

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
**INSTITUTO DE PESCA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

**PESCA E ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAMARÃO-  
BRANCO *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) NA  
REGIÃO MARINHA E ESTUARINA DA BAIXADA  
SANTISTA, SÃO PAULO, BRASIL**

**Jorge Luis dos Santos**

**Orientador: Evandro Severino Rodrigues**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

**São Paulo  
Maio - 2007**

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
**INSTITUTO DE PESCA**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

**PESCA E ESTRUTURA POPULACIONAL DO CAMARÃO-  
BRANCO *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) NA  
REGIÃO MARINHA E ESTUARINA DA BAIXADA  
SANTISTA, SÃO PAULO, BRASIL**

**Jorge Luis dos Santos**

**Orientador: Evandro Severino Rodrigues**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

**São Paulo  
Maio – 2007**

S237p

Santos, Jorge Luis dos

Pesca e estrutura populacional do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti* -  
Burkenroad, 1936) – na região marinha e estuarina da Baixada Santista, São  
Paulo, Brasil / Jorge Luis dos Santos - 2007  
104 f.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia  
dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. - São Paulo, 2007.  
Orientador: Evandro Severino Rodrigues

Bibliografia f .88-104

1. Camarão-branco – estrutura populacional 2. Ictofauna – Parâmetros  
ambientais - Santos (SP) I. Instituto de Pesca (São Paulo) II. Título

CDD 639.512

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial ao meu orientador Prof. Dr. Evandro Severino Rodrigues, por me aceitar como orientando, pelo apoio, paciência e acima de tudo pelos ensinamentos, a mim passados desde ainda a época da graduação, até o momento. Espero ainda poder ter o privilégio de continuar trabalhando na equipe de tão competente pesquisador.

Agradeço muito ao Prof. Dr. André Martins-Vaz dos Santos que acompanhou e me ajudou muito em todas etapas da pós-graduação e ao Prof. Dr. Roberto da Graça-Lopes pela notável habilidade na abordagem científica aplicada nas verificações e observações do projeto ao produto final de minha dissertação.

A Msc. Verônica Garces-Sanches pela orientação na preparação e análise do material histológico obtido a partir das gônadas femininas dos camarões-brancos que contou com a ajuda da estagiária Marília.

Ao Prof. Dr. Roberto Borges, sempre atento as minhas dúvidas e me ajudando muito nas análises estatísticas aplicadas ao meu trabalho e ao Prof. Dr. Carlos Alberto Arfelli, pela valiosas considerações e correções apresentadas na minha qualificação.

Aos meus grandes amigos e companheiros de trabalho, Orlando Couto Júnior e João Marcos Miragaia Schmiegelow, aos quais devo toda a minha gratidão pela grande ajuda, na minha caminhada rumo ao aperfeiçoamento profissional.

A todos professores das disciplinas da pós-graduação das quais eu participei e em especial para os professores doutores Antônio Olinto Ávila da Silva, Acácio Ribeiro Gomes Tomás, Alberto Ferreira de Amorim, Elizabeth Romagosa, Hélcio Luis de Almeida Marques, Katharina Eichbaum Esteves, Maria de los Angeles Gasalla e Paula Maria Gênova de Castro pelo pleno conhecimento das ciências pesqueiras apresentadas e aplicadas em suas disciplinas e também pelo apoio e incentivo passados para nós alunos durante o período das aulas.

Tenho muito a agradecer aos meus familiares que compartilharam comigo todas dificuldades enfrentadas durante o tempo um tanto reduzido para o

comprimento das fases da pós-graduação, principalmente nas amostragens, onde o sr. Marcio dos Santos (meu irmão) teve papel fundamental para o meu trabalho, coletando, separando, obtendo as medidas e transportando todo material coletado.

A mestranda Lígia Gomes Furquim e ao biólogo Matheus Rotundo pelo apoio e companheirismo apresentados em nosso dia a dia na UNISANTA.

Tenho muito a agradecer ao Prof. Dr. Luis Alberto Zavalla-Camin e ao Prof. Dr. Fabio Giordanno, profissionais excepcionais e sempre estiveram a disposição, para esclarecimentos pontuais de muitas e muitas dúvidas que tive no decorrer de minha vida acadêmica, meu muito obrigado.

Aos meus companheiros de sala de aula da pós-graduação, Bruno, Marcelo, Pedro, Alessandro, Camila, Graziela e Amanda que mantiveram uma postura admirável no compartilhamento de conhecimento e ajuda de toda e qualquer natureza a todos os outros alunos.

A todos àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão do meu trabalho, obrigado.

Ao Instituto de Pesca pelo curso de pós-graduação e a Universidade Santa Cecília (UNISANTA) pela fundamental ajuda através da concessão de uma bolsa de aperfeiçoamento, durante o período do curso.

## SUMÁRIO

<b>AGREDECIMENTOS</b>	i
<b>LISTA DE TABELAS</b>	iv
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	vi
<b>RESUMO</b>	ix
<b>ABSTRACT</b>	x
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
1.1 Biologia e Pesca	1
1.2 Reprodução	9
1.3 Fauna acompanhante	11
<b>2. OBJETIVOS</b>	16
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	17
3.1 Estuário	17
3.2 Mar aberto	21
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	22
4.1 Caracterização da pesca e petrechos para a captura do camarão-branco na área de estudo	22
4.1.1 Pesca Estuarina	22
4.1.2 Pesca em mar aberto	23
4.2 Dados ambientais	25
4.3 Estrutura populacional	26
4.4 Reprodução	28
4.5 Ictiofauna acompanhante	32
<b>5. RESULTADOS</b>	35
5.1 Dados ambientais	35
5.2 Estrutura populacional	37
5.3 Reprodução	51
5.4 Ictiofauna	59
<b>6. DISCUSSÃO</b>	67
<b>7. CONCLUSÕES</b>	84
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	88

## LISTA DE TABELAS

1. Produção (kg) mensal de camarão-branco e sete-barbas capturados nos ambiente estuarino e mar aberto da região da Baixada Santista, no período entre junho de 2005 e maio de 2006. 39
2. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Ubatuba entre 1998 e 2005. 40
3. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Cananéia entre 1998 e 2005. 40
4. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Guarujá entre 1998 e 2005. 41
5. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Iguape entre 1998 e 2005. 41
6. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Ilha Comprida entre 1998 e 2005. 42
7. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Peruíbe entre 1998 e 2005. 42
8. Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de São Sebastião entre 1998 e 2005. 43
9. Produção mensal de camarão-branco, por município, desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. 44
10. Produção mensal de camarão-branco no Litoral Paulista desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, de 1998 a 2005. 44
11. *Litopenaeus schmitti*: valores mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e número de observações (n) das medidas de comprimento total (CT) e comprimento de carapaça (CC) de fêmeas capturadas nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006. 48
12. *Litopenaeus schmitti*: valores mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e número de observações (n) das medidas de comprimento total (CT) e comprimento de carapaça (CC) de machos capturadas nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006. 49
13. *Litopenaeus schmitti*: número de fêmeas por estágio de maturação ovariana na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006 (I - imatura; ED - em desenvolvimento; M - madura; V - vazia). 52

14. Porcentagem de concordância entre a classificação macroscópica e a microscópica dos estádios de maturação ovariana de fêmeas de *Litopenaeus schmitti*. 56
15. Lista de Famílias de peixes capturados durante as coletas e suas respectivas participações em espécies, número e peso na região de mar aberto da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006. 60
16. Lista de espécies e nomes comuns no litoral paulista dos peixes da fauna acompanhante da pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) capturadas no ambiente de mar aberto na região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006. É apresentada por espécie a participação em número (%), peso (%), ocorrência nas amostras (%) e classificação proposta por PAIVA-FILHO *et al.* (1986) acima de 15% (D)=dominante; entre 7% e 15% (A)= abundante; entre 1% e 7%(M)= mediano; entre 0,1% e 1% (E)= escasso; 0,01% e 1% R= raro e quanto à frequência temporal ainda segundo o mesmo autor, freqüente (F) quando superior a 75%, sazonal (S), entre 25% e 75% e ocasional (O), inferior a 25%. 62
17. Peso (g) dos componentes analisados das capturas dirigidas ao camarão-branco nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 63
18. Ocorrência numérica, pesos mensais e os respectivos índices de Riqueza (S'), Riqueza de Margalef (D'), Shannon (H') e equitatividade de Pielou (J') da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) nas amostras de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006. 66



## LISTA DE FIGURAS

1. Ciclo de vida de camarão Peneídeo dependente de estuário para o desenvolvimento 1
2. Exemplos de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*): acima, tamanho comum nas capturas de mar aberto e abaixo, tamanho comum em capturas no estuário 4
3. Estruturas externas (exceto brânquias) e principais medidas de comprimento obtidas de um exemplar de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*). 5
4. Mapa parcial da Baixada Santista assinalando a área de abrangência dos arrastos da pesca no estuário e em mar aberto 18
5. Pescador representando disposição de funcionamento do gerival, com a tralha do chumbo (direita) permanecendo em contato com o fundo e o “varão” (esquerda), forma um arco suspenso um pouco acima do fundo, permitindo a entrada dos camarões 22
6. Típico arrasteiro duplo de portas, destacando os equipamentos diretamente responsáveis pela captura do camarão, como portas, redes de manga e tangones. O “try-net” é uma rede de portas disposta na popa da embarcação, com dimensões bem inferiores das principais e serve para se verificar a área de arrasto se mostra satisfatória para captura. 24
7. Embarcação Gabriela XI em vista lateral da qual se obteve o maior número de amostras no decorrer do trabalho 25
8. Aspecto externo de uma fêmea classificada como imatura, mancha escurecida ocupando porção posterior do cefalotórax, sem coloração definida 29
9. Aspecto externo de uma fêmea classificada como em desenvolvimento, mancha escurecida ocupando porção média do cefalotórax, coloração esverdeada 29
10. Aspecto externo de uma fêmea classificada como madura, mancha escurecida ocupando toda face dorsal do cefalotórax, coloração esverdeada nítida 30
11. Aspecto externo de uma fêmea classificada como vazia, ausência da mancha observada visualizada nos outros estádios. Neste estágio é notada coloração que pode variar de amarelo a vermelho. na área anteriormente ocupada pelo ovário maduro na face dorsal do cefalotórax 30
12. Detalhe das projeções laterais unidas do petasma, indicando macho sexualmente maduro 31
13. Variação de profundidade dos pontos de amostragem no estuário e no mar da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006 35
14. Valores de temperatura (°C) e salinidade (‰) de fundo obtidos nos pontos de amostragem no estuário e no mar da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 35
15. Valores médios mensais do índice pluviométrico para a Baixada Santista entre junho de 2005 a maio de 2006, obtidos no Município de Cubatão (Fonte: Programa de Monitoramento Ambiental da Bunge S.A.). 36

16. Variação da Distância Euclidiana entre os valores de captura (n), temperatura, salinidade, pluviosidade e profundidade obtidos no estuário e em mar aberto na região da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006. 37
17. *Litopenaeus schmitti*: números absolutos de machos e fêmeas confrontadas com valores de produção em peso, nas capturas realizadas no estuário e no mar da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006. 38
18. Variação média mensal da produção do camarão-branco, desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. 45
19. *Litopenaeus schmitti*: valores de produção em peso de machos e fêmeas, confrontadas com números de ocorrência, nas capturas realizadas no estuário e no mar da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 46
20. *Litopenaeus schmitti*: relação peso (Pt) / comprimento (Cc) de fêmeas, machos e sexos agrupados capturados na região de mar aberto da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006. 47
21. *Litopenaeus schmitti*: frequência de ocorrência por classe de comprimento de carapaça (machos e fêmeas agrupados) segundo as áreas de pesca (mar aberto e estuarina) na Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 50
22. *Litopenaeus schmitti*: proporção mensal de indivíduos jovens e pré-adultos para fêmeas e machos coletados no estuário da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 53
23. *Litopenaeus schmitti*: proporção mensal de fêmeas por estágio de maturação ovariana na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006 (I - imatura; ED - em desenvolvimento; M - madura; V - vazia). 53
24. Estimativa do comprimento em que 50% das fêmeas estão aptas à reprodução (L50) na população de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) presente em águas da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 54
25. Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no primeiro estágio imaturo(40X). 56
26. Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no segundo estágio "em desenvolvimento"(80X). 57
27. Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no terceiro estágio maduro(100X). 57
28. Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no quarto estágio vazio(100X). 58
29. Variação do fator de condição "a", obtida na relação peso/comprimento de fêmeas de *Litopenaeus schmitti*: na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006. 58
30. Distribuição das famílias segundo sua participação numérica e relativa na composição da ictiofauna obtida dos arrastos amostrados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 61

31. Participação relativa dos componentes analisados do produto total dos arrastos amostrados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 a maio de 2006. 64
32. Pesos médios das principais espécies de peixes (excluindo *Rhynoptera bonasus* ) da fauna acompanhante da pesca de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) capturadas no ambiente de mar aberto na região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 65
33. Valores mensais do índice de Shannon (H') e do índice de equitabilidade de Pielou (J') na composição da ictiofauna dos arrastos realizados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006. 66

## RESUMO

O camarão-branco *Litopenaeus schmitti* possui ampla distribuição no Atlântico Ocidental, ocorrendo em toda costa brasileira. Para identificar a estrutura populacional e a ictiofauna acompanhante de sua pesca na Baixada Santista, foram coletados mensalmente junto à pesca artesanal e industrial, entre junho de 2005 e maio de 2006, 2.912 exemplares do produto dos arrastos efetuados nas regiões estuarina e marinha, obtendo-se 2.138 fêmeas (1.008 no estuário e 1.130 no mar) e 774 machos (334 no estuário e 440 no mar), sendo que cada fêmea apresentou um dos quatro estádios de maturação ovariana (imaturo, em desenvolvimento, maduro e vazio) nas observações macroscópica e microscópica. Um total de 53 espécies de peixes, distribuídos em 25 famílias, somando 6858 indivíduos com um peso de 127,2kg, foram registrados na área de mar aberto. A média numérica das capturas de peixes foi de  $572 \pm 289$ , com as maiores capturas, ocorrendo no verão e os menores no inverno. Parâmetros ambientais aferidos junto às coletas permitiram identificar que a temperatura da água e pluviosidade influenciam diretamente a produção do camarão-branco e da ictiofauna. As variações temporais nas capturas, associadas à estrutura de comprimento de cefalotórax, por sexo, e à maturação gonadal de fêmeas, permitiram verificar que: (i) o estuário é utilizado por indivíduos com comprimentos pequenos, a maioria jovem imaturos, como área de crescimento; (ii) a região marinha é utilizada por indivíduos maiores, adultos, com a desova ocorrendo entre junho e fevereiro, com um pico de novembro a janeiro; (iii) o comprimento de primeira maturação de fêmeas foi estimado em 15,8mm. Recomenda-se considerar estes resultados e diagnósticos no ordenamento da pescaria de *L. schmitti* na Baixada Santista.

**Palavras-chave:** camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, ictiofauna, Baixada Santista.

## ABSTRACT

The white-shrimp *Litopenaeus schmitti* distributes in West Atlantic Ocean, occurring along all Brazilian coast. Population structure and bycatch ichthyofauna in the Baixada Santista region was identified from samples obtained from artisanal and industrial fishery between June of 2005 and May of 2006. A total of 2,912 specimens were collected, being 2,138 females (1,008 in the estuary and 1,130 in the marine region) and 774 males (334 in the estuary and 440 in the marine region), being that each female department a of the four stages of the ovarian development (immature, in development, mature and empty) of the macroscopically and microscopically observation. A total of 53 species of the fishes, distributed in 25 families, amount 6858 specimens with 127, 2 kg of the total weight were registered in marine region. The numerical average were of  $572 \pm 289$ , in the winter were registered catches and in the summer the larger catches of the fishes Environmental parameters were annotated together the sampling, allowing to identify that water temperature and pluviometer index, influences directly the catches. Catches variations, length composition of samples by sex and gonadal maturation of females allowed to identify that: (i) estuary is used as a nursery area by individuals with small lengths, most young; (ii) marine region is used by larger individuals (adults) and the spawning period extend from June to February, mainly between November and January;(iii) the length of first gonadal maturation of females was estimated in 15,8mm. These results and diagnoses must be considered in the management of *L. schmitti* fishery in Baixada Santista region.

**Key words:** white-shrimp, *Litopenaeus schmitti*, ichthyofauna, Baixada Santista region.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Biologia e Pesca

Os camarões da família Penaeidae se caracterizam por ter um ciclo de vida complexo determinado por movimentos migratórios de caráter trófico e reprodutivo (DURA 1985). São crustáceos que, de maneira geral, liberam ovos demersais, que originam larvas meroplânctônicas que, a seguir, passam por um desenvolvimento com 11 estádios sucessivos constituídos por cinco fases de “nauplius”, três de “protozoa” e 3 de “mysis”, a muda seguinte a transforma em “pós-larva”, já com a aparência geral do adulto, apenas com pequena diferença na forma do rostro. Quatro semanas após a desova, as pós-larvas, penetram em regiões estuarinas, onde encontram, normalmente, proteção contra predadores e alimentação natural abundante e as condições favoráveis para o seu crescimento, sendo que além das condições tróficas, a temperatura, salinidade e pluviosidade definem o tempo de desenvolvimento dos indivíduos nesses ambientes (FIGURA 1) (GARCIA e Le RESTE, 1987). Segundo PEREZ-FARFANTE (1970a) e DALL *et al.* (1990), o ciclo de vida completo tem uma duração de aproximadamente 24 meses para camarões como *L. schmitti*.

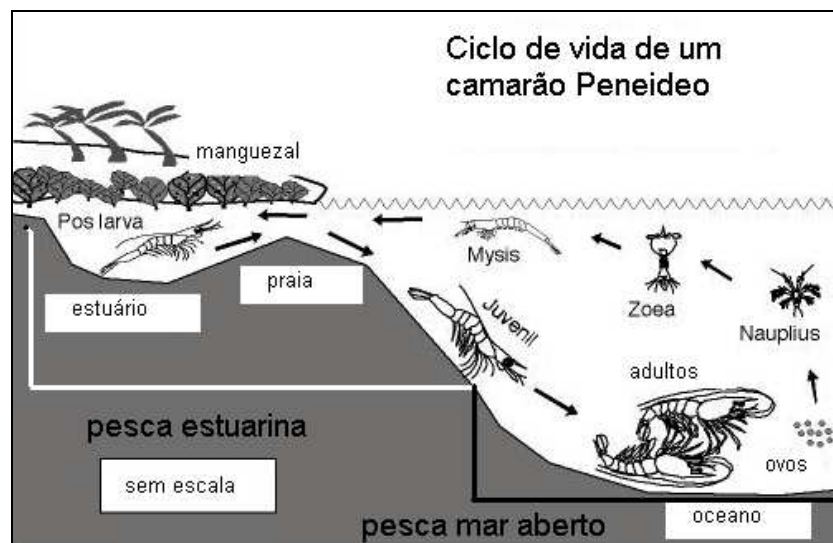


FIGURA 1 – Ciclo de vida de camarão Peneideo dependente de estuário para o desenvolvimento. (Adaptado de GARCIA e Le RESTE, 1987)

Em função de seu ciclo biológico os peneídeos podem ser: preponderantemente oceânicos, realizando todo seu desenvolvimento em alto mar, porém com um maior grau de dependência de águas protegidas (SILVA, 1965; DURA, 1985). Dentre as espécies de maior importância para a pesca, no Sudeste e Sul do Brasil, os camarões-rosa (*Farfantepenaeus sp*) e branco são dependentes de regiões estuarinas para completar seu ciclo de vida, o que não acontece com o sete-barbas, barba-ruça e santana que cumprem todo o seu ciclo em ambiente marinho (NEIVA e WISE, 1963; GARCIA e LÊ RESTE, 1981; D'INCAO, 1999). Por esse motivo as regiões costeiras tornam-se áreas comuns a essas espécies. SANTOS *et al.* (2006), ressaltam que apesar dos adultos concentrarem-se diferenciadamente de acordo com a profundidade, evidencia-se a sobreposição dos camarões branco e sete-barbas com jovens do camarão-rosa (menores que 30 mm de comprimento do cefalotórax) nas áreas próximas à costa.

ANDRADE de PASQUIER e PÉREZ (2004) observaram que *L. schmitti* apresenta taxas diferentes de crescimento de acordo com o sexo onde as fêmeas são maiores e mais pesadas que os machos, o que segundo COELHO e SANTOS (1994,1995a) começa ocorrer partir do quarto mês de vida. Esse crescimento diferenciado de acordo com o sexo no camarão-branco, que segundo GARCIA e Le RESTE (1987) existe em várias espécies de camarões peneídeos, é também citado nos estudos de GARCIA-PINTO (1970), PORTO e FONTELES-FILHO (1981/82), PORTO *et al.*(1988), D'INCAO (1998), SANTOS e FREITAS (2004) e SANTOS *et al.* (2004a; 2005).

GARCIA e Le RESTE (1987) e D'INCAO (1991) ressaltam que as espécies de camarão dependentes dos estuários sofrem a pressão da pesca em duas fases distintas do ciclo de vida: sobre os juvenis, alvo da pesca artesanal nas regiões estuarinas e sobre os estoques pré-adultos e adultos, pela pesca de pequeno porte e industrial em mar aberto.

Neste aspecto, à pressão das capturas soma-se a deteriorização ambiental das regiões costeiras do Sudeste e Sul (TOMMASI, 1990), como fatores preponderantes no declínio dos estoques desses camarões, e até mesmo limitando o desenvolvimento de seu ciclo de vida. Segundo MORAES *et al.* (2000), sedimentos coletados na Baía de Guanabara mostraram-se tóxicos a pós-larvas do camarão branco, levando-as a morte após 28 dias de exposição.

*L. schmitti*, conhecido popularmente como camarão-branco, camarão-legítimo ou vila franca, ocorre no Atlântico Ocidental, das Antilhas, Ilhas Virgens e Cuba (23°30`N) passando por Honduras, Costa Ocidental do Caribe, Venezuela e ao longo de toda costa atlântica da América do Sul, até o norte do Rio Grande do Sul no Brasil (29°45`S) (PEREZ-FARFANTE, 1970a,b), possui características anatômicas típicas de um Peneídeo e é a única espécie do gênero que ocorre em águas brasileiras. No entanto, estudos de sua estrutura populacional realizado por MAGGIONI *et al.* (2003), identificaram uma descontinuidade significativa da população, em torno de Cabo Frio (23°S) causada por fatores oceanográficos locais como a significativa diminuição da temperatura da água em decorrência do afloramento de águas de fundo.

Adultos do camarão-branco normalmente são encontrados desde pequenas profundidades até 30 metros, embora já tenha sido registrada a sua ocorrência até 50 metros (SILVA, 1977; D'INCAO, 1995), com os jovens, concentrando-se em pequenas e grandes enseadas, baías e estuários (PEREZ-FARFANTE, 1969; 1970a; IWAI, 1973; FAO, 1978; 1995) (FIGURA 2 e 3). Mais do que a profundidade a ocorrência parece estar associada a fundos areno-lodosos, dada às condições de alimentação que esse tipo de substrato proporciona (SANTOS *et al.*, 2004a).

Segundo PEREZ-FARFANTE (1969), um dos fatores de suma importância no processo de deslocamento para o estuário é a salinidade sendo o camarão-branco uma espécie eurihalina, ou seja capaz de suportar variações nos teores salinos da água em que vive. CAPPARELLI *et al.* (2006) analisando o ciclo de vida



dessa espécie na região de Ubatuba, SP, relacionaram sua distribuição temporal com a salinidade da água de fundo, identificando a ocorrência de jovens entre 5 e 30 ‰, nos estuários, e dos adultos entre 29 e 38 ‰ na enseada.



FIGURA 2 – Exemplos de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*): acima, tamanho comum nas capturas de mar aberto e abaixo, tamanho comum em capturas no estuário.

SILVA *et al.* (2006) citam a sua ocorrência em salinidades entre 10 e 40 ‰ no estuário do Rio Formoso, PE. Em Cuba, estudos com dados pretéritos de 30 anos identificaram modificações nos ecossistemas lagunares e estuarinos devido a alterações na salinidade ocasionadas pela diminuição do aporte de água doce (conseqüência do represamento dos rios) associado à secas prolongadas, como uma das causas da diminuição da população do camarão-branco (REVILLA *et al.*, 1990).

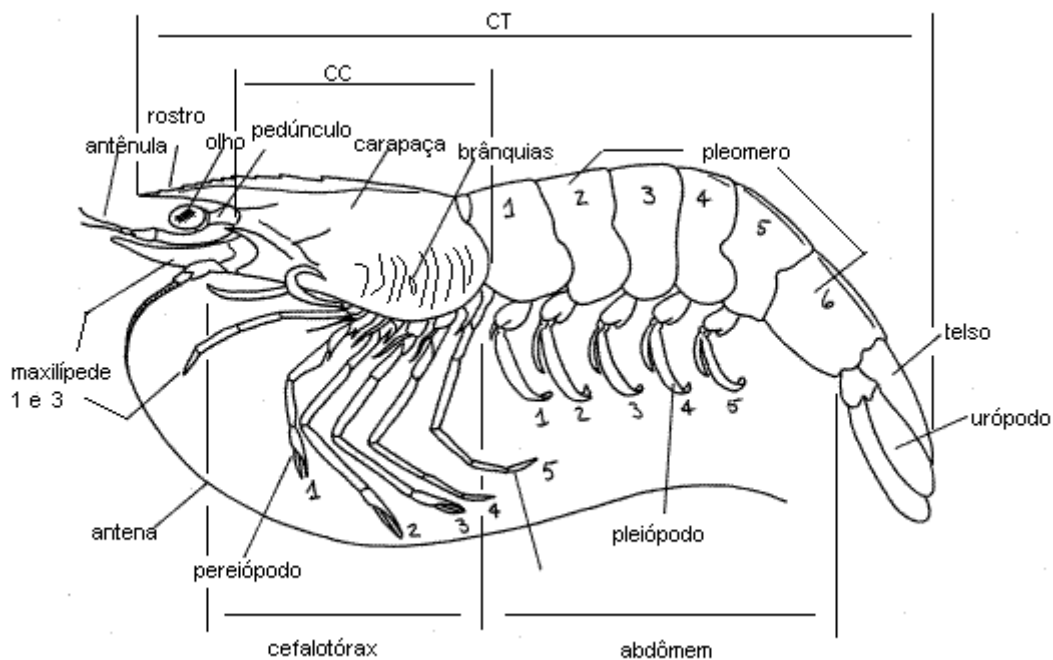


FIGURA 3 – Estruturas externas (exceto brânquias) e principais medidas de comprimento obtidas de um exemplar de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*).

São poucos e antigos os trabalhos dirigidos ao camarão-branco na costa paulista. NEIVA *et al.* (1971) analisou a população de camarão-branco capturada pela frota pesqueira comercial que atuava na Baía de Santos. Posteriormente, CHAGAS-SOARES (1979) caracterizou a seletividade das redes de emalhar utilizadas na captura de camarão-branco e CHAGAS-SOARES *et al.* (1995) avaliaram o ciclo biológico do camarão-branco na região estuarino-lagunar de Cananéia. Em estudo para elaboração de chave de identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do Estado de São Paulo (COSTA *et al.*, 2003) registrou a ocorrência de camarão-branco na região.

Três espécies de peneídeos dependentes do estuário são encontradas nas costas do estado de São Paulo (*F. brasiliensis*, *F. paulensis* e *L. schmitti*), sendo que a região estuarina de Cananéia constitui o principal criadouro de pós-larvas desses camarões (CHAGAS-SOARES *et al.*, 1995). Dessas espécies, *L. schmitti* é, sem dúvida, a mais representativa da pesca local aparecendo com abundância

destacada nas capturas (CHAGAS-SOARES, 1979; CHAGAS-SOARES *et al.*, 1995; GALLUCCI, 1996). As elevadas capturas de camarão-branco no verão e outono estão relacionadas ao recrutamento de juvenis principalmente nesta época do ano, seguido do rápido crescimento e emigração dos pré-adultos para o mar no mesmo período (CHAGAS-SOARES *et al.*, 1995; GALLUCCI, 1996).

No Sudeste e Sul do Brasil o camarão-branco adulto é comumente capturado pela frota de arrasteiros duplos direcionada ao camarão-sete-barbas operando em águas costeiras durante o dia entre o estado do Rio de Janeiro e Santa Catarina (FIGURA 4) (IWAI, 1973; VALENTINI e PEZZUTTO, 2006). Segundo GRAÇA-LOPES *et al.* (2002a), essa frota pode ser dividida em dois tipos: uma chamada de “artesanal”, constituída por embarcações de pequeno porte (entre 5 e 10 metros de comprimento), em sua maioria sem casario, que operam sem recursos de conservação da produção a bordo, efetuando viagens de no máximo 10 horas e arrastos de aproximadamente uma hora; e outra, denominada “industrial”, constituída por embarcações de porte médio (entre 10 e 15 metros de comprimento), que realizam viagens de alguns dias (até 15 dias) e vários arrastos / dia com duração aproximada de duas horas cada, conservando a produção em gelo picado.

No geral, as embarcações constituintes dessas frotas possuem cascos construídos em madeira, e operam com motores cuja potência varia de 20 a 185 HP, atuando desde bem próximo a praias até 30 m de profundidade. MENDONÇA (1998) relata o uso de tangones em arrasteiros duplos, utilizando redes com abertura horizontal de malha no corpo entre 11 e 17 mm e no ensacador com 15 mm (medidas de nó a nó) e pescando em profundidades entre 5 e 18 metros. Além da frota direcionada ao camarão-sete-barbas, o camarão-branco pode ocorrer eventualmente na pesca de arrasto com parelhas (embarcações de ferro ou madeira com 291 HP de potência em média, que atuam a menos de 40 m de profundidade) dirigida a peixes demersais onde os crustáceos, principalmente

camarões, podem representar até 8% das capturas (HAIMOVICI *et al.*, 1996; HAIMOVICI e MENDONÇA, 1996).

As curvas de produção do camarão-sete-barbas e do camarão-branco apresentam tendências semelhantes, mas com volumes de desembarque diferentes, geralmente com participação bem menor do camarão-branco. A pequena participação dessa espécie nas pescarias ocorre em quase todas as regiões onde é explorada exceto na região do Golfo de Venezuela e ao Largo de Maracaibo, na Venezuela, onde, devido a fatores que parecem ser próprios dessa área, ela se sobrepõe em abundância às demais espécies, correspondendo de 74 a 98% da produção camaroeira do país (ANDRADE de PASQUIER e PÉREZ, 2004).

Em estudo sobre o banco de camarões explorado pela pesca artesanal no Estado de Pernambuco, COELHO e SANTOS (1995a) relatam que as espécies *Farfantepenaeus subtilis* e *L. schmitti* apresentam maior importância econômica, não tanto pelo volume que são capturadas, mas por serem considerados camarões grandes pelos pescadores locais. Em Sergipe, o camarão sete-barbas representa 75% das capturas de camarão; o camarão-branco, 20% e o camarão rosa (*F. subtilis*), 5%. No entanto se tem observado nos últimos anos uma tendência à queda na participação do sete-barbas (que até 1997 era de 85%) sendo substituído, principalmente, pelo camarão-branco (SANTOS *et al.*, 2001).

No Brasil, a redução na produção desses camarões na última década parece indicar que o esforço de pesca a que estão submetidos esteja muito elevado. Porém, como não estão disponíveis dados de esforço especificamente dirigido ao camarão-branco para a região Sudeste e Sul, uma análise mais acurada fica prejudicada (D'INCAO *et al.*, 2002). Estudos realizados por SANTOS (2002) no Nordeste oriental, identificaram um coeficiente de mortalidade por pesca, muito alto, concluindo que os resultados oriundos da A.P.V. (Análise da População Virtual) não estimulam qualquer aumento do esforço de pesca para a espécie. DIAS NETO *et al.* (2001) alertam para a situação preocupante do

“recurso camarão” no Sudeste e Sul do Brasil, situação que ocorre também em outros países produtores do camarão-branco como a Nicarágua e a Venezuela (KREBS, 1978; ANDRADE de PASQUIER e STOTZ, 1999; COLINDRES, 2006). Estudos realizados em Cuba identificaram um nível de máxima exploração, caracterizando sobrepesca sobre o camarão-branco, recomendando-se a redução do esforço (BLANCO, 2007).

No complexo estuarino-lagunar de Cananéia e Iguape (SP) a captura de formas jovens de camarões peneídeos é desenvolvida em moldes artesanais, individualmente ou por pequenos grupos de pescadores, utilizando embarcações pequenas impulsionadas a remo ou com motorização de baixa potência, sendo que as artes de pesca empregadas (principalmente o petrecho denominado gerival), por serem eficientes, diminuem sensivelmente a oportunidade desses camarões de alcançar águas oceânicas, podendo contribuir para a redução do tamanho do estoque adulto (CHAGAS-SOARES, 1979; GALLUCCI, 1996; MENDONÇA, 1998; LEITE-JÚNIOR, 2001).

A carência de informações sobre diferentes recursos pesqueiros existentes na Baixada Santista, dentre eles o *L. schmitti*, contrasta com a importância socioeconômica da atividade pesqueira, que segundo GEFE *et al.* (2004) abriga mais de 10 mil pessoas vivendo direta ou indiretamente da pesca artesanal na região. Além das comunidades dependentes da pesca dos recursos estuarinos, a região da Baixada Santista possui outras comunidades voltadas para a pesca marítima, como a da Praia do Perequê e do Rio do Meio, ambas no Município do Guarujá, e outras de pequeno e médio porte distribuídas por Santos, São Vicente, Praia Grande e Bertioga, direcionadas principalmente para a captura do camarão-sete-barbas (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002a).

Embora em algumas regiões do Brasil, principalmente no Norte e Nordeste ainda subsista a pesca tipicamente artesanal com os petrechos de pesca ainda são confeccionados pelos próprios pescadores e utilização de barcos a remo ou a

vela (SILVA *et al.*, 2006) no estado de São Paulo, esta atividade encontra-se restrita a pequenas comunidades isoladas.

É sabido que a crise global do setor pesqueiro vem afetando profundamente a pesca costeira. Se por um lado à pesca do camarão destaca-se como um dos fatores de sobrevivência das comunidades artesanais para o futuro, as pescas predatórias, associadas à degradação dos estuários, tem ocasionado, como é o caso do estuário do Rio Formoso (PE), o declínio do recurso *L. schmitti*, fato que pode ocasionar a supressão desse tipo de atividade para a pesca local (SILVA *et al.*, 2006).

## 1.2 Reprodução

A desova do camarão-branco ocorre em águas oceânicas com salinidade elevada, tendo sido observada no Golfo da Venezuela, entre 15 e 20 m de profundidade (ANDRADE de PASQUIER e PÉREZ, 2004), em Cuba entre 8 e 12 m (PEREZ-FARFANTE, 1969) e ocorre segundo GARCIA-PINTO e EWALD (1974) de 15 e 25 dias após a cópula.

A maior parte dos estudos populacionais dirigidos a *L. schmitti*, identificaram um número significativamente maior de fêmeas que de machos (GARCIA-PINTO, 1970; PORTO e FONTELES-FILHO, 1981/82, PORTO *et al.*, 1988; ANDRADE de PASQUIER e STOTZ, 1999; SANTOS, 2002; SANTOS e FREITAS, 2004), que segundo PORTO e FONTELES-FILHO (1981/1982) pode ser devido à influência de fatores como estratificação espacial e tipo de aparelho de pesca em atuação.

As fêmeas de *L. schmitti* apresentam o *thelycum* aberto e a cópula é realizada quando os indivíduos encontram-se com a carapaça rígida (não sendo necessária a ecdise antes do acasalamento) o que, eventualmente, pode ocasionar perda de espermátóforos, fixados por meio de substância gelatinosa. A

fertilização é externa e feita quando os óvulos expelidos da gônada são fertilizados pelos espermatozóides contidos nos espermatóforos (PEREZ-FARFANTE, 1970a).

O sistema reprodutivo do camarão-branco é constituído por gônada subdividida em duas partes fusionadas na região superior e que se estendem paralelamente por quase todo o comprimento do corpo: da região cardíaca do estômago à parte posterior do abdome (PEREZ-FARFANTE, 1969). Esses ovários apresentam espessura e coloração variável de acordo com o estado de maturação. Os testículos são delicados, com coloração variando de translúcidos a leitoso.(PEREZ-FARFANTE, 1970b)

Camarões peneídeos podem apresentar reprodução contínua, com ou sem picos sazonais. O conhecimento deste ciclo é importante para a regulamentação da atividade pesqueira, prevenindo uma redução excessiva dos estoques reprodutores; além disto, é informação valiosa para o estudo das populações (COELHO e SANTOS, 1995b).

O ciclo anual de *L. schmitti* no Estado de São Paulo inicia-se com a reprodução em águas oceânicas na primavera com um pico de entrada de pós-larvas em novembro e de recrutamento em fevereiro. As classes etárias não coexistem, a não ser em fevereiro e a exploração é feita sempre sobre uma única classe etária, exceto nesse período (NEIVA *et al.*, 1971; CHAGAS-SOARES *et al.*, 1995).

SANTOS (2002) no Nordeste Oriental do Brasil, identificou a desova bimodal para *L. schmitt* com um pico em fevereiro e outro em novembro com o recrutamento ocorrendo de 3 a 6 meses após a desova. GUITARD *et al.* (1985, 1988), em águas cubanas, cita dois períodos de desova: o primeiro na primavera e verão e o segundo no outono. NEIVA *et al.* (1971), na Baía de Santos (SP), cita a ocorrência de apenas um período reprodutivo ao ano, em agosto, com recrutamento ocorrendo em fevereiro e SILVA (1965) na Baía de Sepetiba (RJ)

relata que a época de reprodução, provavelmente, ocorra no verão de abril a junho. Na Venezuela esse período é de abril a junho (EWALD, 1965); no Maranhão ocorre de maio a outubro (EMERENCIANO, 1987) e em Pernambuco e Alagoas no inverno (COELHO e SANTOS, 1993; SANTOS, 2000; SANTOS e FREITAS 2000). Portanto a espécie pode apresentar, variações quanto à época de reprodução, uma vez que são citados por diferentes autores, períodos distintos de acordo com a área estudada.

### **1.3 Fauna acompanhante**

A pesca de camarões, devido às suas características tecnológicas, tem como um dos principais problemas a captura de uma fauna associada diversificada e volumosa (GARCIA e Le RESTE, 1981).

Segundo ALVERSON *et al.* (1994), a captura mundial de fauna acompanhante na pesca de camarões é muito superior à produção das espécies-alvo. Estimam que as 1,8 milhões de toneladas / ano de camarão capturados no mundo geram em torno de 11,2 milhões de toneladas / ano de fauna acompanhante (85% dela sem aproveitamento comercial). Essa fauna rejeitada apresenta uma proporção variável com o camarão:que pode ser em média de 5:1, em mares tropicais (MORAIS, 1980), 6: 1 no Golfo do México (SANTOS *et al.*, 1998), podendo chegar a 11: 1, no Brasil (CONOLLY, 1986).

Tanto a frota camaroeira dirigida ao sete-barbas quanto à dirigida ao camarão-rosa desembarcam grande quantidade de fauna acompanhante. Para o camarão-sete-barbas, o aproveitamento e conseqüente desembarque de fauna acompanhante está relacionada à produtividade da espécie-alvo nas capturas, contribuindo economicamente para a pescaria. Já para o camarão-rosa, devido à sua baixa produtividade em biomassa, ao bom valor econômico da fauna acompanhante e ao espaço disponível nas embarcações da frota destinada à captura desse camarão, a fauna acompanhante, assume papel de destaque o ano



inteiro em termos de biomassa desembarcada (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b; ISAAC *et al.*, 1992).

A captura de fauna acompanhante na pesca de arrasto-de-fundo é um fenômeno mundial, que resulta não apenas da baixa seletividade do aparelho de captura e da limitação da capacidade de armazenamento nos barcos (SANTOS *et al.*, 1998), como também da riqueza faunística da região nerítica e, em particular, de seu estrato demersal-bentônico. Um fenômeno que interfere com a prática das pescarias, pois a fauna acompanhante ocupa espaço na rede e diminui sua seletividade, além de exigir o exaustivo e enfadonho trabalho de triar a produção obtida, sendo que a parcela comercializável ainda compensa economicamente, mas a porção rejeitada resulta apenas em desgaste para os pescadores e inútil mortalidade de fauna, pois os animais são devolvidos já mortos ao mar. Mortalidade que, para muitos, pode estar interferindo no equilíbrio ecológico das áreas de pesca (GRAÇA-LOPES, 1996).

O conhecimento da fauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas e do camarão-branco é de fundamental importância por ser esta modalidade considerada predatória e freqüentemente realizada em criadouros de diversas espécies de peixes (COELHO *et al.*, 1986).

A fauna acompanhante constitui-se de vários grupos zoológicos que, segundo GRAÇA-LOPES *et al.* (2002b), podem ser separados em: peixes, crustáceos, moluscos e outros invertebrados, aos quais acrescenta-se a parcela denominada “lixo” (orgânico e inorgânico). A participação percentual desses grupos pode variar em função da área de pesca, profundidade e sazonalidade (CARRANZA-FRASER e GRANDE, 1982; RUFFINO e CASTELLO, 1992; GRAÇA-LOPES *et al.*, 1993; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b; BRANCO e VERANI, 2006), embora no geral a ictiofauna apresente uma participação mais elevada que os demais grupos (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BRANCO e VERANI, 2006). No entanto, muito pouco se sabe sobre os fatores que levam a concentração dos

grupos taxonômicos que compõem a fauna acompanhante. BRANCO *et al.* (1998) analisando a associação entre macroinvertebrados e peixes demersais em arrastos de fundo em Santa Catarina, identificaram 16 espécies de Mollusca, representando 19,3% do número total de exemplares coletados; 17 espécies de Crustacea representando 46,2%; 54 espécies de peixe com 33,0% e 5 espécies de Echinodermata contribuindo com apenas 1,5% do total. SEVERINO-RODRIGUES e MEIRA (1988), analisando o conteúdo estomacal da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas, observaram que nem sempre existe uma relação trófica definida entre esse camarão e os peixes capturados.

A fauna acompanhante na pesca de camarões já foi analisada por: SANTOS *et al.* (1988), SANTOS (1996 e 2000), SANTOS *et al.* (1998), para região Nordeste: RUFFINO e CASTELLO (1992), KOTAS (1998), BRANCO *et al.* (1998), BRANCO e FRACASSO (2004), BRANCO e VERANI (2006), ANDRADE-TUBINO *et al.* (2005), LOEBMAN e VIEIRA (2006) para os litorais o Sudeste e Sul, sendo que os estudos relativos a ictiofauna desenvolvidos por COELHO *et al.* (1986), PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986), PAIVA-FILHO *et al.* (1997), GRAÇA-LOPES (1996), GRAÇA-LOPES *et al.* (2000, 2002a e b), PUZZI *et al.* (1997) e à carcinofauna, por SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (1985, 2002), FRANSOZO *et al.* (1991) e COSTA *et al.* (2003), dizem respeito ao litoral de São Paulo.

Os peixes que ocorrem na região costeira das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, caracterizando a Província Argentina (de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, até a Península Valdés, na Argentina) são compostos por aproximadamente 32 ordens, 120 famílias e 512 espécies marinhas. Dessas espécies 10% são endêmicas, a maior parte de hábitos demersais, além das de espécies tropicais e os setentrionais de formas temperadas, que caracterizam uma área de transição faunística sob a influência da Corrente do Brasil e da Corrente das Malvinas (FIGUEIREDO e MENEZES, 1978; 1980; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980;1985).

A ictiofauna, principal grupo na composição das capturas, além de constituir a parcela economicamente mais importante da fauna acompanhante (VIANNA e ALMEIDA, 2005), é composta principalmente por indivíduos juvenis (COELHO *et al.*, 1986), sendo um indicador importante do impacto da pesca de arrasto sobre a fauna demersal e bêntica. Fauna esta que vem apresentando mudanças tanto na constituição como na quantidade produzida (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b). Santos (2000) relata para o Nordeste do Brasil o declínio acentuado na produção de ictiofauna, sugerindo inclusive o direcionamento da frota para outras pescarias no período de fevereiro, época em que, naquela região, foi observada maior concentração e diversidade de jovens das espécies de peixe capturadas. Tais indícios corroboram as conclusões de vários autores de que, dependendo do esforço exercido, poderá haver, a curto ou longo prazo, o comprometimento da manutenção das populações de peixes que integram da fauna acompanhante.

A fauna acompanhante como recurso alimentar pode ser muito importante em alguns países e sub aproveitada em outros (CLUCAS, 1997). Tem-se observado nos últimos anos o progressivo aproveitamento da ictiofauna acompanhante para consumo humano. Na região Nordeste o aproveitamento de indivíduos dessa fauna pela população mais pobre é quase que integral, em torno de 90 a 95% (SANTOS, 1996; SANTOS *et al.*, 1998) e segundo observações de SOUZA (2005) na Praia do Perequê, a fauna acompanhante não é comercializada, mas é utilizada como forma de pagamento a pessoas da comunidade de menor poder aquisitivo, que auxiliam na triagem em terra do produto da pesca e na limpeza do camarão.

É certo, porém, que a ação continuada da pesca sobre esse conjunto de espécies, além da perda de alimento pode contribuir para a diminuição da biodiversidade, alterando o caráter das assembléias de peixes (HUDSON e FURNESS, 1988; BRANCO e VERANI, 2006).

O conhecimento de como as redes de arrasto atuam sobre o substrato e a capacidade desse tipo de pesca, aliado ao descarte contínuo e prolongado, podendo comprometer a produtividade dos estoques pesqueiros e alterar a diversidade das espécies e as relações tróficas das espécies integrantes desse grupo, modificando a estrutura e função das comunidades (SAILA, 1983; RUFFINO e CASTELLO, 1992; MURRAY *et al.*, 1992; CLUCAS, 1997) é um fator de suma importância na administração das pescarias. Dessa forma, considerando inclusive o incremento do aproveitamento dessa fauna, é necessário que os órgãos gerenciadores do recurso camarão no qual se inclui o camarão-branco atentem para a necessidade de se estabelecer medidas que incluam a fauna acompanhante e não apenas a espécie alvo, na definição de medidas de proteção, seja por meio de medidas mitigadoras no aparelho de pesca que proporcionem o escape de parte desses organismos ou mesmo o estabelecimento de períodos de proteção (SANTOS, 2000; VIANNA, 2001).

Estudos mais recentes direcionados a *L. schmitti* tratam, em sua maioria, de aspectos de aqüicultura e de biologia molecular (COMINETTI *et al.*, 2002; LEMOS *et al.*, 2002; MAGGIONI *et al.*, 2003; ARENAL *et al.*, 2004; BARRACCO *et al.*, 2005; JAIME-CEBALLOS *et al.*, 2006; PÉREZ-JAR *et al.*, 2006).

AZEVEDO (1990) e BECQUER, *et al.* (1994) relacionaram áreas estuarinas e de baías com a ocorrência e pesca do camarão-branco, o que torna urgente o aumento do esforço na obtenção de conhecimentos de aspectos biológicos e pesqueiros desse recurso, principalmente aqueles relacionados à reprodução e ao crescimento, bem como complexidade das relações com os fatores ecológicos, possibilitando as informações necessárias ao aproveitamento racional do recurso e ao gerenciamento adequado das populações de camarão-branco.

## 2. OBJETIVOS

- Caracterizar a estrutura da população e a pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) no complexo baía-estuarino de Santos e São Vicente e áreas marinhas adjacentes a partir das capturas de sua fase juvenil.
- Verificar variações no número de machos e fêmeas e possíveis correlações com parâmetros.
- Definir a época do recrutamento pesqueiro para o camarão-branco. Caracterizar a(s) época(s) de maior intensidade da atividade reprodutiva.
- Validar microscopicamente por meio de cortes histológicos de gônadas, os estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas, caracterizados macroscopicamente por escala cromáticas.
- Caracterizar qualitativamente e quantitativamente a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-branco na área e época do estudo, verificando seu aproveitamento.
- Oferecer subsídios às medidas de ordenamento da pescaria do camarão-branco e proteção da espécie para a área de estudo.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região da Baixada Santista compreende os municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Guarujá, Bertioga e Cubatão, apresentando importância econômica no âmbito estadual e nacional devido ao porto de Santos, ao complexo industrial de Cubatão, à proximidade com a cidade de São Paulo e também ao turismo. Historicamente, essa ocupação levou a uma acentuada degradação ambiental nos ecossistemas da região, principalmente os hídricos (CETESB, 1978; TOMMASI, 1990).

A forte urbanização da região, a ocupação industrial e a utilização de áreas litorâneas pelo turismo, transformando áreas de concentração de pescadores em estâncias balneárias, marinas etc, têm sido responsáveis pela desagregação de várias comunidades tradicionais de pescadores artesanais, em toda a costa Sudeste e Sul do Brasil. (CHAVES e ROBERT, 2003). Apesar de protegidas por lei desde 1983 as áreas estuarinas, particularmente as associadas a manguezais, diminuíram 46,4% nos últimos anos (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002).

Na FIGURA 4 são apresentadas as principais áreas de pesca do camarão-branco na região. As áreas 1, 2 e 3 estão relacionadas às comunidades de pesca artesanal no interior do estuário. As áreas 1 em São Vicente e Praia Grande e a 3 em Guarujá e Bertioga estão direcionadas a captura de camarões vivos para a pesca esportiva, enquanto que as capturas na área 2 no município de Guarujá e em toda a área marinha estão direcionadas ao consumo humano.

#### 3.1 Estuário

A palavra estuário é originária do latim *aestuarium* e muitas definições têm sido propostas para esse ambiente natural. Um estuário pode ser definido como um corpo de água semifechado, ligado ao mar, no qual e em que a água salgada se dilui de modo mensurável com a água doce proveniente de drenagem

continental. Esta definição exclui diversos estuários, temporariamente isolados do mar durante a estação seca, formando estuários hipersalinos. Uma das definições mais completas é apresentada em NYBAKKEN (1988): "O estuário é um corpo de água que se encontra permanentemente ou periodicamente aberto ao mar e no qual existe uma variação mensurável da salinidade devido à mistura de água salgada com água doce proveniente da drenagem terrestre".

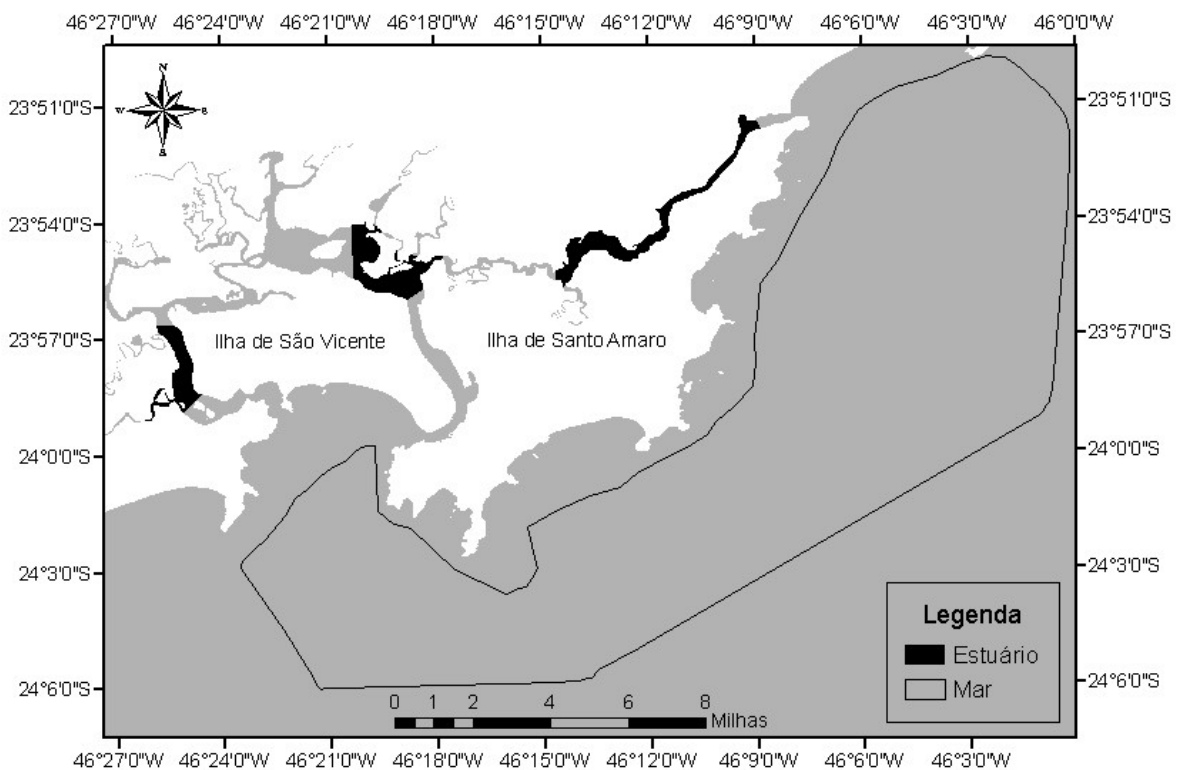


FIGURA 4 - Mapa parcial da Baixada Santista assinalando a área de abrangência dos arrastos da pesca no mar e no estuário. *Obtido através de ArcGIS Desktop®*

MIRANDA *et al.*, 2002 define estuário como a parte voltada para o mar de um sistema de vales inundados, os quais recebem sedimentos de fontes fluviais e marinhas, contendo fácies influenciadas pela maré, ondas e processos fluviais. Considera-se que estuário se estende desde o limite interno da face costeira na entrada. Não só os fatores físicos estão associados com o ciclo de vida das espécies que se desenvolvem nas regiões costeiras e estuarinas, pois os fatores

biológicos, como a alta produção primária, também são fundamentais para os organismos. Há importantes e complexas interações entre os dois meios postos em contato.(GOLDENTEIN, 1972)

A saúde dos estuários e das regiões costeiras é fundamental no processo de crescimento dos camarões que dele dependem, principalmente nas primeiras fases da vida. O estuário da a esses camarões as condições de salinidade, temperatura etc, que associadas à cobertura vegetal do manguezal e às características lodosas do substrato (rico em alimentação natural) proporcionam as condições ideais ao seu desenvolvimento, o que ocasiona a migração, quando jovens, para essas regiões ricas e abrigadas (PEREZ-FARFANTE, 1969; GARCIA e Le RESTE, 1987; SANTOS *et al.*, 2004a e b).

No Estado de São Paulo, o Sistema Estuarino de Santos é hoje uma das regiões mais críticas quanto à contaminação dos diferentes compartimentos que integram os ecossistemas aquáticos: água, sedimento e biota. Devido principalmente a fatores econômicos impróprios, uso e ocupação do solo feitos de forma inadequada, foi permitida a instalação descontrolada de fontes múltiplas de contaminação. Como conseqüência direta desse processo de poluição, seguiu-se um quadro de degradação generalizada dos ecossistemas e da presença de poluentes nos sedimentos marinhos e estuarinos (LAMPARELLI *et al.*, 2001).

Apesar disso, o Estuário de Santos constitui-se no segundo ecossistema estuarino do Estado (após o de Cananéia), com inegável importância para as águas marinhas adjacentes e conseqüentemente para a manutenção da atividade pesqueira. GALVÃO (1978) demonstrou que a região da baía de Santos apresenta um potencial fotossintético dos mais altos encontrados em ambientes marinhos; CETESB (1978) verificou a predominância quase absoluta dos copépodos (elo de extrema importância na cadeia trófica marinha) na região; organismos filtradores, herbívoros e larvas de organismos pelágicos mostraram abundância relativa



significativa na baía bem como ciclos na densidade zôo e fitoplanctônica no estuário e baía de Santos.

Foram registrados para essas áreas estuarinas representantes dos Filos Protozoa, Cnidária, Plathyhelminthes, Mollusca, Nematelminthes, Annelida, Crustacea, Insecta, Bryozoa, Chaetognatha, Echinodermata, Chaetognata e Chordata, totalizando 118 taxa, destacando-se os Copepoda (28 espécies) Tintinnida (15 espécies). O holoplâncton predominou (62 taxa) em relação ao Meroplâncton (44 taxa) e ao Ticoplâncton (12 taxa). Dentre os organismos meroplanctônicos, Crustacea apresentou maior número de taxa e entre os ticoplanctônicos, os Foraminiferida (PARANAGUÁ *et al.*, 2000).

Os rios e estuários da região de Santos e São Vicente são bastante usados para a pesca profissional e recreativa. Com base em conhecimento empírico, pode-se estimar em mais de 10 mil o número de pessoas que vivem direta ou indiretamente da pesca artesanal nessa região, onde há 2731 pescadores cadastrados, distribuídos em 17 comunidades, muitas no interior do estuário, ou que recebem sua influência direta, também suscetível ao problema da poluição e atualmente da crônica falta de pescado (GEFE *et al.*, 2004).

No entanto, é inegável o impacto das ações antrópicas no ambiente ocasionando a contaminação do pescado e, conseqüentemente, riscos à saúde do consumidor. Foi observado que 46,13% das famílias de seis bairros de Cubatão consumiam peixes e outros organismos da região, principalmente na Vila dos Pescadores (61,7% das famílias), na época com cerca de 5000 habitantes. Das famílias entrevistadas, 42% consideram os produtos dos rios da região impróprios para o consumo humano e 54% concordam com a afirmação de que o consumo de peixes da região pode causar problemas à saúde. Apesar dos baixos valores de bioacumulação na musculatura, organismos bentônicos que mantêm contato direto com poluentes no sedimento contaminados, dentre eles o camarão-branco,

podem apresentar efeitos adversos quando ingeridos, sobretudo em áreas altamente contaminadas, como o canal da COSIPA (LAMPARELLI *et al.*, 2001).

### **3.2 Mar aberto**

As áreas de mar aberto que banham a Região da Baixada Santista apresentam condições oceanográficas características do litoral paulista com temperaturas médias sobre a plataforma variando entre 18 e 28 °C na superfície e salinidade com valores médios variando de 16 a 37‰. A complexidade dos sistemas meteorológico e oceanográfico não permite uma definição mais acurada de qualquer área analisada, ainda mais quando massas de água penetram na plataforma continental e modificam rapidamente as condições ambientais.(LAMPARELLI, 1998).

As condições das praias da Baixada Santista de acordo com relatório da CETESB (1991), principalmente daquelas situadas nos municípios de Santos, São Vicente e Guarujá apresentam condições insatisfatórias em relação à balneabilidade em grande parte do ano. É possível relacionar a balneabilidade das praias com a saúde de áreas costeiras, refletindo diretamente em aspectos sanitários dos organismos capturados nesses locais. Atualmente, é comum o questionamento dos consumidores quanto ao local de pesca de peixes, camarões e bivalves para verificar a origem do pescado, evitando-se assim o capturado na Baía de Santos.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Caracterização da pesca e petrechos para a captura do camarão-branco na área de estudo.

#### 4.1.1 Pesca Estuarina

Na pesca artesanal dirigida ao camarão-branco no estuário de Santos e São Vicente é utilizada a tarrafa e o gerival (FIGURA 5). A pesca de tarrafa também conhecida como pesca de “engodo” pois nela são utilizadas iscas preparadas com uma mistura de peixe macerado e argila, lançadas em pontos profundos do canal do estuário para atrair os camarões e onde serão lançadas as redes.



FIGURA 5 - Pescador representando disposição de funcionamento do gerival, com a tralha do chumbo (direita) permanecendo em contato com o fundo e o “varão” (esquerda), forma um arco suspenso um pouca acima do fundo, permitindo a entrada dos camarões.

O gerival por sua vez consiste em uma rede cônica confeccionada em malha de nylon, com chumbo entalhado na sua maior abertura (boca) para mantê-la junto ao fundo (GALLUCCI, 1996). A pesca é feita arrastando o petrecho

com auxílio da corrente de maré e dessa forma capturando os camarões que sobem pela abertura da boca até o capuz onde são aprisionados. As embarcações utilizadas nessa modalidade de pesca são pequenas e com motores de baixa potência, ou impulsionadas a remo caracterizando a pesca artesanal que ainda é praticada em algumas comunidades da região, como Ilha Diana em Santos e bairro da Cachoeira no Guarujá, entre outras, pertencentes ao complexo estuarino de Santos-São Vicente.

Na pesca artesanal no estuário as coletas foram feitas com gerival, utilizando barco com casco de alumínio de 5 metros de comprimento e tracionado a remo, da forma tradicional como é utilizada durante todo o ano nas comunidades de pesca locais. O gerival utilizado na captura dos camarões do presente trabalho, possuía as seguintes dimensões: largura de boca com 3 m, altura de até 1 m e malhas de 13 mm, 14 mm e 15 mm de distância entre-nós opostos no corpo e 14 mm e 15 mm de distância entre-nós opostos na carapuça ou ensacador, em lances de 30 minutos.

#### **4.1.2 Pesca em mar aberto**

A pesca dos camarões sete-barbas e branco, na região da Baixada Santista, é realizada pelo mesmo tipo de embarcação, sendo que nas pescarias direcionadas ao camarão-branco, maiores modifica-se a rede para aumentar a eficiência de captura:

- Aumenta-se o número de flutuadores na tralha superior
- Avança-se a panagem na porção superior da rede incluindo a das mangas
- Aumenta-se o peso da tralha inferior
- Utilizam-se materiais mais leves, como os fios monofilamento de poliéster
- Aumenta-se a velocidade de arrasto, que passa de 1,5 nós para 2 nós

Essas modificações são aplicadas em geral nas embarcações (FIGURA 6) com maior torque resultando que embarcações maiores e mais potentes possuem maior eficiência de captura do camarão-branco.



FIGURA 6 - Típico arrasteiro duplo de portas, destacando os equipamentos diretamente responsáveis pela captura do camarão, como portas, redes de manga e tangones. O “try-net” é uma rede de portas disposta na popa da embarcação, com dimensões bem inferiores das principais e serve para se verificar a área de arrasto se mostra satisfatória para captura.

As coletas em mar-aberto foram feitas com a utilização da embarcação “Gabriela XI” (FIGURA 7) com porto de origem na praia do Perequê, município do Guarujá. Embarcação que atuou na região costeira da Baixada Santista em profundidades que variaram de 5 a 35 metros, procurando abranger a batimetria de ocorrência do camarão-branco. Outras embarcações que atuam na região também tiveram o produto de pesca amostrado, entre essas estão embarcações classificadas na categoria industrial, que atuam em profundidades superiores àquelas da embarcação padrão.



FIGURA 7 – Embarcação Gabriela XI, sediada no Perequê, em vista lateral da qual se obteve o maior número de amostras no decorrer do trabalho.

As redes de arrasto utilizadas nas amostragens possuíam as seguintes medidas: 2 metros de altura; 9 metros de largura; tamanho da malha com 20 milímetros de distância entre nós postos nas mangas e corpo e 16 milímetros de distância entre nós opostos no ensacador.

Na faina normal, os arrastos têm o tempo de duração variada, acontecendo tanto de dia como de noite ou durante os dois períodos (dependendo da categoria da embarcação). O aumento na velocidade de arrasto é considerada pelos pescadores uma variável importante na captura do camarão-branco.

## **4.2 Dados ambientais**

Durante as coletas mensais de material biológico foram tomados os seguintes dados ambientais:

- temperatura de fundo, com o uso de um termômetro de mercúrio com precisão de 0,5°C instalado em garrafa de coleta de água com duplo compartimento e lastro de 1kg de peso

- salinidade, por meio de um refratômetro tipo Otago, com precisão de mg/100 mg de soluto
- profundidade, obtida no estuário com o auxílio de um cabo graduado e lastreado e, no mar, com uma ecossonda Humberbird 2000
- índice pluviométrico para a região, entre janeiro de 2005 e setembro de 2006, são informações disponíveis no Programa de Monitoramento Ambiental da Bunge S.A., Cubatão, SP.

### **4.3 Estrutura populacional**

Entre junho de 2005 e maio de 2006 realizaram-se coletas mensais de camarão-branco, na área estuarina e de camarão-branco e sete-barbas na região de mar aberto da Baixada Santista. As áreas de coleta nos dois ambientes, apresentadas anteriormente no item caracterização da área de estudo, são as áreas que tanto a frota artesanal estuarina como a frota de marítima atuam mais freqüentemente. No estuário foi, coletado todo produto de um arrasto com duração de 30 minutos. Em mar aberto, reservou-se todo o produto da captura de uma das redes da embarcação Gabriela XI, do primeiro arrasto do dia, sempre com duração de uma hora. Nas amostras oriundas de outras embarcações, um dos tripulantes se encarregava de executar o mesmo procedimento.

Em cada operação separou-se também o camarão-sete-barbas dos demais produtos do arrasto amostrado, tanto na embarcação Gabriela XI como em outras que participaram das amostragens, visando a obtenção do peso total de camarão-sete-barbas capturado a fim de compará-lo ao peso, do camarão-branco, calculando-se os valores de produção absoluta, relativa, e por unidade de esforço (kg/h) de ambas espécies camarão e da ictiofauna acompanhante.

Os exemplares de camarão-branco coletados no estuário e em mar aberto foram acondicionados em sacos plásticos, preservados em caixa térmica com gelo e levados para o laboratório para separação por sexo a partir da observação

macroscópica da presença do télico (fêmeas) ou do petasma (machos). Em seguida, mediu-se o comprimento total - CT (distância entre a extremidade livre do rostro e a extremidade livre do telso), utilizando-se um carcinômetro com precisão de mm, e o comprimento do cefalotórax - CC (distância entre a base do rostro e a margem posterior do cefalotórax), por meio de um paquímetro com precisão de 0,05mm. O peso total (PT) de cada indivíduo foi obtido com uma balança de precisão de 0,001g. Paralelamente, dados de produção de camarão-branco foram obtidos no banco de dados de desembarque do Instituto de Pesca da S.S.A do Estado de São Paulo ([www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br)), relativos aos municípios de Cananéia, Ilha Comprida, Iguape, Peruíbe, Guarujá, São Sebastião e Ubatuba, 1998 a 2005.

Para se verificar possíveis relações das variáveis ambientais com a abundância absoluta do camarão-branco nas capturas, utilizou-se o teste de correlação de Spearman (ZAR, 1999), paralelamente foi aplicada uma regressão linear múltipla para se verificar quais das variáveis ambientais apresentaram correlação com a abundância do camarão branco ( $H_0$ = a variação na abundância do camarão-branco, não é afetada pela variação das variáveis ambientais;  $H_1$ = a variação na abundância do camarão-branco, é afetada pela variação das variáveis ambientais), onde  $\alpha=0,05$  (ZAR, 1999). A análise da Distância Euclidiana (BioEstat 3.0<sup>®</sup>) foi utilizada para se verificar medidas de correlações entre todas as variáveis ambientais.

Diferenças de comprimento e peso entre machos e fêmeas foram comparadas com a aplicação de um teste t ( $\alpha= 0,05$ ). Para comparar a proporção entre machos e fêmeas aplicou-se o teste qui-quadrado ( $\alpha= 0,05$ ) (ZAR, *op cit*). Variações de peso individual, no decorrer do período de estudo foram verificadas através da aplicação de uma regressão potencial para obtenção da fórmula de correlação entre comprimento do cefalotórax (CC) e peso total (PT) (PORTO e FONTELES-FILHO, 1981/1982; IVO e FONTELES-FILHO, 1997; SANTOS *et al.*, 2004b).



Todos os exemplares foram agrupados em classes de comprimento de cefalotórax - CC (de 1 e 5 mm) para, a partir das modas de comprimento, inferir a existência de classes etárias distintas e seus possíveis deslocamentos espaciais com o crescimento (SPARRE e VENEMA, 1998). Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão dos comprimentos para ambos os sexos do camarão-branco e para a produção do camarão sete-barbas em todos os meses.

#### 4.4 Reprodução

O grau de maturação gonadal para as fêmeas foi avaliado por observação macroscópica externa, considerando-se a coloração e o tamanho relativo dos ovários, segundo KING (1948) para camarões Peneídeos, NEIVA *et al.* (1971) para *Farfantepenaeus brasiliensis*, LARA (1972) e DUMONT (2006) para *L. schmitti*, que descrevem quatro estádios: I - imatura; ED - em desenvolvimento; M - madura; V – vazia. Esses autores levam em conta os seguintes critérios na distinção dos estádios:

- Estádio I: **imaturo** - possui aspecto de fita transparente e estreita, pouco evidente com músculos e fibras visíveis entre o cefalotórax e o abdômen (FIGURA 8)
- Estádio II: **em desenvolvimento** - nessa fase as gônadas assumem coloração variada e de diferentes tonalidades entre o amarelo e o verde. O desenvolvimento do ovário observado entre o cefalotórax e o abdômen ainda é pequeno e se apresenta como uma faixa mediana regular sem projeções laterais (FIGURA 9)
- Estádio III: **maduro** - as gônadas apresentam coloração verde escura. São nitidamente visíveis através da carapaça e do exoesqueleto abdominal com projeções laterais proeminentes que aumentam de largura desde o primeiro anel abdominal em direção ao cefalotórax, até alcançar seu maior volume na porção média dessa região do corpo (FIGURA 10)

- Estádio IV: **vazio** - posterior à desova, nessa fase as gônadas tornam-se translúcidas, flácidas e às vezes apresentam resíduos líquidos de coloração amarelada. Difere-se do primeiro estágio pela consistência da gônada e pelo tamanho do indivíduo. (FIGURA 11)

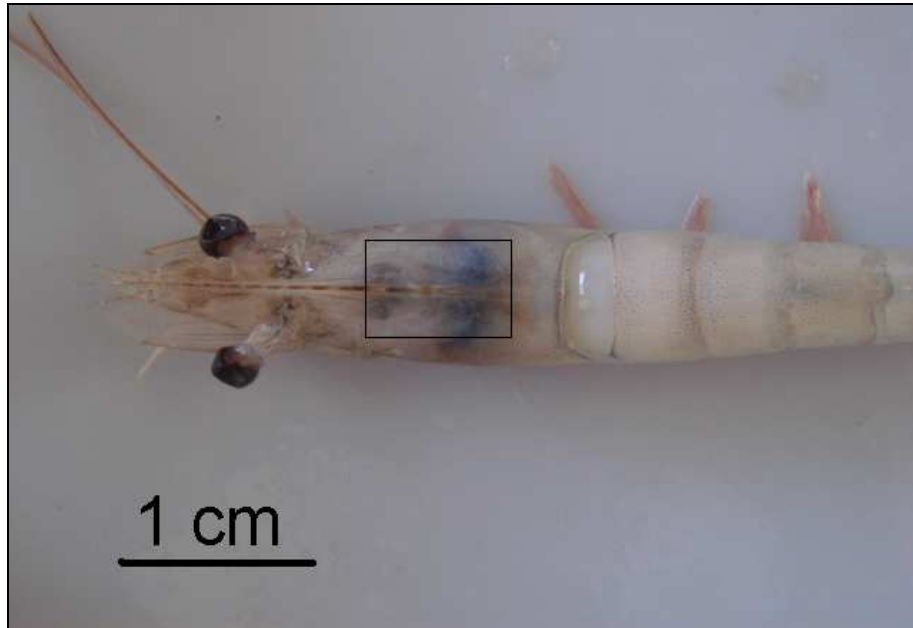


FIGURA 8.-Aspecto externo de uma fêmea classificada como imatura, mancha escurecida ocupando porção posterior do cefalotórax, sem coloração definida.

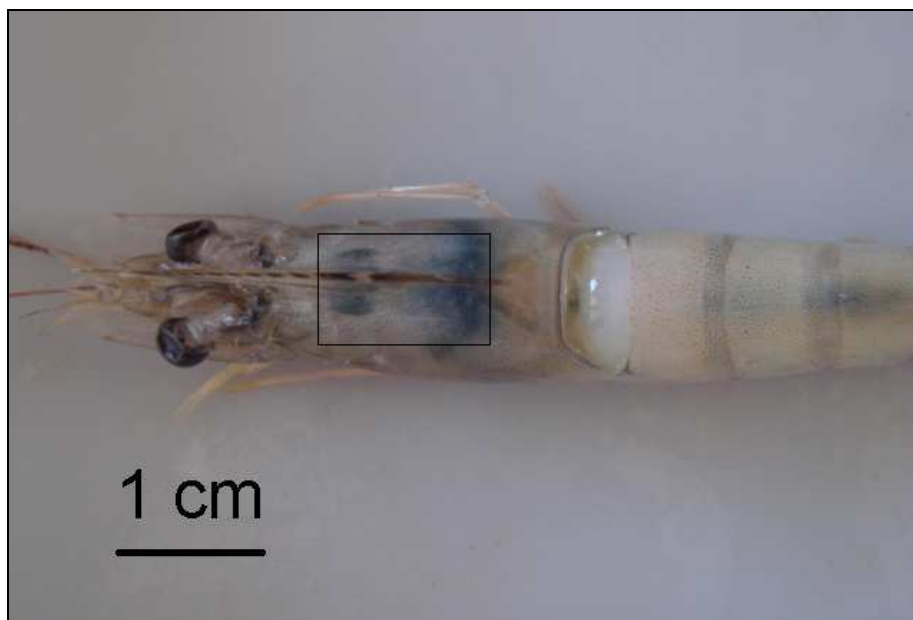


FIGURA 9.-Aspecto externo de uma fêmea classificada como em desenvolvimento, mancha escurecida ocupando porção média do cefalotórax, coloração esverdeada.

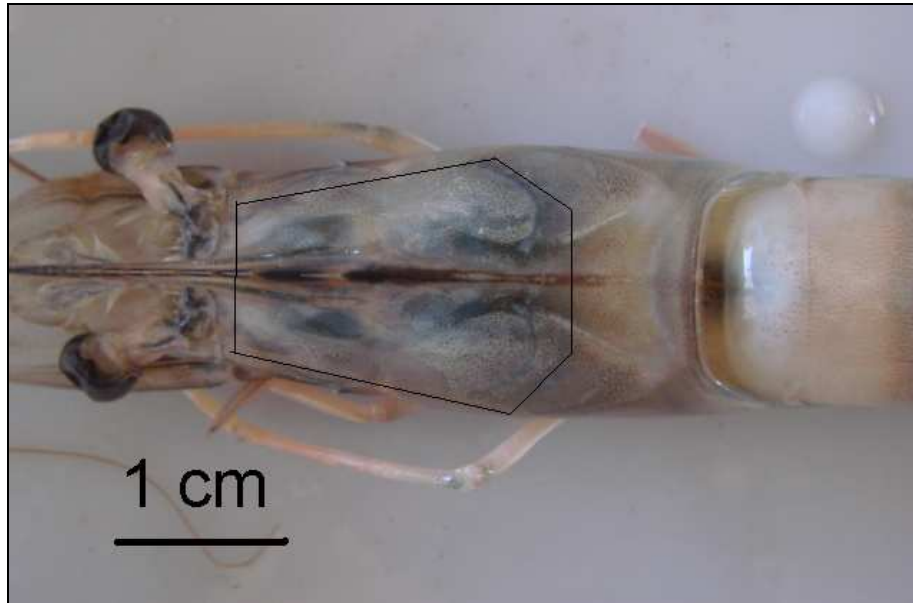


FIGURA 10.-Aspecto externo de uma fêmea classificada como madura, mancha escurecida ocupando toda face dorsal do cefalotórax, coloração esverdeada nítida.

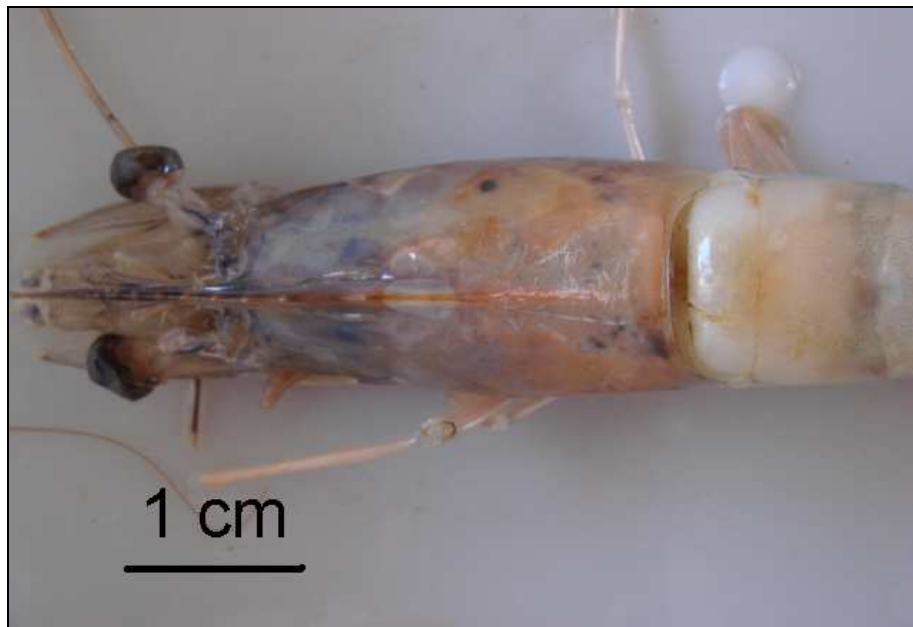


FIGURA 11.-Aspecto externo de uma fêmea classificada como vazia, ausência da mancha observada visualizada nos outros estádios .Neste estágio é notada coloração que pode variar de amarelo a vermelho. na área anteriormente ocupada pelo ovário maduro na face dorsal do cefalotórax.

Os machos foram avaliados pela observação macroscópica das projeções laterais do petasma (AMADO, 1978): indivíduos imaturos apresentam as projeções separadas e os maduros apresentam as projeções unidas (FIGURA 12).



FIGURA 12 – Detalhe das projeções laterais unidas do petasma, indicando macho sexualmente maduro.

Procedeu-se à rotina de preparação das gônadas para observação histológica, microscópica, do grau de maturação das fêmeas conforme descrito por BELL e LIGHTNER (1998) visando confirmação dos estádios de maturação macroscopicamente definidos:

- fixar o animal no momento da captura com solução de formol 10%, injetando-o na porção média, ou seja, entre o cefalotórax e o abdome
- proceder ao corte do exoesqueleto e da musculatura adjacente à gônada para removê-la
- cortar a gônada em porções transversais de 3 a 5 mm de espessura
- manter em fixador de Bouin por 24 horas, com trocas a cada 6 horas

- emblocar em parafina, cotar com micrótomo, preparar lâminas, manter em álcool absoluto e em seguida em xilol
- proceder à coloração por Hematoxilina / Eosina, montar sob lamínula e deixar na estufa para secar

As caracterizações microscópicas dos estádios de maturação ovariana foram feitas conforme descrito por NEIVA *et al.* (1971), LARA (1972) BELL e LIGHTNER (1998) e DUMONT e D'INCAO (2004).

Obtiveram-se as porcentagens de concordância na definição do grau maturação ovariana de fêmeas confrontando-se os dois métodos de observação (macroscópica e microscópica) em 10 exemplares classificados macroscopicamente em cada estágio de maturação.

Como reforço no indicativo da época de reprodução foi utilizado o fator de condição “a” que mede o grau de engorda do indivíduo (BRAGA, 1986), utilizando a média mensal dos valores de “a” na expressão  $a = P/C^3$ , onde P = peso, C = comprimento total.

A estimativa do comprimento médio da primeira maturação gonadal de fêmeas seguiu o método proposto por VAZZOLER (1996), sendo consideradas jovens as fêmeas imaturas e adultas as que se encontravam nos outros estádios de maturação ovariana (em maturação, maduras e desovadas).

#### **4.5 Ictiofauna acompanhante**

Nas amostras em mar aberto separaram-se todos os peixes capturados, em seguida ensacados, etiquetados e acondicionados em gelo. Em laboratório os exemplares foram identificados (utilizando-se os manuais de FIGUEIREDO, 1977; FIGUEIREDO e MENEZES, 1978; 1980; 2000; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980; 1985) e agrupados por espécie para pesagem do conjunto.

Medidas de tendência central e de dispersão foram calculadas para os valores de produção, de captura por unidade de esforço (CPUE) em kg/hora de ictiofauna, em todos os meses. Assim como para o camarão-branco, utilizou-se o teste de correlação linear de Spearman para verificar possíveis influências das variáveis ambientais na produção de ictiofauna, mês a mês (ZAR, 1996).

A análise de variância ANOVA foi utilizada para comparar as flutuações na produção total, médias da CPUE e para os índices de riqueza e de diversidade ictiofaunística, entre as estações do ano (BRANCO e FRACASSO, 2004).

A abundância das espécies de peixe nas amostras (em número de indivíduos), foi classificada de acordo com PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986) em estudo da ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas no Complexo Baía-Estúario de Santos e São Vicente, sendo que para cada arrasto amostrado as espécies tiveram a seguinte classificação:

- Dominantes - capturas acima de 15% do total
- Abundantes - capturas entre 7% e 15% do total
- Medianas - capturas entre 1% e 7% do total
- Escassas - capturas entre 0,1% e 1% do total
- Raras - capturas menores que 0,1% do total

O padrão temporal da composição e abundância total das espécies da ictiofauna acompanhante também foi estudado analisando-se mês a mês o número de exemplares, o peso o número de espécies e o índice de riqueza de espécies de Margalef, de diversidade de espécies de Shannon-Wiener e de equitatividade de Pielou (LUDWIG e REYNOLDS. 1988), especificados abaixo:

- Índice de riqueza específica de MARGALEF (D)  $D = (S-1) / \ln(n)$
- Índice de diversidade de SHANNON-WIENER (H')  $H' = -\sum [(ni/n) * \ln(ni/n)]$

- Índice de Equitabilidade de PIELOU ( $J'$ )  $J' = H' / \ln(S)$ , onde  $S$  é o número de espécies,  $n$  é o número total de indivíduos e  $n_i$  é o número de indivíduos da espécie  $i$  em cada amostra (mês).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Dados ambientais

A profundidade das capturas variou entre 3 e 22 metros: de 3 e 5,5 (média de 4,5 metros) no estuário e de 10 a 22 metros (média de 16 metros) em mar aberto (FIGURA 13). Os valores mensais de temperatura e de salinidade de fundo para mar aberto e para a região estuarina constam da FIGURA 14 e a pluviosidade na FIGURA 15.

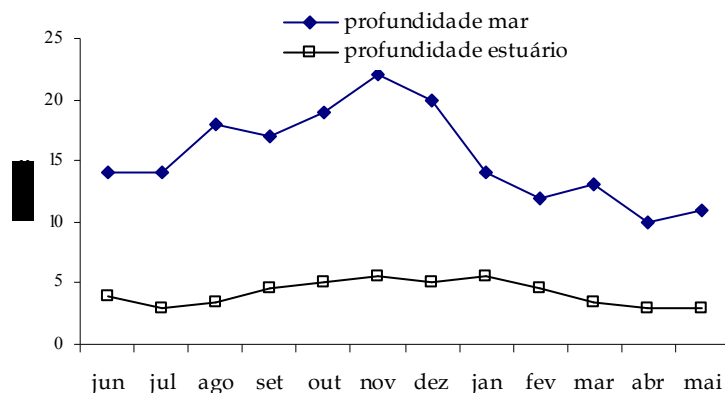


FIGURA 13- Variação de profundidade dos pontos de amostragem no estuário e no mar da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006.

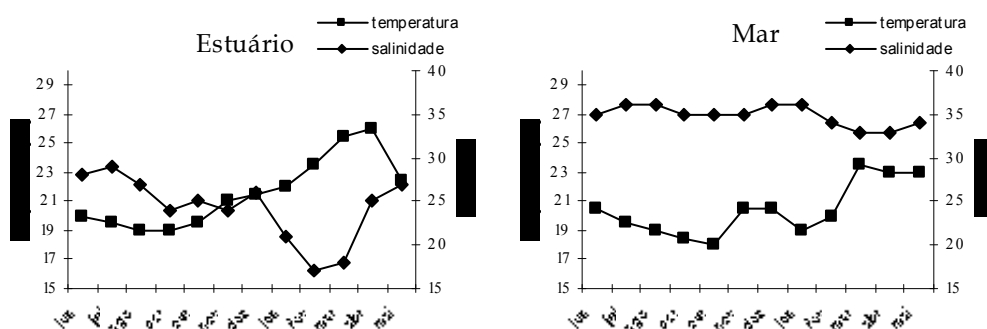


FIGURA 14 - Valores de temperatura (°C) e salinidade (‰) de fundo obtidos nos pontos de amostragem no estuário e no mar da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.



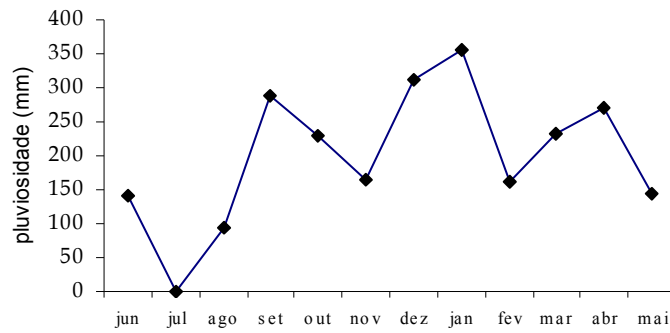


FIGURA 15 - Valores médios mensais do índice pluviométrico para a Baixada Santista entre junho de 2005 a maio de 2006, obtidos no Município de Cubatão (Fonte: Programa de Monitoramento Ambiental da Bunge S.A.).

Através do teste de Spearman se verificou que apesar da grande variação sazonal no número de camarões capturados, as correlações com os parâmetros ambientais analisados foram baixas e não significativas ( $p > 0,05$ ), sendo: para a temperatura  $r_s = -0,43$  e  $p = 0,1025$ ; para a salinidade  $r_s = -0,56$  e  $p = 0,8539$ ; para a profundidade  $r_s = -0,27$  e  $p = 0,3772$  e; para a pluviosidade  $r_s = -0,17$  e  $p = 0,5774$ .

Já o teste de regressão linear múltipla para o demonstrou estuário a existência de correlação entre a abundância do camarão-branco e as variáveis ambientais medidas ( $p = 0,0232$ ) e para mar aberto o teste não demonstrou correlação entre a abundância do camarão-branco e as variáveis ambientais medidas ( $p = 0,307$ ). A análise da Distância Euclidiana apresentou maior correlação entre temperatura e salinidade e menor correlação entre pluviosidade e profundidade, tanto no estuário como em mar aberto. Quanto ao número de indivíduos capturados, apresentou distâncias intermediárias, sendo que a maior correlação ocorreu com a salinidade, nos dois ambientes (FIGURA 16).

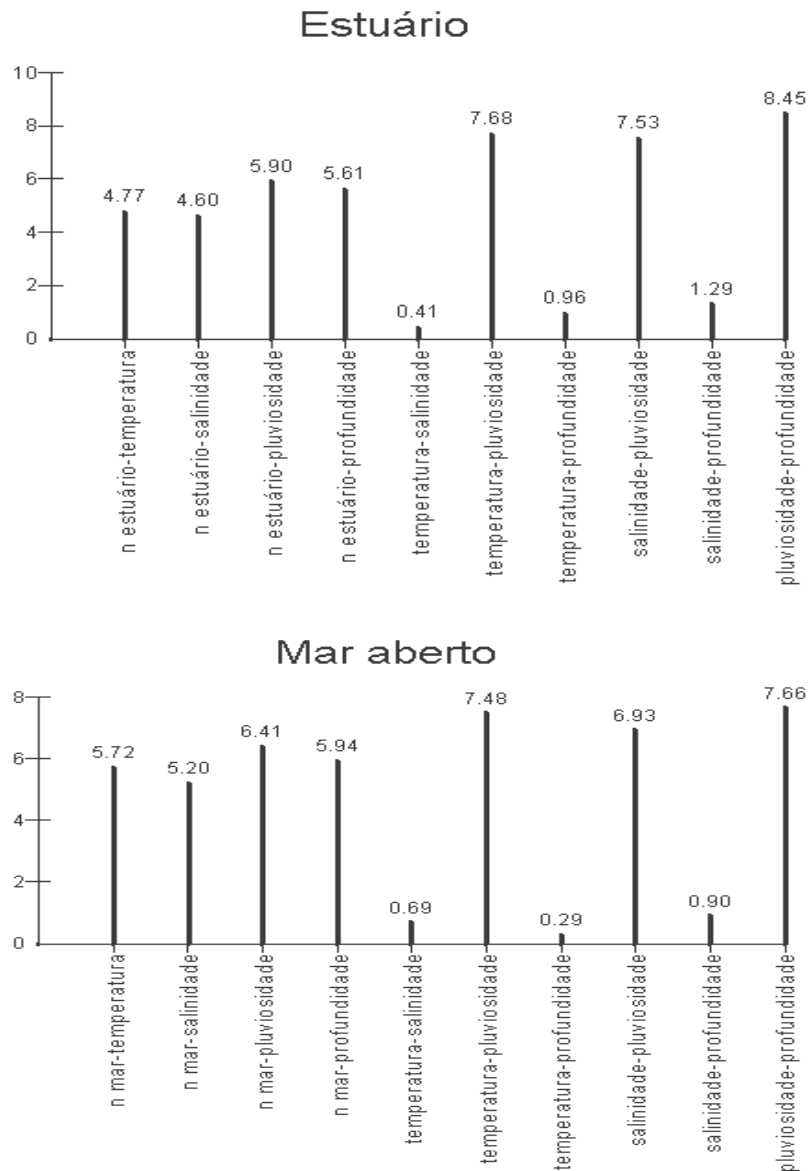


FIGURA 16.-. Variação da Distância Euclidiana entre os valores de captura (n), temperatura, salinidade, pluviosidade e profundidade obtidos no estuário e em mar aberto na região da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006.

## 5.2 Estrutura populacional

Foram analisados 2912 exemplares de camarão-branco, sendo 1570 coletados no mar junto a frota do camarão sete-barbas (com apenas duas fêmeas maduras, coletadas junto à frota do camarão-rosa) e 1342 no estuário, com uma média mensal de  $131 \pm 98,4$  indivíduos no mar e  $111 \pm 77,7$  no estuário. A FIGURA

17, apresenta o número de exemplares capturados com os respectivos valores de peso médio, mensal, para os dois sexos, no estuário e no mar aberto. Observa-se que as maiores capturas ocorreram entre junho e setembro de 2005 e abril e maio de 2006, caracterizando o outono como a estação do ano com as maiores capturas para a área de mar aberto. Nesta área, as menores capturas ocorreram entre novembro 2005 e janeiro de 2006.

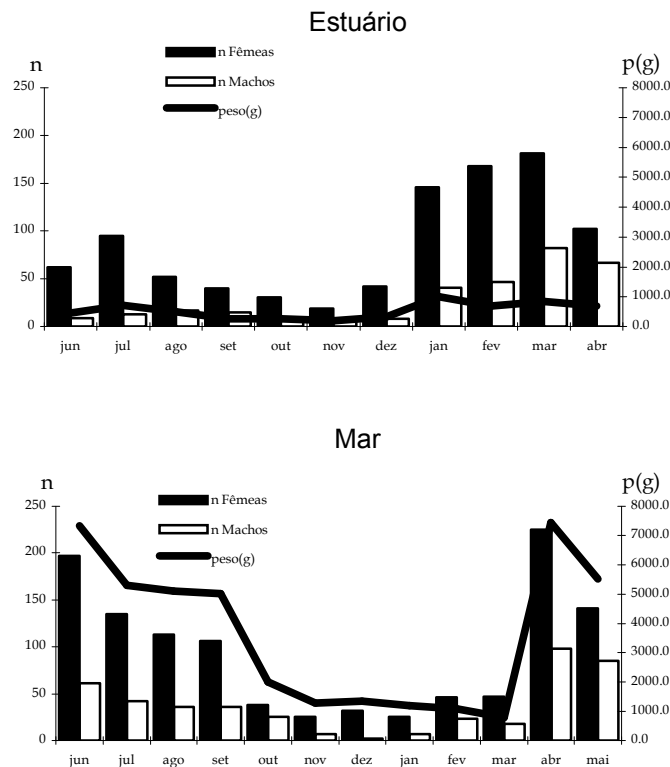


FIGURA 17 - *Litopenaeus schmitti*: números absolutos de machos e fêmeas confrontadas com valores de produção em peso, nas capturas realizadas no estuário e no mar da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006.

No estuário as maiores capturas ocorreram no verão e as menores na primavera. Foram capturados exclusivamente exemplares de *L. schmitti*, não tendo sido observado em nenhuma ocasião, a ocorrência de outras espécies de Peneídeos dependentes do estuário (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*) nos locais de amostragem.

O camarão-sete-barbas apresentou uma produção total de 287 kg, com média mensal de  $23,9 \pm 15,7$  kg, sendo que a maior captura ocorreu no mês de junho (52kg) e a menor em fevereiro (3kg). Como os arrastos tiveram a duração de 1 (uma) hora em todos os meses, a CPUE calculada em kg por hora de arrasto apresentou um valor médio de 23,9 kg/h. A participação percentual do camarão-sete-barbas no produto total de captura (incluindo a ictiofauna acompanhante) nos arrastos na região de mar aberto durante o estudo foi de 51% com o maior valor observado em junho (73%) e o menor em janeiro (7%). As variações de produção do camarão-sete-barbas e branco durante o período de estudo são apresentadas na TABELA 1.

TABELA 1 – Produção (kg) mensal de camarão-branco e sete-barbas capturados nos ambiente estuarino e mar aberto da região da Baixada Santista, no período entre junho de 2005 e maio de 2006.

<b>mês</b>	<b>peso(kg) camarão- branco</b>	<b>peso(kg) camarão- sete-barbas</b>
jun	7	52
jul	5	45
ago	5	39
set	5	12
out	2	13
nov	1,3	15
dez	1	8
jan	1,2	3
fev	1	14
mar	1,8	23
abr	7	33
mai	6	30
<b>total</b>	<b>45</b>	<b>287</b>

O desembarque de camarão-branco no litoral de São Paulo monitorado pelo Laboratório de Estatística Pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, totalizou, no período compreendido entre 1998 e 2005, um volume total de 613816 kg. No ano de 1998 registrou-se o maior volume desembarcado (150313kg) e em 2000 o menor volume (28767kg) desembarcado no período. Ubatuba, Guarujá e Cananéia apresentaram respectivamente os maiores volumes de desembarque de *L. schmitti* no Estado, procedentes tanto da pesca estuarina como a de mar aberto. Tal circunstância deve-se a que nesses municípios estão instalados os principais entrepostos de desembarque de pescado, do litoral

paulista, não significando necessariamente que sejam as regiões de maior produção de camarão-branco. Valores detalhados dos desembarques nos municípios de Ubatuba, Cananéia, Guarujá, Peruíbe, Ilha Comprida, Iguape e São Sebastião, estão demonstrados TABELAS 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

TABELA 2 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Ubatuba entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br))

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	-	22	-	-	-	113	150	-	<b>285</b>	<b>95</b>
fevereiro	15	-	-	-	-	45	142	-	<b>202</b>	<b>67</b>
março	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maio	1949	1316	1151	-	-	-	-	-	<b>21960</b>	<b>732</b>
junho	-	902	787	7015	317	7906	341	5693	<b>26030</b>	<b>3719</b>
julho	5292	445	45	1295	695	3494	2365	3015	<b>16650</b>	<b>2081</b>
agosto	157	75	-	297	183	125	707	200	<b>3157</b>	<b>451</b>
setembro	150	-	-	-	-	245	-	-	<b>395</b>	<b>198</b>
outubro	60	-	-	20	-	205	222	160	<b>667</b>	<b>133</b>
novembro	-	-	-	-	-	195	-	-	<b>195</b>	<b>195</b>
dezembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totais</b>	<b>2658</b>	<b>276</b>	<b>1983</b>	<b>8627</b>	<b>1195</b>	<b>1233</b>	<b>6996</b>	<b>9068</b>	<b>69540</b>	-
<b>Médias</b>	<b>443</b>	<b>552</b>	<b>661</b>	<b>2157</b>	<b>398</b>	<b>1541</b>	<b>1166</b>	<b>2267</b>	-	<b>1584</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 3 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Cananéia entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca-APTA-SSA-SP- [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br))

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	-	-	-	-	-	-	135	209	<b>344</b>	<b>172</b>
fevereiro	-	-	-	-	-	-	947	-	<b>947</b>	<b>947</b>
março	-	-	-	45	-	-	377	-	<b>422</b>	<b>211</b>
abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
junho	-	-	-	-	-	146	5216	2292	<b>7654</b>	<b>2551</b>
julho	-	28	134	559	339	-	1725	517	<b>3302</b>	<b>550</b>
agosto	50	-	-	22	-	-	195	189	<b>456</b>	<b>114</b>
setembro	-	84	147	-	-	-	298	116	<b>645</b>	<b>161</b>
outubro	-	-	7	-	-	-	39	93	<b>139</b>	<b>46</b>
novembro	-	-	-	-	14	-	16	53	<b>83</b>	<b>28</b>
dezembro	4	-	35	3	-	-	61	2	<b>105</b>	<b>21</b>
<b>Totais</b>	<b>54</b>	<b>112</b>	<b>323</b>	<b>629</b>	<b>353</b>	<b>146</b>	<b>9009</b>	<b>3471</b>	<b>14100</b>	-
<b>Médias</b>	<b>27</b>	<b>56</b>	<b>81</b>	<b>157</b>	<b>176</b>	<b>146</b>	<b>901</b>	<b>434</b>	-	<b>480</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 4 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Guarujá entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- www.pesca.sp.gov.br)

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	56	113	357	70	73	-	-	-	<b>669</b>	<b>134</b>
fevereiro	195	185	1731	-	536	-	100	-	<b>2747</b>	<b>549</b>
março	-	-	-	-	63	-	-	-	<b>63</b>	<b>63</b>
abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maio	103	23	20	-	-	-	-	-	<b>1073</b>	<b>358</b>
junho	-	336	1635	-	101	850	1324	480	<b>4726</b>	<b>788</b>
julho	-	4944	350	735	260	786	168	-	<b>7243</b>	<b>1207</b>
agosto	134	516	-	200	294	458	-	944	<b>2546</b>	<b>424</b>
setembro	153	798	1433	125	76	370	35	-	<b>6455</b>	<b>922</b>
outubro	178	117	300	467	-	-	-	-	<b>1062</b>	<b>266</b>
novembro	-	1313	1417	53	-	29	321	60	<b>3193</b>	<b>532</b>
dezembro	136	116	-	124	100	10	-	4	<b>490</b>	<b>82</b>
<b>Totais</b>	<b>1882</b>	<b>8461</b>	<b>7243</b>	<b>1774</b>	<b>1503</b>	<b>2503</b>	<b>5413</b>	<b>1488</b>	<b>30270</b>	-
<b>Médias</b>	<b>269</b>	<b>846</b>	<b>905</b>	<b>253</b>	<b>188</b>	<b>417</b>	<b>1083</b>	<b>372</b>	-	<b>484</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 5 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Iguape entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- www.pesca.sp.gov.br)

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	4	-	128	-	437	471	231	22	<b>1293</b>	<b>216</b>
fevereiro	-	12	-	52	1159	186	8	-	<b>1417</b>	<b>283</b>
março	5	-	-	102	1919	304	170	5	<b>2505</b>	<b>418</b>
abril	8	-	-	149	393	470	71	-	<b>1091</b>	<b>218</b>
maio	5	-	6	95	307	325	5	10	<b>753</b>	<b>108</b>
junho	15	-	-	34	268	44	16	160	<b>537</b>	<b>90</b>
julho	4	-	-	-	-	3	9	116	<b>132</b>	<b>33</b>
agosto	-	-	10	-	2	4	16	144	<b>176</b>	<b>35</b>
setembro	-	-	-	8	1	46	2	51	<b>108</b>	<b>22</b>
outubro	12	-	1	-	-	14	20	103	<b>150</b>	<b>30</b>
novembro	-	-	-	-	-	-	7	112	<b>119</b>	<b>60</b>
dezembro	-	357	9	330	44	26	74	69	<b>909</b>	<b>130</b>
<b>Totais</b>	<b>53</b>	<b>369</b>	<b>154</b>	<b>770</b>	<b>453</b>	<b>1893</b>	<b>629</b>	<b>792</b>	<b>9190</b>	-
<b>Médias</b>	<b>8</b>	<b>184</b>	<b>31</b>	<b>110</b>	<b>503</b>	<b>172</b>	<b>52</b>	<b>79</b>	-	<b>137</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 6 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Ilha Comprida entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- www.pesca.sp.gov.br)

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	-	-	-	86	120	39	36	32	<b>313</b>	<b>63</b>
fevereiro	-	-	23	882	258	65	44	-	<b>1272</b>	<b>254</b>
março	-	-	71	116	159	25	42	6	<b>418</b>	<b>70</b>
abril	140	-	-	26	52	30	20	42	<b>310</b>	<b>52</b>
maio	-	-	-	52	24	64	18	28	<b>186</b>	<b>37</b>
junho	-	-	-	22	10	53	22	46	<b>153</b>	<b>31</b>
julho	-	-	6	15	18	80	20	15	<b>154</b>	<b>26</b>
agosto	-	-	3	11	8	34	7	53	<b>116</b>	<b>19</b>
setembro	-	-	35	12	20	47	27	21	<b>162</b>	<b>27</b>
outubro	-	-	26	23	14	40	47	31	<b>181</b>	<b>30</b>
novembro	-	-	45	52	25	25	65	19	<b>231</b>	<b>38</b>
dezembro	-	-	47	79	25	45	83	77	<b>356</b>	<b>59</b>
<b>Totais</b>	<b>140</b>	-	<b>256</b>	<b>1376</b>	<b>733</b>	<b>547</b>	<b>431</b>	<b>370</b>	<b>3853</b>	-
<b>Médias</b>	<b>140</b>	-	<b>32</b>	<b>115</b>	<b>61</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	-	<b>59</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 7 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de Peruíbe entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- www.pesca.sp.gov.br)

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fevereiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
março	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
junho	-	-	-	-	-	-	-	673	<b>673</b>	<b>673</b>
julho	-	-	-	-	-	-	-	47	<b>47</b>	<b>47</b>
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
setembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
outubro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dezembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totais</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>720</b>	<b>720</b>	-
<b>Médias</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>360</b>	-	<b>360</b>

valores expressos em peso (kg)

TABELA 8 – Produção média mensal de camarão-branco, por município, desembarcada no município de São Sebastião entre 1998 e 2005. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- www.pesca.sp.gov.br)

Mês	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total	Média
janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fevereiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
março	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
junho	-	-	-	-	-	651	-	-	<b>651</b>	<b>651</b>
julho	-	-	-	-	-	101	-	-	<b>101</b>	<b>101</b>
agosto	-	-	-	-	-	1160	-	-	<b>1160</b>	<b>1160</b>
setembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
outubro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dezembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totais</b>	-	-	-	-	-	1912	-	-	<b>1912</b>	-
<b>Médias</b>	-	-	-	-	-	637	-	-	-	<b>637</b>

valores expressos em peso (kg)

Os meses de maio (15%) junho (35%) e julho (20%) foram os de maior produção no litoral de São Paulo. O acentuado crescimento da produção no inverno é consequência da captura pós-defeso da espécie, período em que os indivíduos crescem, refletindo esse aumento de peso na quantificação da produção feita em kg. Além disso, é nesse período que a frota direcionada aos camarões atua de forma mais intensa sobre o recurso.

No verão e nos meses de defeso foram obtidos baixos valores de desembarques da pesca estuarina e de mar aberto (janeiro:2%, fevereiro :2%, março: 5% e abril: 3%).(FIGURA 18 e TABELAS 9 e 10)



TABELA 9 – Produção mensal de camarão-branco, por município, desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo. (Fonte: Instituto de Pesca -APTA-SSA-SP- [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br))

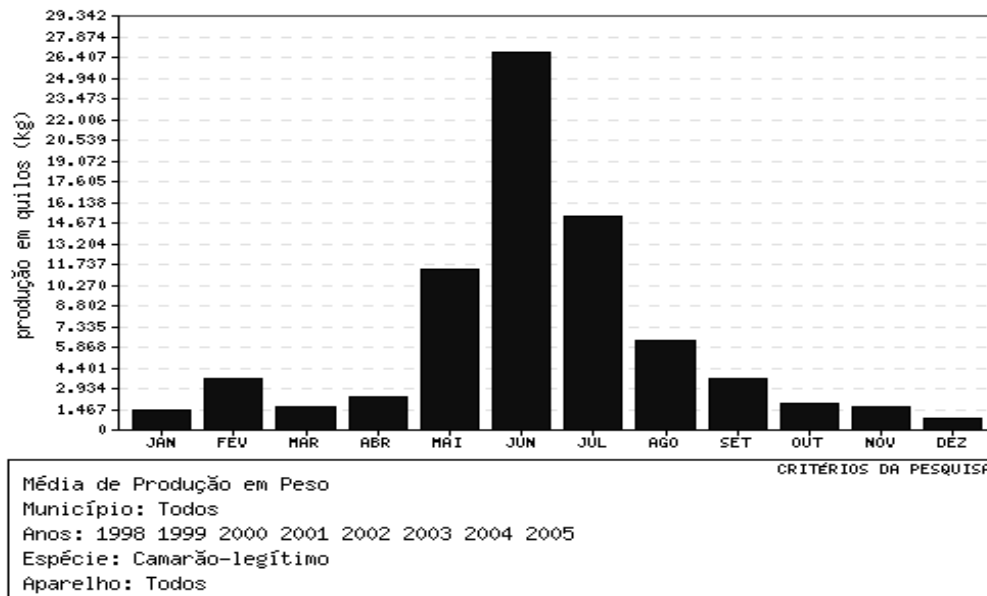
<b>mês</b>	<i>Cananéia</i>	<i>Iguape</i>	<i>Ilha Comprida</i>	<i>Ilha Bela</i>	<i>Peruibe</i>	<i>Santos Guarujá</i>	<i>São Sebastião</i>	<i>Ubatuba</i>	<b>total</b>
jan	6312	1293	313			2596		991	<b>11505</b>
fev	13456	1417	1272			7115		2412	<b>25672</b>
mar	10223	2505	419			352			<b>13499</b>
abr	17672	1091	310						<b>19073</b>
mai	23734	753	186			13380		53171	<b>91224</b>
jun	53034	537	153	130	673	46640	651	112193	<b>214011</b>
jul	24358	132	154	581	47	40227	101	55605	<b>121205</b>
ago	8795	176	116	498		19998	1160	20337	<b>51080</b>
set	3335	108	162	381		16072		8615	<b>28673</b>
out	1678	150	181	62		5187		7472	<b>14730</b>
nov	2693	119	231	67		6073		2716	<b>11899</b>
dez	3461	909	356			1861		181	<b>6768</b>
<b>total</b>	<b>168751</b>	<b>9190</b>	<b>3853</b>	<b>1719</b>	<b>720</b>	<b>159501</b>	<b>1912</b>	<b>263693</b>	<b>609339</b>
<b>média</b>	<b>14063</b>	<b>766</b>	<b>321</b>	<b>143</b>	<b>60</b>	<b>13292</b>	<b>159</b>	<b>21974</b>	<b>50778</b>

Valores em kg

TABELA 10 – Produção mensal de camarão-branco no Litoral Paulista desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, de 1998 a 2005. (Fonte: Instituto de Pesca.-APTA-SSA-SP- [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br))

<b>Mês</b>	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	<b>total</b>	<b>média</b>
janeiro	1841	515	840	413	2054	2058	2174	1610	<b>11505</b>	<b>1438</b>
fevereiro	725	354	2147	2790	3787	5138	3731	3194	<b>28866</b>	<b>3608</b>
março	571	932	1226	971	3629	3616	1617	936	<b>13498</b>	<b>1687</b>
abril	672	575	243	190	975	15585	482	351	<b>19073</b>	<b>2384</b>
maio	73498	7722	4700	165	704	3967	235	233	<b>91224</b>	<b>11403</b>
junho	30377	8027	9497	24442	12058	40180	31346	58085	<b>214012</b>	<b>26751</b>
julho	19849	10205	4093	15363	7465	28313	17190	18727	<b>121205</b>	<b>15151</b>
agosto	9460	3700	1095	6172	4113	9849	9055	7636	<b>51080</b>	<b>6385</b>
setembro	1916	1849	1885	1128	1358	9349	7911	3277	<b>28673</b>	<b>3584</b>
outubro	1511	451	1295	1484	1346	5252	1514	1877	<b>14730</b>	<b>1841</b>
novembro	1626	1835	1538	1790	693	3075	1359	1266	<b>13182</b>	<b>1648</b>
dezembro	1267	1185	208	1265	495	1054	906	388	<b>6768</b>	<b>846</b>
<b>Totais</b>	<b>150313</b>	<b>37350</b>	<b>28767</b>	<b>56173</b>	<b>38677</b>	<b>127436</b>	<b>77520</b>	<b>97580</b>	<b>613816</b>	-
<b>Médias</b>	<b>12526</b>	<b>3112</b>	<b>2397</b>	<b>4681</b>	<b>3223</b>	<b>10620</b>	<b>6460</b>	<b>8132</b>	-	<b>6394</b>

Valores em kg



Fonte: Instituto de Pesca - APTA - SAA - SP - [www.pesca.sp.gov.br](http://www.pesca.sp.gov.br)

FIGURA 18 – Variação média mensal da produção do camarão-branco, desembarcada nos entrepostos pesqueiros monitorados pelo programa de estatística pesqueira do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo.

A participação percentual do camarão-branco no produto total da pesca de camarões amostrada no período de estudo foi de 100% no estuário, enquanto que em mar aberto, variou de 4% em janeiro a 16% em junho e, confirmando o inverno como estação do ano de maior captura da espécie na região estudada.

O peso médio individual dos exemplares variou bastante mensalmente: entre 3,0g (fevereiro) e 7,4g (novembro), para as fêmeas e entre 4,1g (fevereiro) e 11,3g (julho), para os machos, no estuário e entre 20,5g (fevereiro) e 43,5g (janeiro), para fêmeas e entre 6,7g (fevereiro) e 28,8g (dezembro e janeiro) para machos em mar aberto (FIGURA 19).

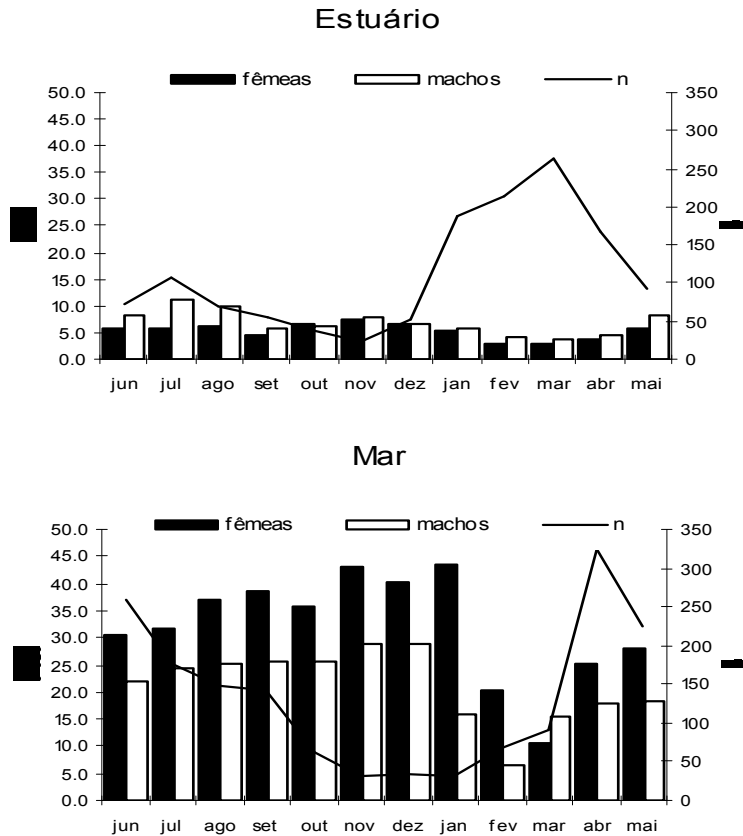


FIGURA 19- *Litopenaeus schmitti*: valores de produção em peso de machos e fêmeas, confrontadas com números de ocorrência, nas capturas realizadas no estuário e no mar da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

A relação peso/comprimento, obtida para cada sexo por regressão potencial, mostrou valores de coeficiente angular diferentes para machos ( $Pt=0,0114Cc^{2,2378}$  e  $R^2=0,8691$ ) e fêmeas ( $Pt=0,0252Cc^{2,013}$  e  $R^2=0,6746$ ), sendo que para fêmeas o coeficiente “b” foi menor que o dos machos. (FIGURA 20).

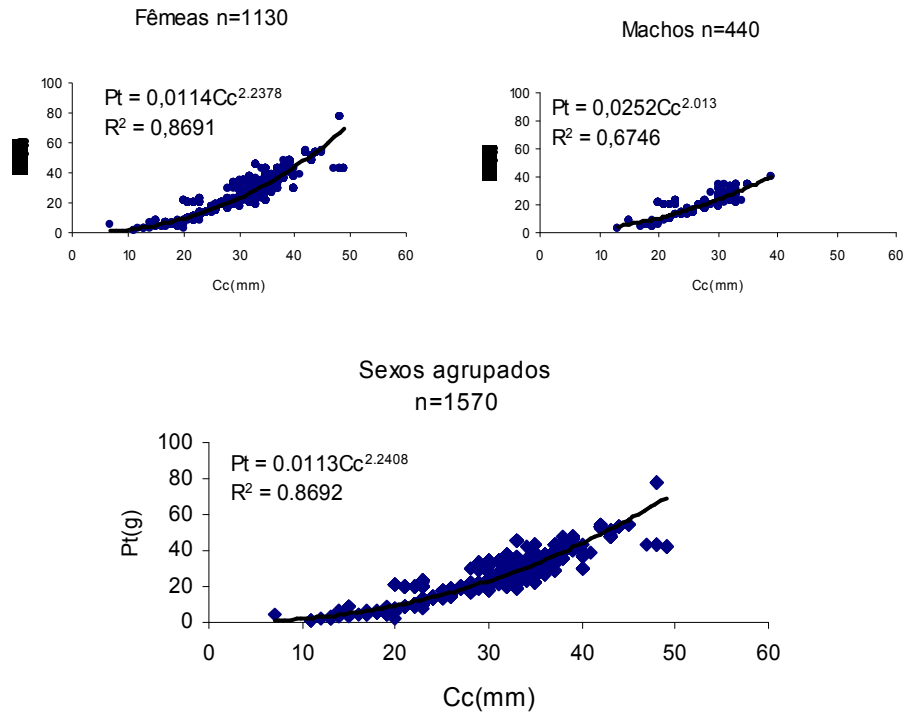


FIGURA 20 - *Litopenaeus schmitti*: relação peso (Pt) / comprimento (Cc) de fêmeas, machos e sexos agrupados capturados na região de mar aberto da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006.

O comprimento de carapaça dos indivíduos analisados se concentrou nos intervalos de 22 a 35 mm para fêmeas e 20 a 29 mm para os machos, nas amostras de mar aberto, e de 10 a 20 mm para as fêmeas e 15 a 25 mm para os machos, nas amostras provenientes da região estuarina. A descrição numérica e estatística das capturas mensais para fêmeas e machos constitui as TABELAS 11 e 12, respectivamente.

TABELA 11 - *Litopenaeus schmitti*: valores mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e número de observações (n) das medidas de comprimento total (CT) e comprimento de carapaça (CC) de fêmeas capturadas nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006.

		Fêmeas													
		Estuário							Mar						
Mês	N	Medida(mm)	mínimo	máximo	média	desvipad	variância	n	Medida(mm)	mínimo	máximo	média	desvipad	variância	
jun/05	62	CT	75	136	102,5	12,2	149,3	197	CT	118	200	156,5	17,4	303,7	
		CC	7	23	17,5	3,0	8,9		CC	23	43	34,2	4,6	21,4	
jul/05	95	CT	75	125	101,0	13,0	169,2	135	CT	118	203	160,2	18,4	339,3	
		CC	7	23	16,9	3,5	12,3		CC	23	49	34,3	4,9	24,1	
ago/05	52	CT	73	141	104,9	12,7	162,0	113	CT	120	210	163,8	22,6	512,6	
		CC	7	23	17,9	3,0	8,7		CC	28	49	36,1	5,2	27,1	
set/05	40	CT	55	129	85,8	16,7	277,6	106	CT	120	210	166,6	23,0	530,8	
		CC	7	22	15,7	3,2	10,3		CC	28	49	36,7	5,3	28,0	
out/05	31	CT	55	198	106,3	24,1	580,9	38	CT	125	200	161,8	22,3	498,4	
		CC	7	23	18,1	3,6	13,2		CC	26	44	34,0	5,2	27,4	
nov/05	19	CT	92	136	111,4	10,7	114,7	25	CT	149	200	178,8	16,5	272,8	
		CC	17	23	19,4	2,1	4,3		CC	29	45	37,8	5,1	25,9	
dez/05	42	CT	55	147	103,5	23,0	528,7	32	CT	132	212	172,7	22,1	487,5	
		CC	11	23	18,2	3,5	12,2		CC	29	48	37,1	5,4	28,9	
jan/06	146	CT	55	147	93,8	24,6	607,6	25	CT	105	212	177,7	29,1	848,2	
		CC	11	23	17,0	3,6	13,2		CC	17	48	38,5	8,0	63,6	
fev/06	168	CT	53	147	74,3	15,8	248,2	46	CT	55	212	128,8	42,6	1814,1	
		CC	11	23	14,4	2,9	8,4		CC	11	48	25,5	11,4	129,6	
mar/06	181	CT	53	147	74,8	16,4	269,0	47	CT	75	166	113,5	19,3	373,0	
		CC	11	23	14,5	2,9	8,6		CC	12	47	20,5	6,2	38,8	
abr/06	102	CT	53	122	78,7	13,9	194,2	225	CT	100	172	139,6	18,5	341,8	
		CC	11	23	15,5	3,0	9,2		CC	17	48	30,6	6,6	43,9	
mai/06	70	CT	75	136	102,5	12,2	149,3	141	CT	100	174	142,3	17,9	320,2	
		CC	7	23	17,5	3,0	8,9		CC	17	48	31,6	6,1	37,6	

TABELA 12 - *Litopenaeus schmitti*: valores mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e número de observações (n) das medidas de comprimento total (CT) e comprimento de carapaça (CC) de machos capturadas nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006.

		Machos													
		Estuário							Mar						
Mês	n	Medida	mínimo	máximo	média	desvipad	variância	n	medida	mínimo	máximo	média	desvipad	variância	
jun/05	9	CT	113	136	115,8	2,1	4,6	61	CT	109,67	164,67	137,2	19,0	359,7	
		CC	19	23	20,0	1,0	1,0		CC	20,00	34,67	28,4	4,6	20,9	
jul/05	13	CT	110	135	121,0	10,7	114,9	42	CT	110	175	145,0	19,5	380,2	
		CC	19	29	22,5	4,6	20,9		CC	17,5	37	28,5	5,4	29,4	
ago/05	17	CT	110	138	117,8	8,2	66,9	36	CT	110	171	143,3	20,4	414,6	
		CC	19	29	21,3	3,3	10,9		CC	20	35	28,2	5,1	25,8	
set/05	15	CT	70	136	91,6	14,8	218,7	36	CT	110	171	145,3	20,5	421,9	
		CC	12	29	18,2	3,4	11,7		CC	20	35	28,8	5,0	25,2	
out/05	7	CT	83	123	98,2	14,5	210,9	25	CT	108	171	139,5	21,9	477,6	
		CC	17	22	19,3	1,9	3,8		CC	22	35	29,3	4,4	19,5	
nov/05	6	CT	92	123	106,5	14,4	206,6	7	CT	133	168	155,3	17,1	293,7	
		CC	18	22	20,4	1,8	3,4		CC	31	34	32,4	1,4	1,8	
dez/05	8	CT	83	119	99,0	13,3	178,0	2	CT	133	161	147,0	19,8	392,0	
		CC	17	22	19,4	2,0	4,0		CC	31	33	32,0	1,4	2,0	
jan/06	41	CT	83	119	95,4	13,5	183,3	7	CT	119	138,2	71,0	76,9	5907,4	
		CC	17	22	18,9	2,0	4,1		CC	22,5	27,4	15,5	15,7	247,8	
fev/06	47	CT	63	119	81,5	16,8	281,0	23	CT	70	126	101,6	18,2	331,6	
		CC	13	22	16,2	3,0	9,2		CC	13	22	19,3	2,6	6,8	
mar/06	82	CT	63	96	78,4	9,7	93,9	18	CT	109	143,75	123,5	10,8	115,9	
		CC	13	20	15,6	2,2	4,9		CC	20,75	30	24,7	3,2	10,1	
abr/06	67	CT	61	108	86,5	11,1	122,9	98	CT	104	150	124,4	12,8	164,4	
		CC	12	22	17,1	2,5	6,2		CC	21	33	25,9	3,8	14,2	
mai/06	22	CT	113	136	115,8	2,1	4,6	85	CT	104	150	125,4	13,4	179,4	
		CC	19	23	20,0	1,0	1,0		CC	21	33	26,4	3,8	14,6	

A distribuição mensal de frequência por classe de comprimento de carapaça (FIGURA 21) demonstrou uma única classe etária (distribuição unimodal) em praticamente todo o período de estudo, sobretudo no estuário, ocorrendo, no entanto, em mar aberto, entre janeiro e maio, duas classes etárias (distribuição bimodal) ainda que por vezes uma delas apenas insinuada.

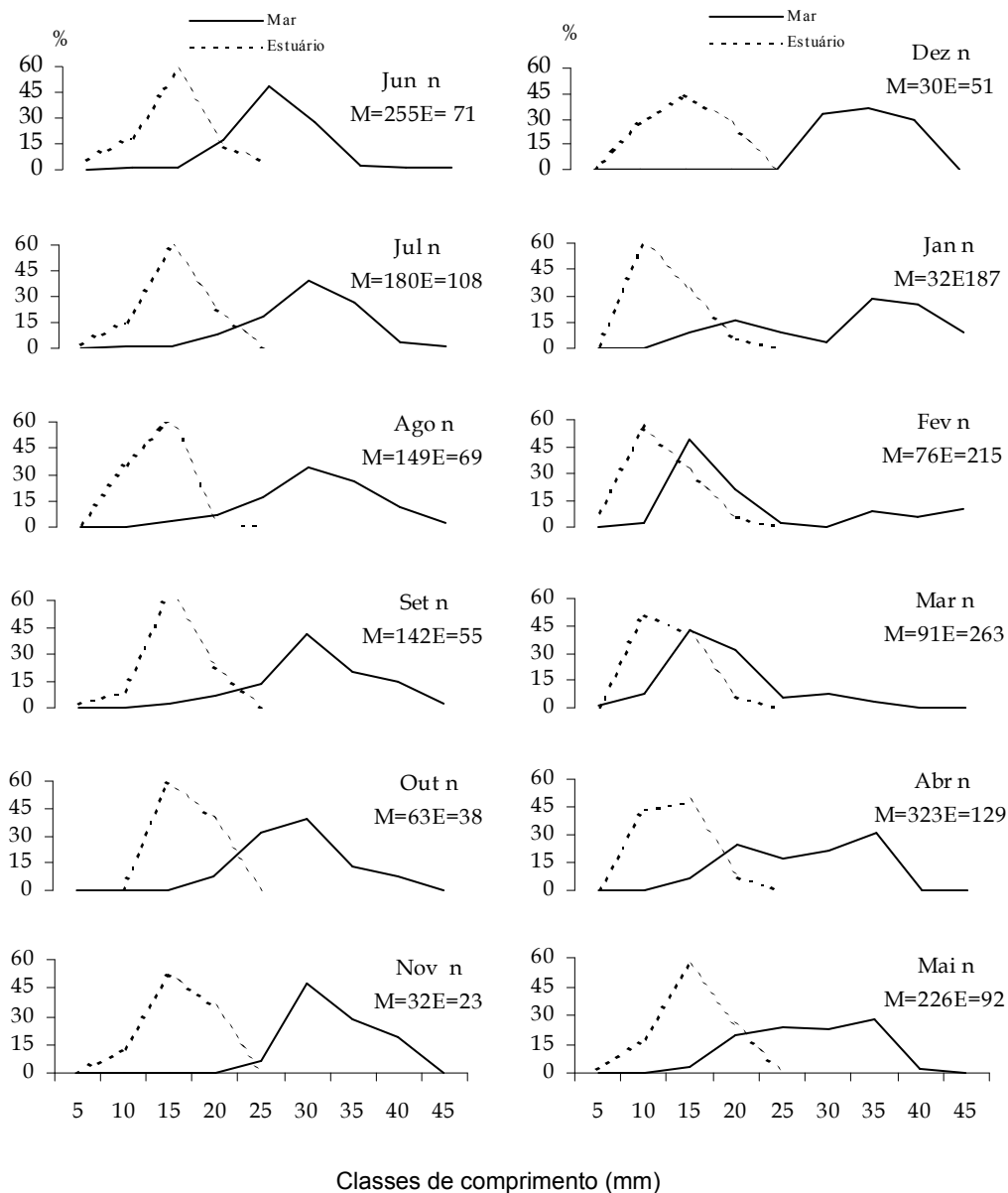


FIGURA 21 – *Litopenaeus schmitti*: frequência de ocorrência por classe de comprimento de carapaça (machos e fêmeas agrupados) segundo as áreas de pesca (mar aberto e estuarina) na Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

A brusca diminuição do comprimento médio das fêmeas de janeiro para fevereiro e o desenho das modas indicam uma migração da área estuarina para o mar. O teste t mostrou, nos meses de fevereiro, abril e maio de 2006, na área de mar aberto, diferença significativa no comprimento médio de carapaça entre machos e fêmeas, com estas últimas apresentando-se maiores ( $p < 0,0000$ ). Inversamente, no estuário o comprimento médio de carapaça dos machos foi

maior que o das fêmeas em todos os meses, mas com diferença significativa apenas em junho de 2005 ( $p=0,0002$ ) e maio de 2006 ( $p < 0,0000$ ).

Considerando-se o total amostrado por local, a proporção sexual foi de 72% de fêmeas e 28% de machos (2,5:1) na área de mar aberto e 75,11% de fêmeas e 24,89% de machos (3:1) na região estuarina. O teste do qui-quadrado confirma estatisticamente o significativo predomínio mensal das fêmeas, tanto no mar aberto quanto no estuário ( $p < 0,05$ ).

### **5.3 Reprodução**

Dentre as 1008 fêmeas analisadas no estuário observou-se 83,35% de “imaturas” e 16,65% de “em desenvolvimento”. Já dentre os 334 machos avaliados, 69,05% eram imaturos e 30,95%, maduros (FIGURA 22). Na área de mar aberto foram observadas 1130 fêmeas identificando-se exemplares nos quatro estádios de maturação gonadal, sendo 9,4% imaturas, 63% em desenvolvimento, 21,1% maduras e 6,6% vazias (TABELA 13 e FIGURA 23). Todos os machos amostrados estavam maduros ( $n = 440$ ).



TABELA 13 – *Litopenaeus schmitti*: número de fêmeas por estágio de maturação ovariana na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006. (I - imatura; ED - em desenvolvimento; M - madura; V - vazia)

mês	Desenv.	Cc		Wt		N	%	NT
		Max.	Min.	Max.	Min.			
junho	I	0	0	0	0		0,0	170
	ED	23	40	11	39	131	77,1	
	M	32	44	35	53	31	18,2	
	V	36	43	32	51	8	4,7	
julho	I	23	23	11	11	2	1,6	124
	ED	23	40	11	39	85	68,5	
	M	31	44	34	53	30	24,2	
agosto	V	39	43	30	51	7	5,6	111
	I	0	0	0	0		0,0	
	ED	28	43	21	18	62	55,9	
	M	31	44	34	53	37	33,3	
setembro	V	39	43	41	51	12	10,8	109
	I	0	0	0	0		0,0	
	ED	28	40	21	43	58	53,2	
	M	35	44	36	68	41	37,6	
outubro	V	35	43	37	63	10	9,2	40
	I	0	0	0	0		0,0	
	ED	26	37	16,2	37,8	21	52,5	
	M	29	44	29	54	17	42,5	
novembro	V	40	43	38,9	50,63	2	5,0	29
	I	0	0	0	0		0,0	
	ED	29	37	32	35,2	6	20,7	
	M	32	45	35	54,2	16	55,2	
dezembro	V	39	45	39	51	7	24,1	35
	I	0	0	0	0		0,0	
	ED	29	37	22,3	35	12	34,3	
	M	32	48	37,8	78	11	31,4	
janeiro	V	40	43	39	53	12	34,3	25
	I	17	19	5,2	6,4	2	8,0	
	ED	29	39	25	27	4	16,0	
	M	39	48	39	78	9	36,0	
fevereiro	V	40	48	36	70	10	40,0	42
	I	11	21	1,2	9,3	23	54,8	
	ED	19	40	6,38	39	13	31,0	
	M	39	42	46	53	3	7,1	
março	V	45	48	54	78	3	7,1	75
	I	12	23	2,7	8,4	43	57,3	
	ED	20	47	12,5	43,27	32	42,7	
	M	0	0	0	0		0,0	
abril	V	0	0	0	0		0,0	183
	I	17	19	5,2	7,18	22	12,0	
	ED	21	38	9,2	45	140	76,5	
	M	36	48	38,3	45,1	21	11,5	
maio	V	0	0	0	0	0	0,0	137
	I	17	19	5,2	7,2	9	6,6	
	ED	21	48	10	43,3	116	84,7	
	M	29	39	39	44,5	12	8,8	
	V	0	0	0	0		0,0	

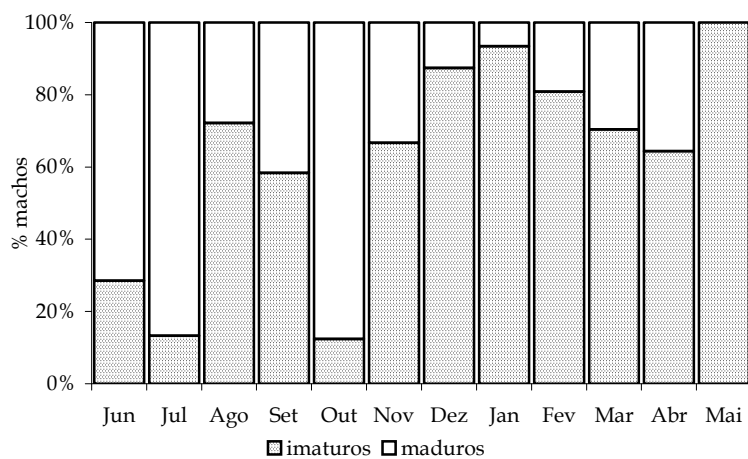
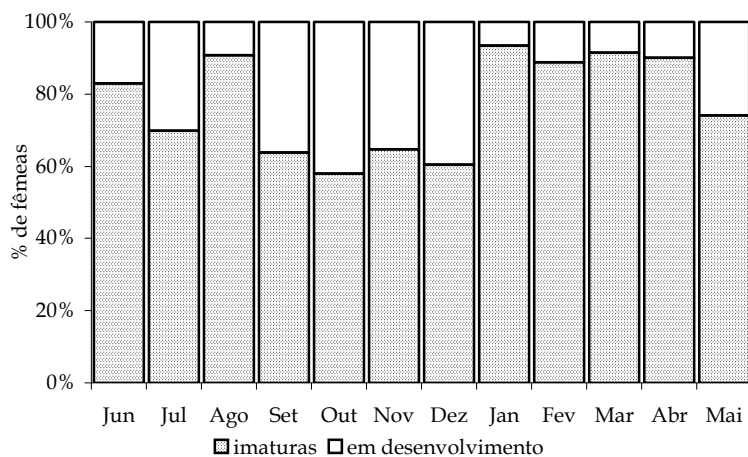


FIGURA 22 - *Litopenaeus schmitti*: proporção mensal de indivíduos jovens e pré-adultos para fêmeas e machos coletados no estuário da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

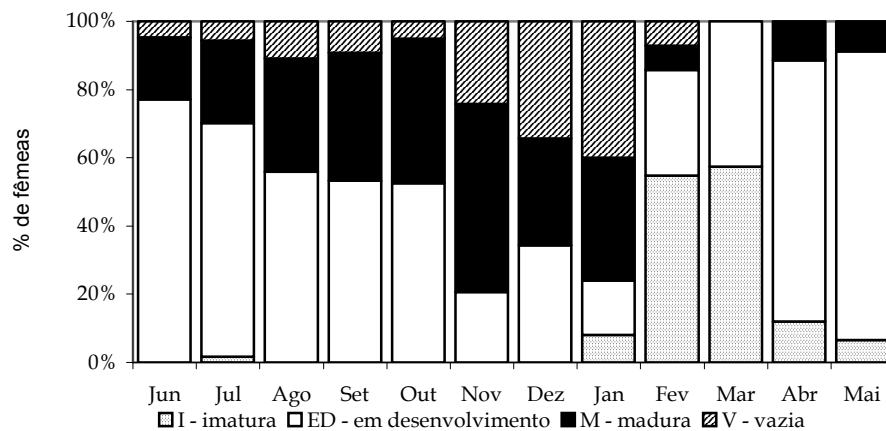


FIGURA 23 - *Litopenaeus schmitti*: proporção mensal de fêmeas por estágio de maturação ovariana na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006. (I - imatura; ED - em desenvolvimento; M - madura; V - vazia)

O comprimento médio de carapaça estimado na primeira maturação ( $L_{50}$ ) para fêmeas é de 15,8 mm (FIGURA 24).

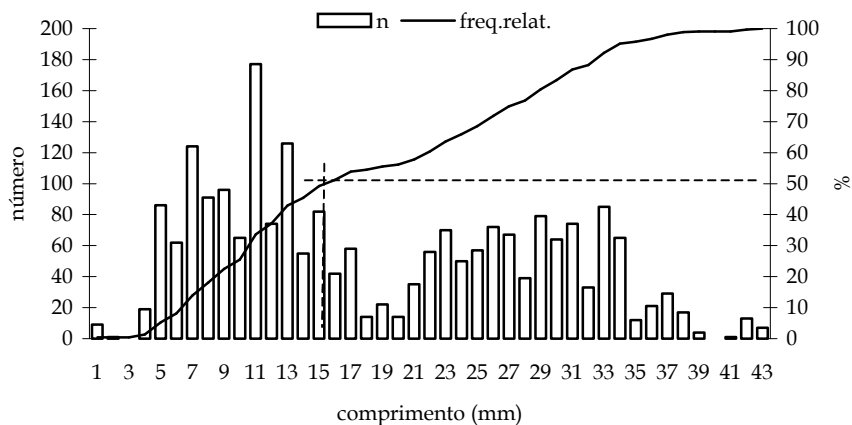


FIGURA 24 - Estimativa do comprimento em que 50% das fêmeas estão aptas à reprodução ( $L_{50}$ ) na população de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) presente em águas da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

Microscopicamente, foram identificadas diferentes disposições e dimensões celulares nos cortes histológicos de ovário, de *L. schmitti*.

No primeiro estágio, ovário imaturo as oogônias (Oog) foram as células com maior número no corte, estas fazem parte do epitélio germinativo e se apresentam como células pequenas ovaladas cujo citoplasma se cora facilmente com a hematoxilina (basófila) e ocupam a porção central do ovário, caracterizando uma zona de proliferação (Zp). Células germinativas basófilas também podem apresentar forma poliédrica e um núcleo com nucléolos na periferia (LARA, 1972). Foram observados também no mesmo corte, ovócitos imaturos (Ov I) com citoplasma basófilo, ocupando a porção periférica do ovário. Imagem obtida em corte do ovário de indivíduo com CC= 22 mm e PT = 39 g. (FIGURA 25).

O segundo estágio, ovário em desenvolvimento, se caracterizou por apresentar células germinativas em início de vitelogênese, com formação de

grânulos no citoplasma, afinidade por eosina (acidófilo) e o núcleo grande (Ov II). Estão presentes ovócitos I no mesmo estágio. Imagem obtida de corte do ovário de indivíduo com CC= 29 mm e PT = 43 g (FIGURA 26).

No terceiro estágio, ovários maduros, observaram-se células volumosas, de forma irregular, acidófilas (Ov III) com corpos periféricos citoplasmáticos (Cp) em forma de bastonetes dispendo-se de maneira radiada em relação ao núcleo indicando vitelogenese final ou ovário maduro. Imagem obtida do ovário de indivíduo com CC= 42 mm e PT = 84 g (FIGURA 27).

No quarto estágio, ovário desovado ou vazio, ocorre desorganização celular com lacunas nítidas deixadas pelo deslocamento dos ovócitos maduros. Observam-se também restos celulares e células germinativas em estágios iniciais de desenvolvimento, caracterizando início de um novo ciclo. Imagem obtida de corte do ovário de indivíduo com CC= 39 mm e PT = 80 g. (FIGURA 28).

Analisando-se macroscopicamente a coloração e o tamanho relativo dos ovários, constata-se relação entre essas características e a composição e organização microscópica. No entanto, a confirmação da observação macroscópica do estágio de maturação pelo resultado da análise microscópica demonstrou mais acertos no estágio maduro, onde todos exemplares classificados macroscopicamente nessa fase também apresentaram características histológicas de ovário maduro. E o menor grau de acerto ocorreu em relação ao estágio imaturo, com 60% de acerto, na comparação dos métodos. Os demais números comparativos estão apresentados na TABELA 14.

TABELA 14 – Porcentagem de concordância entre a classificação macroscópica e a microscópica dos estádios de maturação ovariana de fêmeas de *Litopenaeus schmitti*.

Grau de maturação/ método de observação	macro/micro	I	ED	M	V
	I	60%	40%		
	ED	5%	80%	15%	
	M			100%	
	V	10%			90%

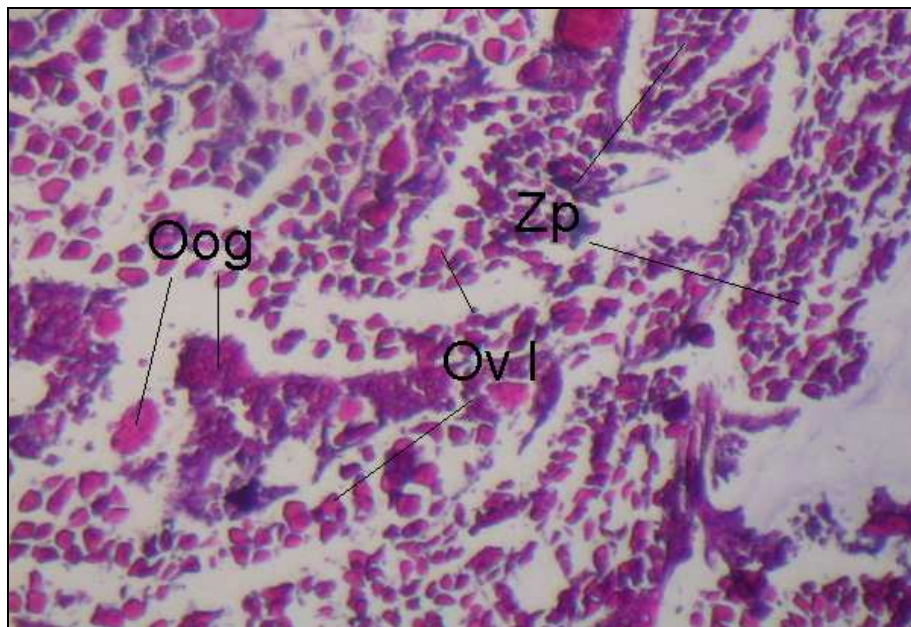


FIGURA 25 – Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no primeiro estágio imaturo.(40X)



FIGURA 26 - Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no segundo estágio "em desenvolvimento".(80X)

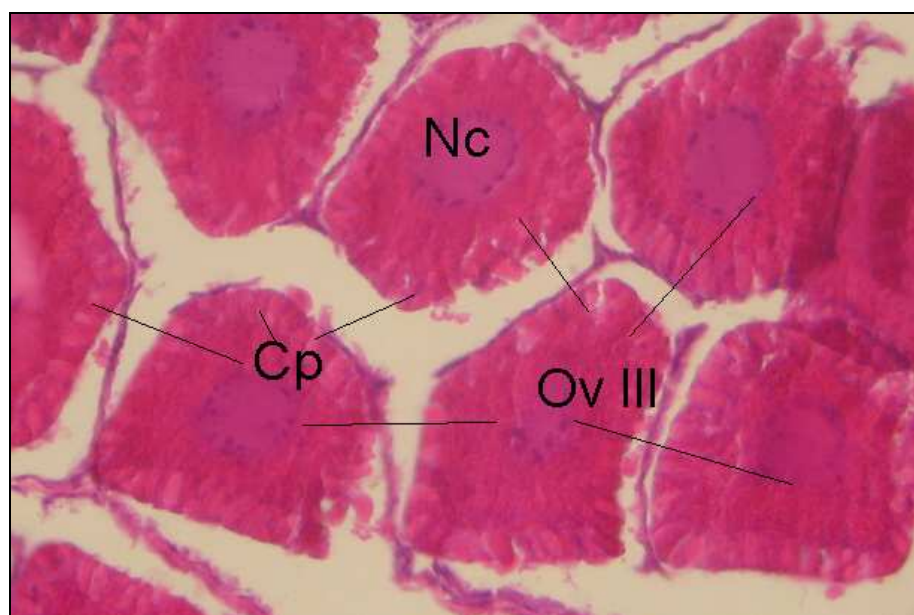


FIGURA 27 - Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no terceiro estágio maduro.(100X)

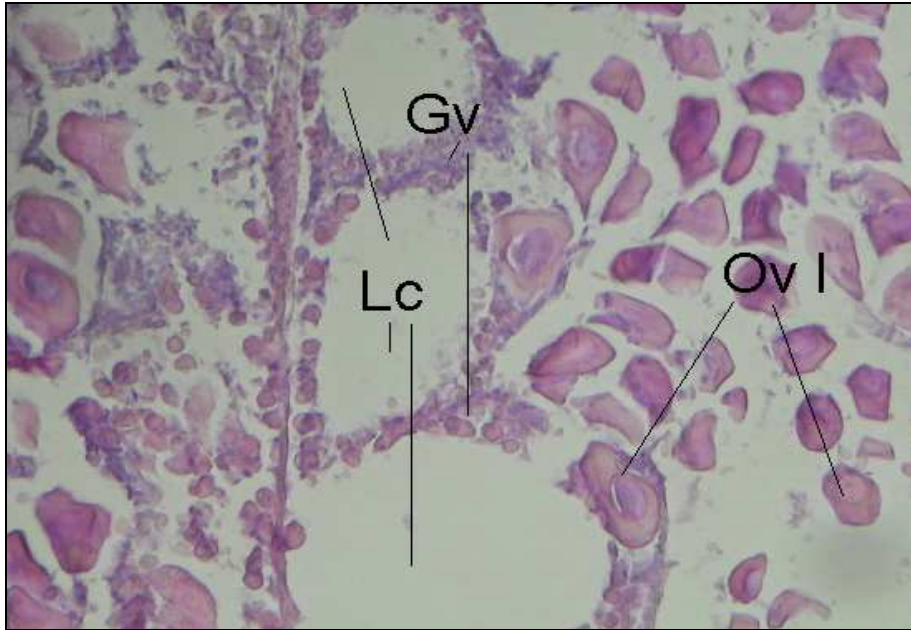


FIGURA 28 - Corte histológico de ovário de *L. schmitti* no quarto estágio vazio.(100X)

Por outro lado, os maiores valores do Fator de condição "a" da relação peso-comprimento se concentraram nos meses de fevereiro e março (verão) (FIGURA 29), indicando o verão como época importante no ciclo reprodutivo do camarão-branco.

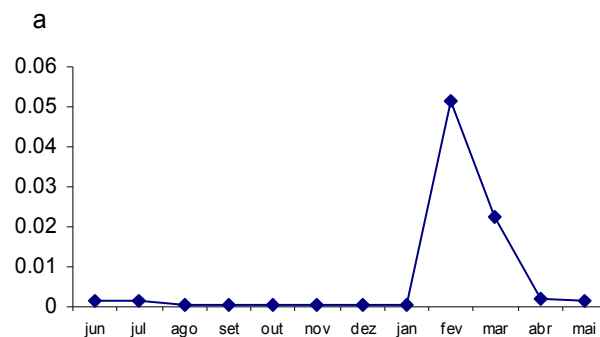


FIGURA 29 – Variação do fator de condição "a", obtida na relação peso/comprimento de fêmeas de *Litopenaeus schmitti*: na área de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006.

## 5.4 Ictiofauna

Um total de 6858 peixes foram capturados na área de estudo entre junho de 2005 a maio de 2006, juntos perfazendo 127,2 kg, distribuídos em 53 espécies e 25 famílias. A média numérica de exemplares por captura foi de  $572 \pm 289$  e a biomassa média foi de  $10,6 \pm 8,4$ kg. As maiores capturas se concentraram nos meses de janeiro a junho, com pico em fevereiro (1026 - 14,9% do total) e as menores capturas ocorreram entre julho e dezembro, destacando-se o mês de setembro com apenas 181 indivíduos (2,6%). A produção média foi de  $20,2 \pm 30,6$ kg, com o maior volume desembarcado ocorrendo em janeiro (35,8kg) e o menor em setembro (4,3kg).

A variação sazonal na produção de ictiofauna apresentou correlação positiva e não significativa ( $p > 0,05$ ), para a temperatura ( $r_s=0,0177$  e  $p=0,9565$ ), para; salinidade ( $r_s=-0,0873$  e  $p=0,7872$ ). Negativa e não significativa para: pluviosidade ( $r_s= -0,3776$  e  $p=0,2261$ ) e para a profundidade ( $r_s=-0,5009$  e  $p=0,0971$ ). A análise de variância ressaltou diferenças significativas na produção de peixes entre as estações do ano ( $F_{crit}=5,987$ ;  $p=0,0053$ ).

Das 25 famílias identificadas (TABELA 15) a mais representativa foi a Scianidae com 16 espécies, que contribuiu com 39,5% do número total de peixes capturados, seguida das famílias: Clupeidae (23,32%), Carangidae (11,18%), Trichiuridae (8,81%), Engraulidae (3,14%), Serranidae (2,52%), Ariidae (2,15%), Haemulidae (2,10%), sendo que todas as famílias restantes representaram 7,1% do universo amostral (FIGURA 30). Quanto à participação em peso, houve a dominância das seguintes famílias, por ordem de representatividade: Sciaenidae (38,58%), Myliobatidae (9,97%), Trichiuridae (8,81%) Centropomidae (5,53%), Haemulidae (3,72%), Clupeidae (3,37%), Rhinobatidae (3,34%) com as demais famílias, em conjunto, contribuindo com 24,4% do peso total. Myliobatidae, com apenas um exemplar capturado pesando 13kg, pode ser considerada uma família



de baixa representatividade, sendo que a captura de um exemplar desse porte pode estar associada à característica do aparelho de pesca, com tralha superior mais alta, utilizado por ocasião de sua captura.

TABELA 15 – Lista de Famílias de peixes capturados durante as coletas e suas respectivas participações em espécies, número e peso na região de mar aberto da Baixada Santista entre junho de 2005 e maio de 2006.

Famílias	Riqueza(S)	Frequência S(%)	Frequência N(%)	Frequência peso (%)
1 Sciaenidae	16	30,19	39,55	38,58
2 Clupeidae	4	7,55	23,32	3,37
3 Carangidae	4	7,55	11,18	2,24
4 Aridae	2	3,77	2,15	2,71
5 Centropomidae	2	3,77	0,27	5,53
6 Gerridae	2	3,77	0,33	0,82
7 Haemulidae	2	3,77	2,10	3,72
8 Engraulidae	2	3,77	3,14	1,76
9 Tetraodontidae	2	3,77	1,57	1,93
10 Rhinobatidae	2	3,77	0,16	3,34
11 Trichiuridae	1	1,89	8,81	8,81
12 Ophichtidae	1	1,89	0,21	1,48
13 Cynoglossidae	1	1,89	0,55	0,52
14 Soleidae	1	1,89	0,36	0,85
15 Pomacanthidae	1	1,89	1,38	1,97
16 Batrachoididae	1	1,89	0,74	2,59
17 Diodontidae	1	1,89	0,49	1,32
18 Serranidae	1	1,89	2,52	0,70
19 Gadidae	1	1,89	0,54	0,62
20 Triglidae	1	1,89	0,20	1,11
21 Dactylopteridae	1	1,89	0,11	1,02
22 Narcinidae	1	1,89	0,06	0,59
23 Squatinidae	1	1,89	0,03	0,19
24 Myliobatidae	1	1,89	0,01	9,97
25 Rajidae	1	1,89	0,10	1,88

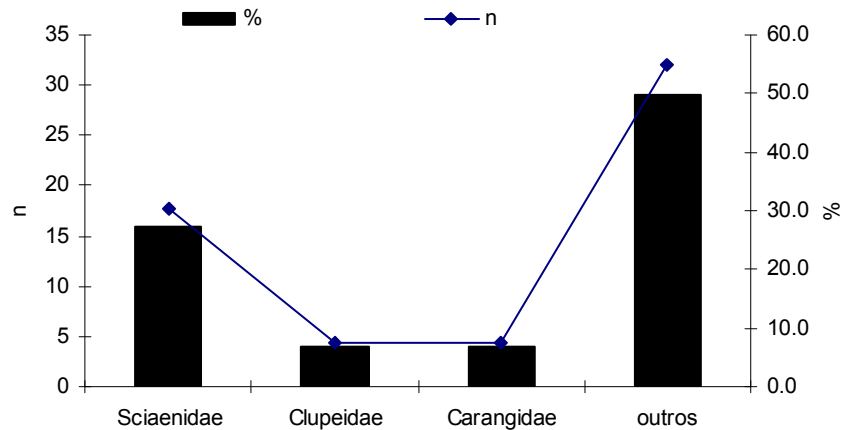


FIGURA.30.-Distribuição das famílias segundo sua participação numérica e relativa na composição da ictiofauna obtida dos arrastos amostrados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

A participação da ictiofauna no produto das capturas estudadas apresentou variação sazonal quanto à sua proporção em peso em relação aos camarões (“branco” e “sete-barbas”), obedecendo ao seguinte padrão: em junho com 10% para camarão-branco, 73% para camarão-sete-barbas e 17% para peixes, resultando na proporção de 1:0,3 (camarões/peixes), mantida em julho (1:0,3), a partir de agosto houve um aumento gradativo na participação de peixes até alcançar o maior valor em janeiro com: 3% para camarão-branco, 7% para camarão-sete-barbas e 90% para peixes, resultando na proporção de 1:9,0 (TABELAS 16, 17, e FIGURA 31).

TABELA 16 - Lista de espécies e nomes comuns no litoral paulista dos peixes da fauna acompanhante da pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) capturadas no ambiente de mar aberto na região da Baixada Santista no período entre junho de 2005 e maio de 2006. É apresentada por espécie a participação em número (%), peso (%), ocorrência nas amostras (%) e classificação proposta por PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986) acima de 15% (D)=dominante; entre 7% e 15% (A)= abundante; entre 1% e 7%(M)= mediano; entre 0,1% e 1% (E)= escasso; 0,01% e 1% R= raro e quanto à frequência temporal ainda segundo o mesmo autor, freqüente (F) quando superior a 75%, sazonal (S), entre 25% e 75% e ocasional (O), inferior a 25%.

Espécie	Nome comum	Participação n %	Participação peso %	Ocorrência,	%	PAIVA-FILHO et al. (1986)	
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Maria luiza	5,9	5,3	12,0	100,0	M	F
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Cangoá	1,7	1,3	12,0	100,0	M	F
<i>Stellifer rastrifer</i>	Cangoá	9,0	3,9	12,0	100,0	A	F
<i>Stellifer stellifer</i>	Cangoá	2,0	0,7	11,0	91,7	M	F
<i>Bairdiella ronchus</i> ,	Cangoá	2,8	0,9	8,0	66,7	M	S
<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada amarela	2,3	2,6	12,0	100,0	M	F
<i>Isophysthus parvipinnis</i>	Tortinha	5,1	1,2	12,0	100,0	M	F
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	1,4	1,3	10,0	83,3	M	F
<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	2,6	2,6	9,0	75,0	M	S
<i>Menticirrus americanus</i>	Perna de moça/betarra	0,5	1,2	11,0	91,7	E	F
<i>Umbrina coroides</i>	Castanhota	1,4	0,9	8,0	66,7	M	S
<i>Umbrina canosai</i>	Castanha	0,9	3,3	5,0	41,7	E	S
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	1,0	0,8	8,0	66,7	M	S
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada cambucú	1,3	6,7	10,0	83,3	M	F
<i>Nebris microps</i>	Pescada inglesa	1,3	4,8	11,0	91,7	M	F
<i>Menticirrus litorallis</i>	Perna de moça/betarra	0,5	1,1	8,0	66,7	E	S
<i>Pellona harroweri</i>	Savelha	18,8	1,6	12,0	100,0	D	F
<i>Harengula clupeiola</i>	Sardinha cascuda	1,8	1,2	10,0	83,3	M	F
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha	0,1	0,2	3,0	25,0	E	O
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	Sardinha mole	2,7	0,4	9,0	75,0	M	S
<i>Chloroscombrus crysurus</i>	Palombeta	0,5	0,6	10,0	83,3	E	F
<i>Oligoplityes saurus</i>	Guaivira	3,3	0,6	10,0	83,3	M	F
<i>Selene vomer</i>	Peixe galo	2,9	0,3	9,0	75,0	M	S
<i>Selene setapinis</i>	Peixe galo de penacho	4,6	0,7	12,0	100,0	M	F
<i>Arius spixii</i>	Bagre amarelo	1,7	2,2	8,0	66,7	M	S
<i>Bagre bagre</i>	Bagre	0,4	0,5	5,0	41,7	E	S
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo flexa	0,1	4,9	7,0	58,3	E	S
<i>Centropomus paralelus</i>	Robalo peba	0,2	0,6	5,0	41,7	E	S
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeva	0,3	0,7	8,0	66,7	E	S
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	0,03	0,1	3,0	25,0	R	S
<i>Pomadasis corvinaeformis</i>	Roncador	1,4	0,7	9,0	75,0	M	S
<i>Haemulon plumieri</i>	Corcoroca	0,7	3,0	8,0	66,7	E	S
<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe espada	8,8	7,6	12,0	100,0	D	F
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão	0,2	0,9	3,0	25,0	E	S
<i>Anchoa leoleps</i>	Manjuba	2,9	0,8	11,0	91,7	M	F

Continuação TABELA 16

<i>Ophichthus gomesii</i>	Enguia	0,2	1,5	10,0	83,3	E	F
<i>Symphurus tessellatus</i>	Lingua de mulata	0,5	0,5	10,0	83,3	E	F
<i>Trinectes paulistanus</i>	Linguado	0,4	0,8	11,0	91,7	E	F
<i>Peprilus paru</i>	Gordinho	1,4	2,0	8,0	66,7	M	S
<i>Porichthys porosissimus</i>	Mamangá liso	0,7	2,6	11,0	91,7	E	F
<i>Cylichthys spinosus</i>	Baiacú de espinho	0,5	1,3	8,0	66,7	E	S
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacú balão	0,2	1,0	5,0	41,7	E	S
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacú bandeira	1,4	0,9	11,0	91,7	M	F
<i>Diplectrum radiale</i>	Mixolé da areia	2,5	0,7	8,0	66,7	M	S
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	0,5	0,6	6,0	50,0	E	S
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	0,2	1,1	8,0	66,7	E	S
<i>Dactylopterus volitans</i>	Coió	0,1	1,0	7,0	58,3	E	S
<i>Rhinobathus percellen</i>	Raia viola	0,2	3,3	7,0	58,3	E	S
<i>Zapteryx brevirostris</i>	Raia viola	0,1	3,6	7,0	58,3	E	S
<i>Narcine brasiliensis</i>	Treme-treme	0,1	0,6	5,0	41,7	E	S
<i>Squatina argentina</i>	Cação anjo	0,0	0,2	2,0	16,7	R	O
<i>Rhinoptera bonasus</i>	Ticonha	0,0	10,0	1,0	8,3	R	O
<i>Sympterygia acuta</i>	Emplastro	0,1	1,9	5,0	41,7	E	S

Tabela 17 -Peso (g) dos componentes analisados das capturas dirigidas ao camarão-branco nos ambientes estuarino e de mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

mês	Camarão-branco Estuário peso(g)			Camarão-branco Mar-aberto peso(g)			Componentes da captura peso(g)		
	macho	fêmea	total	macho	fêmea	total	Camarão-branco	Camarão-sete-barbas	Peixes
jun	73	368	441	1341	5981	7323	7765	52000	11777
jul	147	557	705	1023	4268	5292	5997	45000	9801
ago	166	324	490	913	4181	5094	5584	39000	12893
set	84	178	262	920	4082	5002	5265	12000	4269
out	44	205	249	644	1357	2001	2251	13000	6703
nov	46	140	186	201	1075	1276	1463	15000	6620
dez	52	271	324	57	1290	1347	1671	8000	12226
jan	245	768	1013	110	1088	1198	2211	3000	35832
fev	186	504	691	153	942	1096	1788	14000	12916
mar	290	551	841	280	502	782	1624	23000	8148
abr	313	372	684	1746	5679	7424	8109	33000	114008
mai	178	416	595	1565	3960	5524	6120	30000	7367
<b>total(geral)</b>	<b>1828</b>	<b>4657</b>	<b>6484</b>	<b>8956</b>	<b>34406</b>	<b>43362</b>	<b>49846</b>	<b>93208</b>	<b>143055</b>

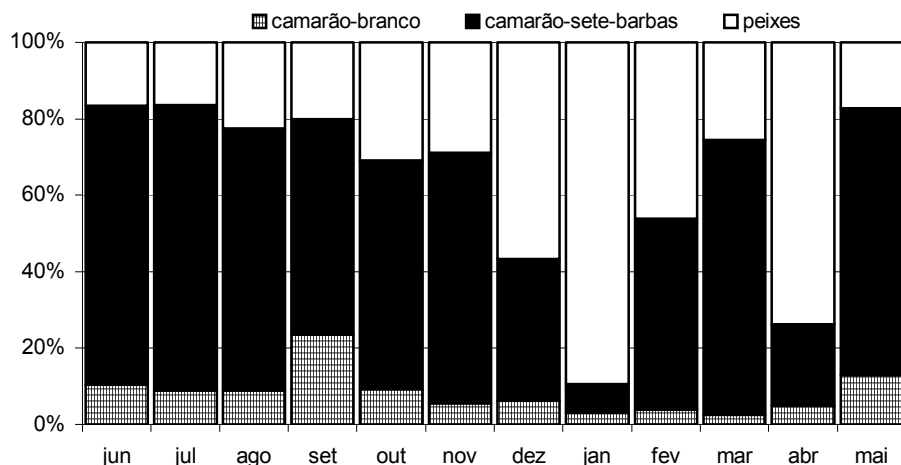


FIGURA 31.-Participação relativa dos componentes analisados do produto total dos arrastos amostrados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 a maio de 2006.

Das 53 espécies identificadas, *Pellona harroweri* participou com 18,8% do número total de peixes capturados, sendo a espécie com a maior ocorrência numérica, seguida de *Stellifer rastrifer* (9%), *Trichiurus lepturus* (8,8%), *Paralonchurus brasiliensis* (5,9%), *Isophythus parvipinnis* (5,1%). Em peso, as espécies que se destacaram foram: *Rhinoptera bonasus* (10%), *Trichiurus lepturus* (7,6%), *Cynoscion virescens* (6,7%), *Paralonchurus brasiliensis* (5,3%), *Centropomus undecimalis* (4,9%) e *Nebris microps* (4,8%). Os peixes com os maiores pesos médios foram (exceto *R. bonasus*). *Centropomus undecimalis* (799 g), *Rhinobathus Percelles* (396.5 g), *Sympterygia acuta* (350.7 g) e *Dactylopterus volitans* (178 g) (FIGURA 32), espécies com potencial de aproveitamento na categoria mistura. A participação de *Rhinoptera bonasus*, apenas um exemplar de peso grande, mostra que a espécie não tem representatividade na ictiofauna da pesca camaroeira estudada.

Apresentaram 100% de ocorrência nas amostras: *Pellona harroweri*, *Stellifer. rastrifer*, *Trichiurus lepturus*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Isophythus parvipinnis*, *Selene setapinis*, *Macrodon ancylodon*, *Stellifer stellifer*, *Harengula clupeola*, *Arius spixii*, *Stellifer brasiliensis*, todas, portanto, classificadas como Freqüentes e Constantes. Apenas *Pellona harroweri* e *Trichiurus lepturus* foram classificadas como Dominantes.

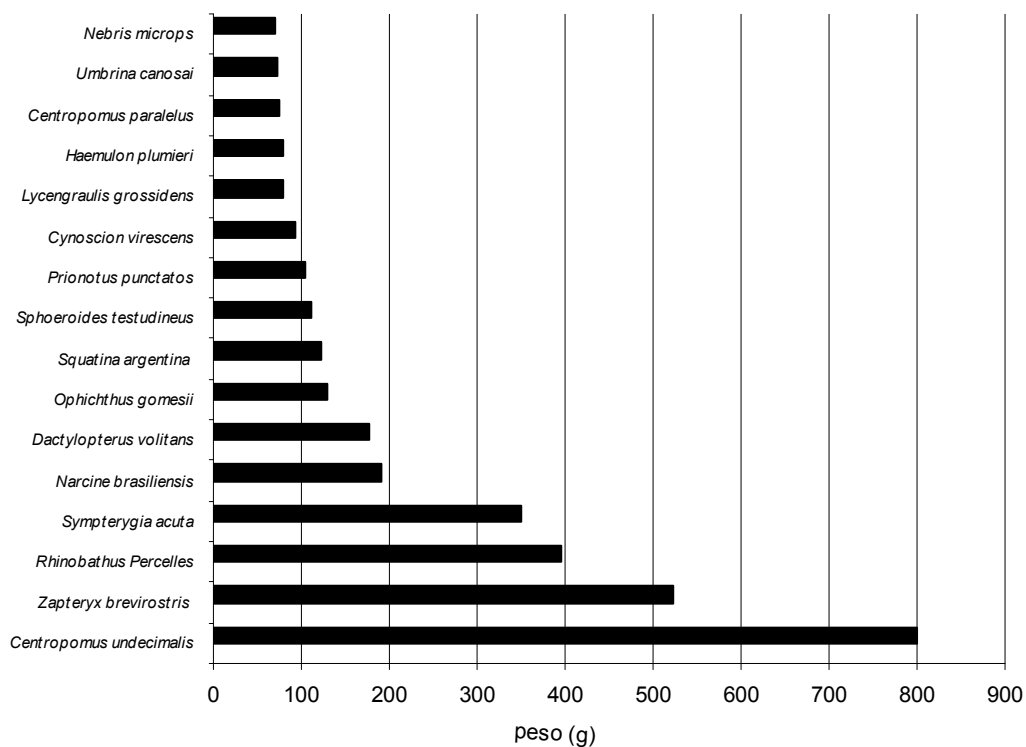


FIGURA 32 – Pesos médios das principais espécies de peixes (excluindo *Rhynoptera bonasus*) da fauna acompanhante da pesca de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) capturadas no ambiente de mar aberto na região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

A ictiofauna se apresentou estável quanto à diversidade, pois a análise de variância para o índice de Shannon não demonstrou a existência de diferenças significativas entre as estações do ano ( $F_{crit}=5.987$ ;  $p=0.931$ ), sendo que a maior diversidade foi registrada no verão ( $H'=2,855$ ) e a menor no inverno ( $H'=2,269$ ). O índice de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) também não apresentou diferenças significativas entre as estações ( $F_{crit}=5,987$ ;  $p=0,032$ ) com os maiores valores no verão e os menores no inverno ( $J'=0,75$  e  $0,63$  respectivamente). A Riqueza ( $S$ ) e o índice de Riqueza Específica Margalef ( $D$ ) se mostraram semelhantes aos resultados da diversidade de Shannon (TABELA 18 e FIGURA 33).

TABELA 18 – Ocorrência numérica, pesos mensais e os respectivos índices de Riqueza (S'), Riqueza de Margalef (D'), Shannon (H') e equitatividade de Pielou (J') da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) nas amostras de mar aberto, entre junho de 2005 e maio de 2006.

MÊS:	<i>n</i>	<i>peso(g)</i>	<i>S'</i>	<i>D'</i>	<i>H'</i>	<i>J'</i>
jun	738	11777	38	5,60	2,27	0,63
jul	499	9801	43	6,76	2,62	0,70
ago	284	4329	34	5,84	1,92	0,54
set	181	4268,5	25	4,62	2,35	0,73
out	234	6702,5	30	5,32	2,42	0,71
nov	251	6619,5	35	6,15	2,53	0,71
dez	446	12226	41	6,56	2,81	0,76
jan	740	35832	46	6,81	2,81	0,73
fev	1026	12916	46	6,49	2,95	0,77
mar	835	8148	43	6,24	2,96	0,79
abr	820	7684	41	5,96	2,75	0,74
mai	806	7366,5	35	5,08	2,33	0,65
<b>total</b>	<b>6858</b>	<b>127670</b>				
<b>média</b>	<b>572</b>	<b>10639</b>	<b>38</b>	<b>5,95</b>	<b>2,56</b>	<b>0,70</b>
<b>desvipad</b>	<b>289</b>	<b>8432</b>	<b>6</b>	<b>0,69</b>	<b>0,31</b>	<b>0,07</b>

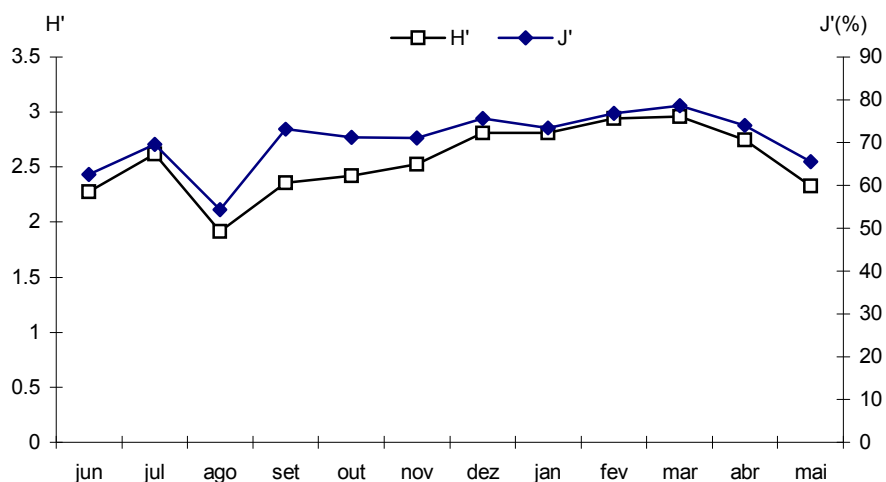


FIGURA.33 - Valores mensais do índice de Shannon (H') e do índice de equitabilidade de Pielou (J') na composição da ictiofauna dos arrastos realizados em mar aberto da região da Baixada Santista, entre junho de 2005 e maio de 2006.

## 6. DISCUSSÃO

A baixa correlação entre o número de exemplares capturados e os parâmetros ambientais aferidos pode estar associada à discreta variação, mês a mês, nos valores desses parâmetros. No entanto, apesar das correlações baixas e não significativas no presente estudo, a salinidade e temperatura parecem ser os fatores que estariam mais relacionados à produção do camarão-branco. Segundo GARCIA e LE RESTE (1987) *L. schmitti* passa pelo menos parte da vida em estuários, sendo um organismo euritérmico e eurihalino, e portanto capaz de suportar variações de salinidade e temperatura.

A profundidade aparentemente não interferiu na distribuição dos exemplares de camarão-branco no estuário, até porque os arrastos foram realizados em profundidades relativamente constantes, não favorecendo este tipo de observação. Já em mar aberto, as profundidades variaram entre 10 e 22 m, com a pesca atuando a menores profundidades entre janeiro e julho (de 10 a 14 m), aumentando gradativamente as profundidades de operação a partir de agosto, alcançando os 22 m em novembro. Segundo SANTOS *et al.* (2004a), a profundidade de ocorrência do camarão-branco parece estar associada predominantemente às características granulométricas do fundo de acordo com a fase do ciclo de vida, tendo a espécie preferência por fundos de lama como área de alimentação. Dessa forma, o deslocamento para maiores profundidades onde a constituição do fundo é areno-lodosa, não deve estar associada à alimentação, e sim à reprodução.

Todavia, não se pode considerar a maior profundidade de captura como a profundidade máxima de ocorrência da espécie, pois as amostras foram obtidas em arrastos da pesca comercial e não em arrastos experimentais. Duas fêmeas, maduras, foram capturadas por embarcação de grande porte direcionada à captura do camarão-rosa, em profundidade superior a 45 metros, ou seja, em profundidade maior à que normalmente atua a frota direcionada ao camarão-sete-



barbas e menor do que a profundidade de atuação dos camaroneiros industriais dirigidos à captura do camarão-rosa. Parece haver uma faixa batimétrica, entre 25 e 45 m, onde é pouco freqüente a atuação de arrasteiros direcionados a camarões, faixa em que são mais comuns os arrastos de parelha, direcionados a peixes diversos (DIAS-NETO, 1991; DIAS-NETO e DORNELLES, 1996; D'INCAO *et al.*, 2002) e dentro dessa faixa batimétrica, mesmo que ocasionalmente, podem ser encontradas quantidades consideráveis de camarão-branco na primavera, como relatam mestres de parelhas e de malheiros direcionados a peixes demersais que atuam nessas profundidades. Parcela do estoque explotado constituída principalmente por fêmeas maduras como o verificado ainda que em pequeno número como os dois exemplares capturados pela frota industrial no presente trabalho nessa faixa de profundidade, segregadas do camarão-sete-barbas e do camarão-do rosa, esses indivíduos podem se encontrar tão esparsos e difíceis de localizar que desinteresse a pesca camaroeira dirigida ao camarão-rosa.

A pluviosidade foi o parâmetro ambiental cuja média mensal apresentou maior oscilação, com maiores valores no verão, coincidindo com as maiores capturas no estuário e com o pico de recrutamento na área de mar aberto. O contingente jovem desloca-se, no mês de março, de águas menos salinas para regiões externas do estuário, já em águas marinhas, porém áreas onde ainda se observaram os menores valores de salinidade em mar aberto. É possível que a temporada de chuvas proporcione um gradiente mais amplo de salinidade, permitindo uma transição mais suave entre a água estuarina pouco salina e as condições de mar aberto. SANTOS e FREITAS (2004) também constataram que a temporada de maior produção de camarão-branco na Lagoa de Papari, no Rio Grande do Norte, está associada ao pico da época de chuvas. A pressão natural do momento do ciclo de vida somada à busca por salinidades progressiva e suavemente mais altas, explicariam a conjunção entre deslocamento (recrutamento), concentração, pluviosidade e maior produção pesqueira.

Não se capturou nenhuma espécie de camarão além do camarão-branco no estuário da região da Baixada Santista durante todo o período de estudo, o que difere do citado por CHAGAS-SOARES *et al.* (1995) e por GALLUCCI (1996) para a área estuarina do Município de Cananéia, onde, além de *Litopenaeus schmitti* (mais abundante) foram identificadas também as espécies *Farfantepenaeus paulensis*, *Farfantepenaeus brasiliensis*. Da mesma forma DIEGUES (1983) afirma que a costa Sudeste e Sul do Brasil apresentam condições favoráveis para grandes concentrações de diferentes espécies de pescado incluindo os camarões, no mar e nos estuários e que exploração camaroeira nessas regiões é antiga, eficiente e atua principalmente sobre os camarões: “rosa” (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*), “sete-barbas” (*Xiphopenaeus kroyeri*), “branco” (*Litopenaeus schmitti*), “barba-ruça” (*Artemesia longinaris*) e “santana” (*Pleoticus müelleri*) com áreas de captura para cada espécie determinada por características biológicas próprias (IVO e LEITE, 1992; PAIVA, 1997; DIAS-NETO *et al.*, 2001).

No estuário, houve diferença significativa no peso médio individual, entre machos e fêmeas, sendo os machos em geral mais pesados que as fêmeas enquanto que no mar, houve uma inversão nesse aspecto, as fêmeas se apresentaram mais pesadas. SANTOS *et al.* (2004a e b, 2005) observaram para *L. schmitti* que o crescimento diferenciado das fêmeas em relação aos machos começa ocorrer partir do quarto mês de vida .

As maiores capturas ocorreram nos meses de maio, junho e julho de 2006, o que se assemelha ao resultado encontrado por CHAGAS-SOARES *et al.*(1995), que relataram, para a região de Cananéia, maior abundância absoluta de *L. schmitti* no produto da pesca entre março e julho, e ao resultado de COSTA (1997), que obteve maior abundância no inverno para a região de Ubatuba (SP).

As duas localidades possuem situações geográficas muito distintas, sendo a produção de Ubatuba exclusiva da pesca em mar aberto e a de Cananéia tanto de mar aberto como de estuário além disso deve ser levado em consideração que

na região Sudeste do Brasil, alguns fatores vêm alterando as características dessa atividade nos últimos anos, principalmente pela ocupação antrópica desordenada, ocasionando mudanças nas características físicas e químicas do ambiente, bem como a urbanização exacerbada das regiões litorâneas, utilizadas como estâncias balneárias, marinas, etc., e o crescimento desorganizado do turismo, em áreas tradicionalmente ocupadas por comunidades pesqueiras. Em vista disso, quando se comparou a produção dessas localidades com a produção da Baixada Santista, levou-se em conta apenas as capturas em mar aberto. Não existe acompanhamento das capturas do camarão-branco no estuário, cujo desembarque é feito, na maioria das vezes, na própria casa do pescador ou na garagem náutica, onde os camarões são comercializados vivos. O acompanhamento dessa produção poderia gerar informações importantes sobre a real variação temporal na produção da espécie na Região da Baixada Santista.

Apesar de uma certa estabilidade no volume de produção desembarcada em São Paulo (PAIVA, 1997; ÀVILA-DA-SILVA *et al.*, 2005) dados mais antigos mostram uma queda de produção de 50% em 1987 em relação a 1986, mantendo-se ao nível de, aproximadamente 700 toneladas / ano até 1989 (IBAMA, 1993) dados referentes à captura da região Sudeste / Sul que podem revelar uma melhoria na obtenção dos dados de desembarque e não uma real recuperação do estoque, já que a maior parte da pesca, no Brasil é essencialmente artesanal e/ou costeira (REIS, 1993) o que dificultaria a obtenção de informações de captura.

O camarão-sete-barbas apresentou uma média mensal de produção de  $23,9 \pm 15,7$  kg por arrasto amostrado, sendo que as maiores capturas ocorreram no inverno e as menores no verão, como em 2005 o defeso ocorreu nos meses de março, abril e maio, as maiores capturas de camarão sete-barbas podem estar associadas ao ganho em peso dos indivíduos da população no transcorrer do defeso, como descrito em GRAÇA-LOPES (1996). Os valores de captura do camarão-sete-barbas, apresentados no presente estudo não refletem a dinâmica produtiva das embarcações que atuam sobre essa espécie na região, isso porque

em algumas épocas e locais o camarão-branco apresenta segregação do camarão-sete-barbas, que gera nessas circunstâncias um direcionamento diferenciado para essas espécies, tal aspecto também foi observado por SANTOS e FREITAS (1995). e SANTOS e IVO (1995) no litoral da região Nordeste do Brasil.

A participação do camarão-sete-barbas no produto total das capturas realizadas em mar aberto variou consideravelmente durante todo o período estudado, oscilando de 73% em junho a 7% em janeiro. PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986) e GRAÇA-LOPES (1996) também identificaram a variação sazonal na participação do camarão sete-barbas na produção total dos arrastos dirigidos à espécie. Entretanto também se deve considerar que a variação na participação do camarão-sete barbas durante o período de estudo, sofreu influência do tipo de rede utilizada (manga redonda), que apresenta maior seletividade que as redes convencionais, chamadas de “mistas”, utilizadas para a captura das duas espécies. Essas modificações técnicas são atuais e se diferenciam de descrições mais antigas, como a de que a pesca do camarão-branco não possui um direcionamento específico (IWAI, 1973) podendo se considerar que algumas características da captura de outros camarões podem ser semelhantes a do camarão-branco.

Segundo GRAÇA-LOPES *et al.* (2002b), o camarão-branco participa da fauna acompanhante da pesca de pequeno porte e da pesca industrial voltada à captura do camarão-sete-barbas como categoria comercial isolada. SEVERINO-RODRIGUES *et al.* (2002), na caracterização da carcinofauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas desembarcada na Praia do Perequê (Guarujá) define o camarão-branco como espécie “constante”, ocorrendo em 71,4% das amostras e “numerosa” participando com 1,4% do número total de indivíduos analisados. Estes autores salientam que a espécie de alguma maneira está relacionada ao ambiente de pesca do camarão-sete-barbas, podendo ser considerada como espécie típica da carcinofauna acompanhante do sete-barbas

em águas rasas do litoral paulista. Tal participação, associada ao maior valor econômico da espécie, tem direcionado um número cada vez maior de pescadores à captura do camarão-branco.

A maior participação de fêmeas observada nas capturas concorda com o encontrado em outras regiões. SANTOS e FREITAS (2004) verificaram, para o litoral da região Nordeste, o predomínio de fêmeas em todos os meses entre 2000 e 2002, com diferenças oscilando de 60% em março a 90% em dezembro. É característico dos camarões peneídeos, apresentarem maior proporção relativa de fêmeas nas populações, principalmente em áreas de postura em mar aberto (COELHO e SANTOS, 1993; COELHO e SANTOS, 1995; CASTILHO *et al.*, 2000; LEITE-JÚNIOR, 2001). Ainda segundo esses autores, tal circunstância pode relacionar-se ao binômio: atuação da frota - local de captura. Na Baixada Santista, provavelmente, a relação entre machos e fêmeas não é afetada pelo aparelho de pesca devido à baixa seletividade tanto do gerival como das redes de arrasto, que impossibilitam o escape dos indivíduos menores e conseqüentemente capturam praticamente todos os indivíduos presentes na área arrastada. A proporção sexual encontrada acompanhou valores de outras regiões devido a semelhanças ambientais e de métodos de captura. O comprimento da carapaça variou muito no decorrer do estudo, principalmente nos indivíduos provenientes da área de mar aberto. Tal fato pode ser explicado pelo deslocamento dos camarões do estuário para áreas mais salinas no decorrer das estações do ano, com maior intensidade nos meses de janeiro, fevereiro e março. Esses deslocamentos são comuns em recursos pesqueiros e se destinam principalmente a atender exigências do ciclo reprodutivo e de alimentação (GULLAND, 1980). Os camarões da família Penaeidae se caracterizam por ter um ciclo de vida complexo determinado por movimentos migratórios de caráter trófico e reprodutivo (DURA 1985)

Podemos destacar que os resultados observados no deslocamento da população de camarão-branco do presente trabalho se assemelham com a

descrição de COELHO e SANTOS (1994,1995a) que em estudo sobre o ciclo de vida do camarão-branco no estado de Pernambuco, concluíram que: exemplares nascidos no verão aparecem na pesca comercial no fim do outono ou no inverno seguinte e desaparecem completamente da pesca no segundo verão após o recrutamento; indivíduos nascidos em meados do inverno são recrutados para a pesca marítima em meados da primavera do mesmo ano e capturados até a primavera seguinte; há um intervalo de 3 a 4 meses entre o nascimento das larvas e o recrutamento para a pesca marinha; geralmente os camarões são encontrados nesta pesca até os 18 meses de vida, indivíduos em idade superior a essa constituindo apenas 1% das capturas.

A pesca estuarina está atuando, portanto, sobre indivíduos com idade provável entre um e cinco meses. Já a pesca marinha atua sobre indivíduos a partir dos três meses de idade, observando-se dois picos de recrutamento separados entre cinco e seis meses, sendo um deles, o de outono / inverno, nitidamente mais importante que o de primavera / verão (COELHO e SANTOS, 1994) No presente trabalho se verificou que entre janeiro e abril, a parcela da população do camarão-branco que sai do estuário, torna-se disponível para a captura pela frota que atua sobre o sete-barbas, uma espécie-alvo de menor tamanho, caracterizando um recrutamento pesqueiro e biológico também pelo ingresso de jovens no estoque adulto, segundo (GUERRA e SÁNCHEZ, 1998). A captura de jovens (imaturos) e de adultos concomitantemente é evidenciada pela curva de distribuição de comprimentos, que apresenta duas modas nesses meses, uma em 40 mm de comprimento de carapaça (adultos) e outra em 14 mm, dos novos recrutas. Trata-se da sobreposição do contingente do ano, migrante do estuário, sendo recrutado para a pesca, com os remanescentes do ano anterior. Resta saber se tais remanescentes representam tudo o que sobrou em razão da pesca ou se são indivíduos que retornam à área de captura após um período em área não impactada pela pesca. O mais provável é que sejam remanescentes da pressão pesqueira, pois a espécie participa em quantidades insignificantes nos

desembarques da pesca de arrasto dirigida ao camarão-rosa realizada em águas mais profundas (GRAÇA LOPES *et al.*, 2002b).

A brusca diminuição do comprimento médio das fêmeas no verão indica uma migração da área estuarina, o que seria um recrutamento de indivíduos jovens oriundos do estuário para os cardumes de indivíduos maiores em mar aberto, caso não houvesse a depleção do estoque pela pesca. A baixa seletividade das redes camaroeiras faz com que o recrutamento para a pesca seja precoce, com as capturas incidindo sobre exemplares pequenos, que por estarem em maior número trazem a curva de distribuição de frequência por classe de comprimento para os menores valores. Os resultados obtidos estão de acordo com NEIVA *et al.* (1971), que identificaram o pico de recrutamento do camarão-branco em fevereiro e que a exploração pesqueira sobre esse recurso é feita sobre uma única faixa etária. Todavia, ainda segundo esses autores, se ocorrerem eventos ambientais aceleradores da saída de camarões do estuário, pode haver a exploração de faixas etárias distintas.

Pode-se observar no presente estudo que o recrutamento tem tênue início em janeiro, acentuando-se em fevereiro. A presença de animais bem jovens ainda permanece forte em março, sendo que a pesca em águas marinhas atua sobre duas classes etárias no período janeiro – maio. Levando em consideração a pesca dirigida à espécie no estuário, as fêmeas se apresentaram menores que os machos, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março. PORTO *et al.* (1988) verificaram uma provável estratificação da população do camarão-branco ao redor da ilha de São Luis do Maranhão (MA), com as fêmeas, permanecendo mais costeiras que os machos, ficando mais vulneráveis a determinados tipos de aparelho de pesca como o puçá, utilizado preferencialmente em águas rasas naquela região.

Na região de Cananéia, em trabalho dirigido à população estuarina do camarão-branco, GALLUCCI (1996) encontrou maior abundância numérica (e em

peso) sempre nos primeiros meses do ano (verão e outono), também época de maior abundância numérica na região da Baixada Santista, esse período é considerado pelos pescadores como a “safra” do camarão-branco no estuário.

O peso médio individual dos exemplares de camarão-branco se diferenciou entre machos e fêmeas no estuário e no mar aberto durante o período de estudo. Os machos se apresentaram mais pesados que as fêmeas no estuário, porém sem que a diferença fosse significativa. Já em mar aberto houve uma inversão, com as fêmeas apresentando-se agora significativamente mais pesadas que os machos. A velocidade de crescimento foi maior para as fêmeas nos dois ambientes, levando o dimorfismo sexual na espécie para além das estruturas sexuais externas. SANTOS *et al.* (2004) cita que o crescimento é consequência de fatores fisiológicos e ambientais e que as fêmeas de camarão-branco têm se mostrado maiores e mais pesadas que os machos em quatro localidades do Nordeste oriental do Brasil. Tal fato pode indicar que o estuário seja utilizado como área de alimentação e engorda pela espécie. De acordo com BUENO (1989; 1990), a composição, a frequência e a quantidade de alimento são fundamentais para o bom desempenho no ganho de peso do camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) nas primeiras fases da vida.

No presente estudo, fêmeas maduras integraram o produto das capturas de mar aberto durante o ano inteiro, à exceção do mês de março e alcançaram as maiores quantidades absolutas em agosto e setembro e relativas em outubro e novembro. Todavia, o indicador mais importante e seguro da época de desova é a presença de fêmeas com ovários vazios, que ocorreram entre junho e dezembro e em janeiro e fevereiro, com dois picos, o primeiro em agosto (10%) e o segundo em janeiro (40%). Tal perfil reprodutivo da população explorada é reforçado pela substancial redução, nessa época, do percentual de fêmeas em desenvolvimento no estuário devido à migração para mar aberto. NEIVA *et al.* (1971) afirmaram que a reprodução do camarão-branco capturado na Baía de Santos pela frota de pequeno e médio porte ocorreria por volta de agosto. No Estado de Pernambuco,



a reprodução do camarão-branco ocorre durante o ano inteiro, com dois picos: um mais importante, pelo maior número de fêmeas que dele participam, no outono/inverno e outro, secundário, na primavera/verão (COELHO e SANTOS, 1994). Os dois trabalhos acima citados definem picos reprodutivos, não descrevendo, porém, quais as razões que levam à sua ocorrência.

SANTOS (2002), no Nordeste Oriental do Brasil, identificou a desova com picos em fevereiro e de setembro a novembro, com o recrutamento ocorrendo de 3 a 6 meses após a desova. GUITARD *et al.* (1985, 1988), em águas cubanas cita, também dois períodos de desova o primeiro na primavera e verão e o segundo no outono, a espécie pode apresentar variações geográficas quanto à época de reprodução para as fêmeas, uma vez que é citada, por diferentes autores, períodos distintos de acordo com a área estudada.

A avaliação do desenvolvimento ovariano de fêmeas, por meio da análise microscópica revelou nítida diferenciação da estrutura celular, permitindo que se adote quatro estádios, corroborando também com os resultados de LARA (1972) que afirmam que os corpos periféricos encontrados nos ovócitos III (células germinativas acidófilas) são estruturas que caracterizam a maturidade de *Litopenaeus schmitti* nesse estádio. Os resultados do presente estudo estão em concordância com os resultados de DUMONT *et al.* (2006) que determinaram quatro estádios de maturação gonadal para a espécie, em pesquisa realizada com material proveniente do litoral Norte de Santa Catarina, assim classificando e descrevendo os estádios de desenvolvimento: (I) imaturo: células pequenas, basófilas e que não produzem vitelo; (II) desenvolvimento: as células aumentam de tamanho, acidófilas e se inicia a produção de vitelo; (III) em maturação: as células aumentam de tamanho e apresentam corpúsculos periféricos; (IV) desovado: presença de lacunas foliculares e células em atresia. Alguns autores afirmam existir uma estreita relação entre as características visuais do ovário, definidas por observação macroscópica externa, e a composição e organização celular microscópica, para classificação do estádio de desenvolvimento gonadal

de fêmeas de camarão-branco (LARA, 1972; DUMONT *et al.*, 2006). No entanto, a separação entre os estádios I (imaturas) e II (em desenvolvimento) está sujeita a erros na observação externa, pois a gônada feminina em início de formação oferece dificuldade na visualização sob a espessa carapaça, sendo necessário uma separação cuidadosa do cefalotórax e abdômen e a verificação da coloração na região dorsal posterior do cefalotórax.

Para *L. schmitti* a cor do ovário é um dos aspectos externos mais utilizados na classificação do grau de maturação sexual (LARA, 1972; PEREZ-FARFANTE, 1970a; DUMONT *et al.*, 2006). Entretanto, esses autores não aceitam o mesmo padrão de coloração do ovário nos diferentes estádios de maturação, havendo uma certa dificuldade em se estabelecer um padrão cromático unânime para diferenciação dos estádios de desenvolvimento ovariano para a espécie, principalmente no estágio II (em desenvolvimento) e III (maduro) onde a cor amarela e verde em seus tons claro e escuro, são descritos pelos autores. Possivelmente a oxidação e decomposição visceral, que acometem os indivíduos após a morte podem explicar essa variação. O padrão cromático utilizado para diferenciação do grau de maturação de *L. schmitti* durante o estudo se mostrou satisfatório e se assemelhou ao apresentado por DUMONT *et al.*, 2006.

No presente estudo, ao se comparar os resultados das observações macroscópicas e das microscópicas, pôde-se verificar um maior percentual de acerto no estágio “maduro” e menor no estágio “imaturo”. NEIVA *et al.* (1971) descrevem que no camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) existe uma maior dificuldade na separação entre o estágio “imaturo” e o “desovado”, devido às semelhanças na coloração da gônada. O mesmo ocorre com o camarão-barba-ruça (*Artemisia longinaris*), como comentado por DUMONT e D’INCAO (2004).

Como existe alguma possibilidade de erro na avaliação do grau de maturação gonadal no camarão-branco, recomenda-se trabalhar com amostras que contenham representantes do maior número possível de classes de

comprimento (para bom efeito comparativo) e que eles, no momento da observação, tenham as características gonadais plenamente mantidas.

A ocorrência, numa mesma captura, de fêmeas maduras e esvaziadas com comprimentos próximos pode indicar com mais precisão a época de reprodução do camarão-branco, reforçando a identificação de pico(s) reprodutivo(s), neste trabalho observado na primavera-verão, diferentemente do estudo de NEIVA *et al.* (1971) na Baía de Santos (inverno) e de COELHO e SANTOS (1994), no litoral de Pernambuco (outono- inverno). Para uma apreciação mais detalhada do ciclo de vida do camarão-branco na região estudada foram consideradas apenas as fêmeas, cuja variação do percentual de indivíduos por estágio de maturação ovariana para a região estuarina e para a região de mar aberto. Fêmeas com ovários vazios (V) indicam postura recente e, conseqüentemente, uma concentração de indivíduos nessa condição indica a época de desova, que se estendeu de junho a fevereiro, com um pronunciado pico na primavera-verão (novembro a janeiro). A reprodução, porém, deve se dar fora das áreas de pesca pois o número de fêmeas com o ovário vazio é proporcionalmente pequeno, situação que tende a proteger o recurso.

O recrutamento pode ser identificado no período de janeiro a maio, com pico em fevereiro e março, devido à presença de fêmeas imaturas. Esse período pode ser confirmado pela diminuição do comprimento modal dos indivíduos em mar aberto, que pode ser explicado pela migração dos exemplares maiores do estuário para mar aberto.

O comprimento médio de primeira maturação gonadal para as fêmeas de *L. schmitti* estabelecido neste trabalho (15,2 mm) ficou um pouco abaixo dos apresentados por SANTOS *et al.* (2004a) nos estados do Nordeste do Brasil, que foram: Baía Formosa (RN)  $L_{50} = 17,7$  mm; Lucena (PB)  $L_{50} = 17,3$  mm e Serinhém (PE)  $L_{50} = 17,7$  mm. Tais diferenças podem estar associadas a interações particulares de fatores ambientais no ciclo reprodutivo da espécie e a diferentes

populações. Além disso, deve-se atentar para a ponderação de VAZ-DOS-SANTOS *et al.* (2005) que alertam que a sobrepesca leva à redução do número de indivíduos grandes e da competição intra-específica, favorecendo o desenvolvimento dos organismos, mas também leva à redução do comprimento estimado para a primeira maturação gonadal, podendo servir este dado como indicador do estado de exploração de um estoque. Mais recentemente, DUMONT *et al.* (2006), estimaram em 15,2 cm o comprimento total em que os indivíduos de camarão-branco alcançam a primeira maturação (CTm) no litoral de Santa Catarina.

*L. schmitti* apresenta taxas diferentes de crescimento de acordo com o sexo, sendo onde as fêmeas maiores e mais pesadas que os machos, (ANDRADE de PASQUIER e PÉREZ, 2004). A ausência de machos imaturos em mar aberto pode ser explicado devido ao precoce desenvolvimento sexual dos machos que segundo COELHO e SANTOS (1994;1995a) começa a partir do quarto mês de vida, idade em que essa parcela da população ainda se encontra no interior do estuário. Esse crescimento diferenciado de acordo com o sexo no camarão-branco é devido à influência de fatores como estratificação espacial e tipo de aparelho de pesca em atuação. que segundo GARCIA e Le RESTE (1987) ocorre em várias espécies de camarões peneídeos, fato também citado nos estudos de PORTO e FONTELES-FILHO (1981/82), PORTO *et al.* (1988), IVO e FONTELES-FILHO, 1997, SANTOS e FREITAS (2004) e SANTOS *et al.* (2004b; 2005), entre outros. Também levando em conta o desenvolvimento dos machos, em julho no estuário há um grande contingente de machos já maduros, situação que se repete em outubro, permitindo a cópula e colocação das espermatecas nas fêmeas “em desenvolvimento”, presentes em bom percentual de setembro a dezembro, ainda no estuário, antes que maciçamente façam a migração para a área marinha em janeiro/fevereiro (recrutamento observado).

Considerando a regulamentação da pesca de camarões, definida pela Instrução Normativa 92 (IBAMA, 07/02/2006) (BRASIL, 2006a), que estabeleceu o

defeso do camarão-rosa no período de março a maio e o do camarão sete-barbas de outubro a dezembro e levando-se em conta que o camarão-branco é capturado pela frota que atua sobre esta última espécie, é possível verificar que o defeso estabelecido para o camarão sete-barbas na Instrução Normativa 91 (IBAMA, 06/02/2006) (BRASIL, 2006b), contempla parcialmente o período reprodutivo do camarão-branco, podendo beneficiá-lo. VALENTINI E PEZZUTTO (2006) informam que o período de reprodução mais intensa do camarão-sete-barbas ocorre de novembro a março. A vigência do atual defeso desta espécie, se também aplicado a *L. schmitti* pode ser uma medida útil de conservação deste recurso na região estudada. Entretanto, se faz necessário uma maior fiscalização sobre a atuação da frota industrial do camarão-rosa, em profundidades menores que as de ocorrência da espécie alvo, efetivando a proteção do camarão-branco em período de reprodução. Tal característica dessa frota é descrita por MENDONÇA (1998) na região de Cananéia, onde barcos que objetivam o camarão-rosa (acima de 25 metros de profundidade), e na falta deste, se aproximam da costa (10 a 15 metros de profundidade) à procura do camarão sete-barbas. Esta atividade ocorre, geralmente, no período de baixa produção, quando os pescadores tentam todas as opções de captura.

A ictiofauna acompanhante da pesca camaroeira, de forma geral, é caracterizada por uma elevada diversidade e uma grande quantidade de biomassa comparativamente à espécie-alvo da captura. No presente estudo, foram identificadas 53 espécies pertencentes a 25 famílias, confirmando o grande número de espécies presentes da região, como já demonstrado em PAIVA-FILHO e SCHIEGELOW (1986) e COELHO *et al.* (1986) em estudos da ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas na região da Baixada Santista. Os primeiros autores identificaram 55 espécies pertencentes a 21 famílias e 77 espécies em 29 famílias respectivamente. Para COELHO *et al.* (1986), as espécies comercialmente valiosas apresentaram pequena participação no número total e baixa frequência de ocorrência nas amostras provenientes do litoral de São Paulo. No presente estudo *Centropomus undecimalis*, *Rhinobathus*

*percellen*, *Sympterygia acuta* e *Dactylopterus volitans* apresentaram pesos médios satisfatórios para o aproveitamento desses peixes na categoria mistura. A captura desses peixes pode ainda estar relacionada a relações tróficas na estrutura da comunidade presente no local de estudo. GRAÇA-LOPES *et al.* (1993) relatam em levantamento ictiofaunístico realizado em baixas profundidades na Baía de Santos, que provavelmente há uma relação predador/presa envolvida na ocorrência de exemplares maiores de *Centropomus spp* e de *Trichiurus lepturus* junto à zona rasa e de arrebentação, caracterizada pela presença de jovens de várias espécies.

CHAVES *et al.* (2003) encontraram 62 espécies provenientes de arrastos efetuados em diferentes isóbatas no litoral sul do Estado do Paraná, sendo que 30 foram comuns a todas as profundidades, 24 ocorreram exclusivamente até 10 m e 8 ocorreram exclusivamente até 15 m, parecendo haver relação entre a diversidade e a abundância de ictiofauna com a profundidade e a temperatura da água nos locais de atuação da frota. No presente estudo, as maiores capturas de ictiofauna se concentraram nos meses de janeiro a junho, com pico em fevereiro com 14,9% do número total de peixes (capturas entre de 5 a 15 m de profundidade) e as menores capturas entre julho e dezembro, destacando o mês de setembro com 2,6% do número total de exemplares de peixes amostrados no período (capturas de 10 a 22 m de profundidade). A produção média foi de 20,2±30,6kg, com o maior volume de desembarque ocorrendo no mês de janeiro (verão/29°C), com 35,8kg e a menor produção em setembro, com 4,3kg (inverno/19°C). A variação sazonal na produção de ictiofauna apresentou correlação positiva e significativa para temperatura, pluviosidade e profundidade. BAIL e BRANCO (2003) na região de Penha em Santa Catarina relaciona menor produção a maiores profundidades de captura.

TISCHER e SANTOS (2002) observaram que nas pescarias no litoral Sul de Pernambuco houve uma maior produção de camarão e uma participação significativamente menor de ictiofauna. A relação camarão:ictiofauna na produção

amostrada neste estudo variou bastante sazonalmente (1:0,4 no inverno a 1:3 no verão). A análise de variância demonstrou diferenças significativas na produção total e na CPUE (kg/h) entre as estações do ano, resultados correspondentes aos de PAIVA-FILHO e SCHMIEGELow (1986) para a Baía de Santos e aos de BAIL e BRANCO (2003) para o litoral norte de Santa Catarina.

A família Sciaenidae apresentou dominância em espécies, o que está de acordo com todos os registros obtidos para os litorais Sudeste e Sul do Brasil (COELHO *et al.*, 1986; PAIVA-FILHO e SCHMIEGELow, 1986; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002b; TISCHER e SANTOS, 2002; BAIL e BRANCO, 2003), pois as espécies dessa família são comuns em águas rasas com fundos de areia ou lama, o mesmo tipo de substrato onde ocorre o camarão-sete-barbas e o camarão-branco.

A diversidade da ictiofauna se apresentou de forma estável, os índices de Shannon e de Pielou não demonstraram variações significativas entre as estações do ano, onde a maior diversidade foi registrada no verão e a menor no inverno, mostrando valores próximos dos encontrados por PAIVA-FILHO e SCHMIEGELow (1986) para a Baía de Santos. A Riqueza e o índice de riqueza específica Margalef se mantiveram de forma semelhante aos resultados de diversidade de Shannon e Pielou. Em geral, as regiões equatoriais tendem a apresentar maior diversidade que regiões temperadas. Variações sazonais na abundância e diversidade da ictiofauna podem ser atribuídos, em parte, às características oceanográficas locais, que acarretam alterações no sedimento, temperatura, salinidade e também a padrões particulares do ciclo de vida das espécies que compartilham o mesmo ambiente (SAUL e CUNNINGHANN, 1995; BAIL e BRANCO, 2003). Segundo BRANCO e VERANI (2006), em análise qualitativa da ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, os valores médios dos índices de diversidade e equitabilidade foram influenciados diretamente pelas flutuações sazonais na abundância da ictiofauna.

Podem-se atribuir as diferenças observadas entre o verão e o inverno, no que diz respeito à abundância, produção total, produção por unidade de esforço, diversidade e riqueza de espécies de peixes, ao conjunto de fatores ambientais no local e época do estudo, destacando-se a temperatura da água-de-fundo, fator com contraste significativo durante o período de estudo.



## 7. CONCLUSÕES

- A captura de camarão-branco na região da Baixada Santista concentrou-se entre as profundidades de 5 e 22 metros, na área de mar aberto, e entre 2 e 4 metros no estuário, não sendo esses os limites de profundidade para a ocorrência da espécie na região.
- Há uma faixa batimétrica entre 25 e 45 metros em que seria possível a captura de camarão-branco, mas que não é explorada, pois coincide com o limite superior de ocorrência do camarão-sete-barbas e o limite inferior de ocorrência do camarão-rosa comercial. Essa área não sendo explorada com frequência por nenhuma das frotas direcionadas ao recurso camarão, pode funcionar como um refúgio para o camarão-branco, sobretudo ao contingente em condições de reprodução, assegurando uma reposição do estoque regional da espécie.
- A captura de camarão-branco pela frota industrial direcionada ao camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis*) foi praticamente nula durante o período do estudo.
- Os maiores desembarques de camarão-branco na região da Baixada Santista ocorreram entre maio e julho e coincidiram com os maiores desembarques realizados em outras localidades do Estado de São Paulo, demonstrando uma homogenia vulnerabilidade da espécie à pesca, provavelmente decorrente de uma homogeneidade comportamental em todo litoral paulista.
- Existe uma lacuna de informações sobre a produção de camarão-branco proveniente da pesca estuarina na região da Baixada Santista, impedindo uma avaliação criteriosa dessa pesca que incide fortemente sobre a fase jovem do ciclo de vida do recurso, sendo que uma captura muito intensa de

indivíduos nessa fase pode comprometer o recrutamento. No entanto, a produção da espécie no litoral paulista apresentou-se estável entre 1998 e 2005, o que parece indicar que *L. schmitti* tem suportado o esforço de pesca aplicado no período.

- Nos locais de amostragem e durante todo o período de estudo, a pesca estuarina direcionada ao camarão-branco com a utilização do gerival não capturou nenhum exemplar de qualquer outra espécie de camarão, provavelmente devido à sua não ocorrência, ou mesmo exemplares de qualquer espécie de peixe, em razão da grande seletividade do aparelho para este grupo zoológico, se mantida a característica dos arrastos sem motorização.
- A participação percentual do camarão-sete-barbas no produto dos arrastos analisados dirigidos ao camarão-branco variou sazonalmente, sendo maior no inverno (junho e julho) e menor no verão (janeiro e fevereiro) na área de mar aberto da região da Baixada Santista.
- As fêmeas de *L. schmitti* foram mais abundantes que os machos tanto no estuário quanto em mar aberto, ainda menores que os machos no ambiente estuarino, mas significativamente maiores que estes na área de mar aberto.
- Com base na estrutura em comprimentos e distribuição de frequência dos diferentes estádios de maturação gonadal de fêmeas de *L. schmitti* nos diferentes meses do ano, identificou-se o período de desova da espécie entre junho e fevereiro (em razão da presença de fêmeas com gônadas vazias nas amostras) para a área de mar aberto na região da Baixada Santista, com um pico insinuado no inverno (agosto) e outro nítido na primavera-verão (dezembro – janeiro).

- No inverno, no estuário, há um grande contingente de machos já maduros, permitindo a cópula com fêmeas imaturas, aumentando assim a participação de fêmeas em desenvolvimento de setembro a dezembro, ainda no estuário, antes que maciçamente façam a migração para a área marinha em janeiro/fevereiro. A ocorrência de cópula ainda no estuário explicaria a quantidade de machos maduros nesta área e a ausência de machos imaturos em mar aberto na região da Baixada Santista.
- O camarão-branco está disponível para a pesca estuarina durante todo o ano, sendo que de janeiro a março ocorre um pico de produção, quando um maior contingente de indivíduos alcança o comprimento passível de captura pelo aparelho de pesca empregado pela comunidade artesanal na região da Baixada Santista.
- Em janeiro inicia-se e em fevereiro intensifica-se a saída de exemplares do estuário para o mar aberto, ensejando um recrutamento para a pesca marítima, ou seja, um maior contingente do estoque de camarão-branco torna-se disponível para a frota pesqueira de pequeno porte que atua sobre o camarão-sete-barbas.
- A comparação entre as análises macroscópica e microscópica das gônadas indicou ser válida a classificação da maturação ovariana de fêmeas de camarão-branco nos estádios denominados: imaturo, em desenvolvimento, maduro e vazio.
- A utilização da escala cromática como forma de diferenciação dos graus de desenvolvimento ovariano de fêmeas de *L. schmitti*, com as cores transparente para o estágio I (imaturo), verde claro, para o estágio II (em desenvolvimento), verde escuro, para o estágio III (maduro) e transparente “leitoso” para o estágio IV (vazio) se mostrou satisfatória.

- O comprimento estimado em que 50% das fêmeas de camarão-branco presentes na área de estudo alcançaram a primeira maturação sexual foi de 15,8 mm de comprimento de cefalotórax.
- A participação da ictiofauna no produto dos arrastos amostrados variou sazonalmente, sendo menor no inverno e primavera (maio a novembro) e maior no verão (dezembro a março). A composição dessa ictiofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-branco mostrou-se diversificada, com 53 espécies distribuídas em 25 famílias, sendo a família Sciaenidae a mais representativa em espécies (16) e *Pellona harroweri* (Clupeidae) a espécie mais numerosa.
- As espécies *Centropomus undecimalis*, *Rhinobathus percellen*, *Sympterygia acuta* e *Dactylopterus volitans* apresentaram pesos médios e frequência de ocorrência que os classificam como mistura na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão-branco.
- O defeso estabelecido para o camarão-sete-barbas (Instrução Normativa 91 do IBAMA, 06/02/2006) contempla parcialmente o período reprodutivo do camarão-branco, podendo beneficiá-lo. O atual defeso desta espécie também, aplicado a *L. schmitti* pode ser uma medida útil de conservação do recurso na região estudada.
- Melhorar a fiscalização da frota direcionada aos camarões rosa e sete-barbas no período de defeso dessas espécies e a criação de uma regulamentação específica para *Litopenaeus schmitti*, estabelecendo regras claras sobre áreas de pesca, dimensões dos petrechos e comprimentos mínimos de captura dos indivíduos, tanto para a pesca estuarina como para a de mar aberto é fundamental para a manutenção desse valioso recurso pesqueiro na região da Baixada Santista.

## 8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVERSON, D.L., FREEBERG, M.H., POPE, J.G., MURAWSKI, S.A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fish. Techn. Paper*, 399: 233p.
- AMADO, M.A.P.M, 1978 *Estudos biológicos do Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862), camarão sete-barbas (Crustácea, Penaeidae) de Matinhos, Paraná*. Dissertação Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 100p.,Paraná.
- ANDRADE DE PASQUIER, G. e PÉREZ, E.P.E. 2004. Age and growth of the White shrimp *Litopenaeus schmitti* in western Venezuela. *INCI*, 29 (4): 17p.
- ANDRADE DE PASQUIER, G. E STOTZ, G. 1999. Crecimiento y mortalidad del camarón blanco *Litopenaeus schmitti* en el lago de Maracaibo, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 17: 63-89
- ANDRADE-TUBINO, M. F; AMORIM, G. S.; VIANNA, M. 2005. Diversidade da ictiofauna acompanhante dos arrastos de camarão na baía de Guanabara, estado do Rio de Janeiro. *In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambú - MG. Resumos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ecologia
- ARENAL, A.; PIMENTEL, R.; GARCÍA, C; PIMENTEL, E. e ALESTRÖM, P. 2004 The SV40 T antigen nuclear localization sequence enhances nuclear import of vector DNA in embryos of a crustacean (*Litopenaeus schmitti*). *Gene* 337: 71-77.
- ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; CARNEIRO, M. H.; MENDONÇA, J. T.; SERVO, G. J. M.; BASTOS, G. C. C.; OKUBO-DA-SILVA, S. e BATISTA, P. A. 2005. Produção pesqueira marinha do Estado de São Paulo no ano de 2004. *Sér. Relat. Téc. Instituto de Pesca*, 20: 1-40.
- AZEVEDO, M.C.C. 1990. *Tolerância a salinidade em jovens do camarão branco Penaeus schmitti (Decapoda: Penaeidae)*. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Monografia de Bacharelado em Biologia
- BAIL, G. C. ; BRANCO, J.O. 2003 Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na região de Penha, SC. *Notas Téc. FACIMAR*, 7: 73-82.

- BARRACCO, M. A.; LORGERIL, J.; GUEGUEN, Y. e BACHÈRE, E. 2005 Molecular characterization of penaeidins from two Atlantic brazilian shrimp species, *Farfantepenaeus paulensis* and *Litopenaeus schmitti*. *FEMS Microbiology Letters* 250: 117-120.
- BECQUER, V., RAMOS, L., BETANCOURT, A. 1994 Respuesta reproductiva de *Penaeus schmitti* a los 7 y 9 meses de edad. *Revta. Invest. Mar.* 15(3): 256-261.
- BELL, T. A. & LIGHTNER, D. V. 1988. *A handbook of normal penaeid shrimp histology*. Baton Rouge, World Aquaculture Society. 107p.
- BRAGA, F.M.S. , 1986 Estudo entre fator de condição e relação peso-comprimento para alguns peixes marinhos. *Rev. Bras.Biol.*, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, p. 339-346.
- BLANCO, M.S. 2007. *Las pesquerias de arrastre de camaron en Cuba. – Reduccion del impacto de la pesqueria de arrastre del camaron tropical atraves de la adopcion de practicas y tecnicas protectoras del ambiente. PROYECTO FAO: 43p.*
- BRANCO, J. O; FRACASSO, H. A. A. 2004 Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil *Rev. Bras. Zool.*, 21 (2): 295-301.
- BRANCO, J. O. e VERANI, J. R. 2006 Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Rev. Bras. Zool.*, 23 (2): 381-391.
- BRANCO, J. O., LUNARDON-BRANCO, M.J., PERET, A.C., SOUTO, E.X., SCHVEIRER, R., VALE, W.G. 1998 Associações entre macroinvertebrados e peixes demersais na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, Brasil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41 (2): 268-277.
- BRASIL, 2006a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 91 DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. DOU 7.02.2006

- BRASIL, 2006b INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 92 DE 7 DE FEVEREIRO DE 2006 INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. DOU 10.02.2006
- BUENO, S.L.S. 1989. *Fechamento do ciclo de vida do camarão branco Penaeus schmitti Burkenroad, 1936 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) sob condições de cultivo em escala comercial*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 146 pp
- BUENO, S.L.S. 1990 Maturation and spawning of the white shrimp *Penaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) Under large scale rearing conditions. *J. World Aquac. Soc.*, 21 (3): 170-179.
- CAPPARELLI, M.V., SIMÕES, S., CASTILHO, A.L.; COSTA, R.C. 2006 Ciclo de vida do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) na região de Ubatuba, São Paulo. *In: IV Congresso Brasileiro sobre Crustáceos*, 147., Guarapari, E.S., 05-08/nov./2006. *Anais...* Guarapari: Sociedade Brasileira de Carcinologia. 1 CD-ROM.
- CARRANZA-FRASER, J. e GRANDE, J.M. 1982 Experiencia del México en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón. *Process of Gulf Caribbean Fisheries Institute*, 39: 109-111.
- CASTILHO, A.L., COSTA, R.C., FRANSOZO, A. 2000 Partilha de habitat dos camarões marinhos dos gêneros *Farfantepenaeus* e *Litopenaeus* (Decapoda, Penaeidea) na Enseada de Fortasleza, Ubatuba, SP. *In I Congresso Brasileiro sobre Crustáceos*, EC50: 69, São Pedro, SP, 16-20 out./2000. *Programa e Resumos...* Sociedade Brasileira de Carcinologia.
- CETESB, 1978 *Poluição das águas no estuário e Baía de Santos*. Relatório Técnico vol. 1, Governo do Estado de São Paulo. 71p.
- CETESB, 1991 Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da baixada Santista-SP. Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, Relatório Técnico, Governo do Estado de São Paulo. 45p.
- CHAGAS-SOARES, F. 1979 Seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo. *B. Inst. Pesca*, 6: 131-144.

- CHAGAS-SOARES, F.; PEREIRA, O.M. E SANTOS, E.P. 1995 Contribuição ao ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, *Penaeus brasiliensis*, Latreille, 1817 e *Penaeus paulensis* Perez-Farfante, 1967, na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 22(1): 49-59.
- CHAVES, P. T.; COVA-GRANDO, G. e CALLUF, C. 2003 Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biol. Par.*, 32 (1, 2, 3, 4): 69-82.
- CHAVES, P. T. e ROBERT, M. C. 2003 Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. *Atlântica*, 25(1): 53-59.
- CLUCAS, I. 1997. A study of the options for utilization of bycatch and discards from marine capture fisheries. *FAO Fisheries Circular*, 928: 59p.
- COELHO, J.A.P.; A. PUZZI; R. GRAÇALOPES; E.S. RODRIGUES & O. PRETO JR. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, 13(2): 51-61.
- COELHO, P. A. e SANTOS, M. C. F. 1993 Época de reprodução do camarão-branco *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região da Foz do Rio São Francisco. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 3 (1): 12-140.
- COELHO, P. A. e SANTOS, M. C. F. 1994 Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad em Pernambuco (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 2 (1): 35 – 50.
- COELHO, P. A. e SANTOS, M. C. F. 1995a. Resultados das amostragens biológicas na pesca de camarões marinhos ao largo de ilhéus, BA. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 3 (1): 111 – 121.
- COELHO, P. A.; SANTOS, M. C. F. 1995b. Época de reprodução dos camarões: *Penaeus schmitti* Burkenroad 1936 e *Penaeus subtilis* Perez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na região de Tamandaré, PE. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 1: 157-170.



- COMINETTI, M. R.; MARQUES, M. R. F.; LORENZINI, D. M.; LÖFGREN, S. E.; DAFFRE, S. e BARRACCO, M. A. 2002 Characterization and partial purification of a lectin from the hemolymph of the white shrimp *Litopenaeus schmitti*. *Developmental & Comparative Immunology* 26(8): 715-721.
- COLINDRES, C.O.G. 2006. *Description and analysis of the white shrimp (Litopenaeus schmitti) fisheries in Pearl Lagoon, Atlantic Coast of Nicaragua, with focus on the gear selectivity in the artisanal fleets*. University of Tromso Master's Theses in International Fisheries Management. Noruega, 88p.
- CONNOLLY, P.C. 1986, Status of the Brazilian shrimp fishing operations and results of related research. *FAO Gener. Contrib.* 3: 1-28.
- COSTA, R. C. 1997 *Composição e padrões distribucionais dos camarões Penaeoidea (Crustácea: Decapoda) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba, SP*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, UNESP. Botucatu, SP. 129 p.
- COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MELO, G. A. S. e FREIRE, F. A. M. 2003 Chave ilustrada para identificação dos camarões Dendrobranchiata do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, 3 (1): 1-12.
- DALL, W.; HILL, B.J.; RODHLISBERG, P.C.; SHARPLES, D.J. 1990. The biology of Penaeidae. *Advances in Marine Biology*, 27:1-484.
- DIAS NETO, J. 1991 Pesca de camarões na costa norte do Brasil. *Atlântica*, 13 (1): 21-28
- DIAS NETO, J., DORNELLES, L.C.C. 1996 *Diagnóstico da Pesca Marítima do Brasil*. Edições IBAMA/MMA, 163p.
- DIAS NETO, J., SACCARDO, S.A., BERNARDINO, G. 2001. *Recursos Pesqueiros: Pesca extrativa e Aqüicultura*. Relatório: Perspectivas do Meio Ambiente para o Brasil – GEOBRASIL. IBAMA/MMA, 23p.
- DIEGUES, A.C.S., 1983. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. Ática. São Paulo: 287p.
- D'INCAO, F. 1991 Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. *Atlântica*, 13 (1): 159-169.

- D'INCAO, F. 1995 *Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea, Decapoda) Do Brasil e Atlântico Ocidental*. Tese de Doutorado, Pós Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Universidade Federal do Paraná: 365p.
- D'INCAO, F. 1998 Malacostraca, Eucarida, Dendrobranchiata. p. 311-321 in YOUNG, P.S. *Catalogue of Crustacea of Brasil. Série Livros, 6*, Museu Nacional do Rio de Janeiro.
- D'INCAO, F. 1999. *Os camarões do Rio Grande do Sul, Sub Ordem Dendrobranchiata (camarões marinhos)*. Editora da Universidade, UFRGS: 271-299
- D'INCAO, F., VALENTINI, H. e RODRIGUES, L. F. 2002 Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil. *Atlântica*, 24 (2): 103-116.
- DUMONT, L.V.C. e D'INCAO, F., 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêneas do camarão-barba-ruça (*Artemesia longinaris* – Decapoda: Penaeidae). *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 94(4):389-393.
- DUMONT, L.V.C., SANTOS, R.A., MALUCHE, S.R., D'INCAO, F. SANTOS, F.S. 2006 Desenvolvimento ovariano e tamanho de primeira maturação do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no litoral norte de Santa Catarina. In: IV Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, 214., Guarapari, E.S., 05-08/nov./2006. *Anais...* Guarapari: Sociedade Brasileira de Carcinologia. 1 CD-ROM.
- DURA, M.F.R. 1985 El ciclo biológico de los camarones peneidos. *Técnica Pesquera*, (5): 12-15.
- EMERENCIANO, I.A.A. 1987. A pesca no Maranhão: realidade e perspectiva. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 2 (1): 7-51.
- EWALD, J.J. 1965. The shrimp fishery in western Venezuela. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, 17(1): 23-30.
- FAO, 1978 *Species identification sheets for fishery purposes Western Central Atlantic, Fishing Area 31*, volume 6 FAO, ROMA
- FAO, 1995. *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Roma: FAO. 46p.

- FIGUEIREDO, J.L. 1977. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, São Paulo. 104p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 1978. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, São Paulo. 110p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, São Paulo. 90p.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)*. Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, São Paulo. 116p.
- FRANSOZO, A., NEGREIROS-FRANSOZO, M.L., MANTELLATO, F.L., PINHEIRO, M.A.A., SANTOS, S. 1991. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustácea: Decapoda) do substrato não consolidado da Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). *Rev. Brás. Biol.*, 52 (4): 667-675.
- GALLUCCI, R. R. 1996 *Descrição e análise da pesca de camarão e fauna acompanhante, com aparelho gerival, na Região Estuarino Lagunar de Cananéia-São Paulo Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo: 95p.
- GALVÃO, S. M. G. F. 1978. *Produção primária da Baía de Santos, Estado de São Paulo: aspectos sobre a eficiência fotossintética num ambiente marinho poluído*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, 53p.
- GARCÍA, S. e Le RESTE L. 1981 Life cycles, dynamics, exploitation and management of coast penaeid shrimp stocks. *FAO Fisheries Technical Paper*. Roma, 203: 1-215.
- GARCÍA, S. e Le RESTE, L. 1987 Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *FAO Série Documento Técnico de Pesca*, 203: 180 p.

- GARCIA-PINTO, L. 1970. Estudio morfométrico del camarón blanco (*Penaeus schmitti*). *Bol. Centro Invest. Biol., Universidad del Zulia*, 4: 35p.
- GARCIA-PINTO, L. e EWALD, J.J. 1974 Desarrollo larval del camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. *Bol. Centro Invest. Biol., Universidad del Zulia*, 12 : 61p.
- GEFE, W. E.; AMORIM, L. F. C.; AMORIM, A. C. e AMORIM, F. A. 2004 Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal na Região da Baixada Santista. *In IV Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde*, 2004, 13-21, Santos, S.P., *Anais...* Núcleo de Pesquisas Ambientais da Baixada Santista . 1CD-ROM
- GOLDENTEIN, L. 1972 *A industrialização da Baixada Santista*. Coleção de teses e monografias. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia. São Paulo, SP. , nº 7: 342p.
- GRAÇA-LOPES, R. 1996. *A Pesca do camarão-sete-barbas Xiphopenaeus kroyeri, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro: 106p.
- GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E; BARTOLOTTI, A.S.; GUERRA, D.S.F. e FIGUEIREDO, K.T.B. 2002a. Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na Praia de Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 28(2): 189-194
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A. R. G.; TUTUI, S. L. S.; SEVERINO-RODRIGUES, E. e PUZZI, A. 2002b Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. \* *B. Inst. Pesca*, 28(2): 173 – 188.
- GRAÇA-LOPES, R.; SEVERINO RODRIGUES, E.; PUZZI, A.; PITA, J.B.; COELHO, J.A.P.; FREITAS, M.L. 1993 Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil”, *B. Inst. Pesca* 20 (único): 7-20
- GUERRA, A. e SÁNCHEZ, J. L. 1998. *Fundamentos de explotación de recursos marinos*. Zaragoza: Editorial Acribia, 249p.

- GUITARD, B., GONZALEZ, E., FRAGA, I., REYES, R. 1985. Areas y épocas de desove de los camarones *Penaeus notialis* y *Penaeus schmitti* en la plataforma cubana. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 10 (3) : 58-77.
- GUITARD, B., GONZALEZ, E., REYES, R., FRAGA, I. 1988 Características de la reproducción de los camarones comerciales en aguas cubanas. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 13 (3/4) : 1-45.
- GULLAND, J. A. 1980 *Some problems of the management of shared stocks*. FAO Fisheries Technical Paper 206. 22p.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S., VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição de teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. *Rev. Brás. Biol.*, 56: 27-50.
- HAIMOVICI, M. e MENDONÇA, J.T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida aos linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. *Atlântica* 18: 161-177.
- HUDSON A.V e FURNESS R.W. 1988 Utilization of discarded fish by scavenging seabirds behind whitefish trawlers in Shetland. *Journal of Zoology (London)* 215:151–166.
- IBAMA 1993 *Camarões do Sudeste-Sul*. IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos de Pesca, V, 68p.
- ISAAC, V.J.; DIAS-NETO, J. & DAMASCENO, F.G. 1992. *Camarão-rosa da costa norte: Biologia, dinâmica e administração pesqueira*. IBAMA: 187p.
- IVO, C.T.C & LEITE, J.G. 1992. Considerations on the sampling of the pink shrimp *Penaeus (Farfante) subtilis* Perez-Farfante, 1967 and the white shrimp, *Penaeus (Litopenaeus) schmitti* Burkenroad, 1936, caught off north and northeast Brazil. *Biol. Ciênc. Mar.* 49: 1-18
- IVO, C.T.E; FONTELES-FILHO, A.A.1997. *Estatística pesqueira: aplicação em engenharia de pesca*. Fortaleza: TOM Gráfica e Editora:208p.
- IWAI, M. 1973 *Pesca exploratória e estudo biológico sobre camarão na costa centro-sul do Brasil do N.O. "Prof. Besnard" em 1969/71*. SUDELPA, IO/USP: 71p.

- JAIME-CEBALLOS, B. J.; HERNÁNDEZ-LLAMAS, A.; GARCIA-GALANO T. e VILLARREAL, H. 2006. Substitution of *Chaetoceros muelleri* by *Spirulina platensis* meal in diets for *Litopenaeus schmitti* larvae. *Aquaculture* 260: 215-220.
- JONGMAN, R. H. G., TER BRAAK, C. J. F. and VAN TORGEREN, O. F. R. (eds.), 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, 299p.
- KING, J.E. 1948. A study of the reproductive organs of the common marine shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus). *Biol. Bull.*, 94: 244-262.
- KOTAS, J.E. 1998. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. *IBAMA, Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca*, 24: 76p.
- KREBS, C.J. 1978. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. 2º. ed. New York, Harper & Row: 678p.
- LAMPARELLI, C. C. 1998. *Mapeamento dos Ecossistemas Costeiros do Estado de São Paulo* São Paulo: Secretária do Meio Ambiente, CETESB. 108p.
- LAMPARELLI, M. L.; COSTA, M. P.; PRÓSPERI, V. A.; BEVILÁCQUA, J. E.; ARAÚJO, R. P. A.; EYSINK, G. G. L. & POMPÉIA, S. 2001. *Sistema Estuarino de Santos e São Vicente*. Relatório Técnico CETESB. São Paulo. 178p.
- LARA, M.D.B.G. 1972. Estudos preliminares da maturação da gonada do camarão legítimo *Penaeus schmitti*. *ACARPESC Cient*, 1: 1-24
- LEITE-JÚNIOR, N.O. 2001. *Dinâmica Populacional do Camarão-Rosa Farfatepenaeus brasiliensis e Farfantepenaeus paulensis da Região Sudeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 130p.
- LEMOS, D.; GARCIA-CARREÑO, F. L.; HERNÁNDEZ, P. e NAVARRETE-DEL-TORO, A. 2002. Ontogenetic variation in digestive proteinase activity, RNA and DNA content of larval and postlarval white shrimp *Litopenaeus schmitti*. *Aquaculture* 214: 363-380.

- LOEBMAN, D. e VIEIRA, J.P. 2006. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez Farfante) (Decapoda: Penaeidae) na assembléia de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Brás. Zool.*, 23 (4): 1016-1028.
- LUDWIG, J.A. & J.F. REYNOLDS. 1988. *Statistical ecology: A primer on methods and computing*. New York: John Wiley, 337p.
- MAGGIONI, R.; ROGERS, A. D. e MACLEAN, N. 2003 Population structure of *Litopenaeus schmitti* (Decapoda: Penaeidae) from the Brazilian coast identified using six polymorphic microsatellite loci. *Molecular Ecology* 12(12): 3213-3217.
- MENDONÇA, J. T. 1998 *A pesca na Região de Cananéia-SP, nos Anos de 1995 e 1996*. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 90p.
- MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J. L. 1980. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (3)*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
- MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J. L. 1985. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (4)*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M. e KJERFVE, B. 2002. *Princípios de oceanografia física de estuários*. São Paulo: EDUSP. 414p.
- MORAES, R.B.C., PFEIFFER, W.C.; GUIMARÃES, J.R.D., BORGES, A.L.N., CAMPOS, A.N. 2000. Development of sediment toxicity with tropical penaeid shrimps. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19(7): 1881-1884.
- MORAIS, C. 1980. Aproveitamento da fauna acompanhante na captura de camarões. *Bol, Inst. Tecnol. Alim.*, 18 (2): 129-144.
- MURRAY, J.D., BAHEN, J.J., RULIFSON, R.A. 1992. Management considerations for by-catch in the North Carolina and South east shrimp fishery. *Fisheries*, 17 (1): 21-26.
- NEIVA, G. S. e WISE, J. P. 1963. The biology and fishery of the sea-bob-shrimp of Santos Bay, Brazil. *Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst.*, 16: 131-139.

- NEIVA, G. S.; SANTOS, E.P. e JANKAUSKIS, V. 1971. Análise preliminar da população de camarão legítimo *Penaeus schmitti*, Burkenroad, 1936, na Baía de Santos - Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo. 1(2): 7-14.
- NYBAKKEN, J.W. 1988. *Marine biology. An ecological approach*. Harper & Row, Publishers, New York: 514pp.
- PAIVA, M.P., 1997. *Recursos pesqueiros estuarinos do Brasil*. EUFC, Fortaleza: 278p.
- PAIVA-FILHO, A.M., & SCHIEGELOW, J.M.M., 1986. Estudo Sobre a Ictiofauna Acompanhante da Pesca do Camarão Sete-Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas Proximidades da Baía de Santos-SPO.1-Aspectos Quantitativos. *Bol. Inst. Oceanog.*, 34(único): 79-85p.
- PAIVA-FILHO, A M.; GIANNINI, R.; RIBEIRO-NETO, F. B. e SCHIMIEGELOW, J. M. M., 1997. Ictiofauna do complexo baía estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*. Universidade de São Paulo, 17: 1-10.
- PARANAGUÁ, M.N., LEITÃO, S.N., GUSMÃO, L.M.O., 2000. *O Zooplâncton*. Gerenciamento Parcitipativo de Estuários e Manguezais, Recife, pp 89-102.
- PEREZ-FARFANTE, I. 1969. Western Atlantic shrimp of the genus *Penaeus*. *Fish. Bull.*, 67 (3): 461-591.
- PEREZ-FARFANTE, I. 1970a. Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. *FAO Fish. Rep.* 57:1417- 1438.
- PEREZ-FARFANTE, I. 1970b. Claves ilustradas para la identificación de los camarones comerciales de la America Latina. *Inst. Nac. Invest. Pesq., Serie Divulgacion, Instructivo*, 3: 50p.
- PÉREZ-JAR, L.; RODRÍGUEZ-RAMOS, T; RAMOS, L.; GUERRA-BORREGO, Y. e RACOTTA, I. S. 2006. Changes in metabolic and immunological variables of wild and pond-reared southern white shrimp *Litopenaeus schmitti* adult males during continuous reproductive activity. *Aquaculture* 252: 591-597.



- PORTO, H.L.R.; FONTELES-FILHO, A. A. 1981/82. Aspectos da pesca e caracterização biométrica do camarão-branco, *Penaeus schmitti*, Burkenroad, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 6: 97-125.
- PORTO, H.L.R.; FONTELES-FILHO, A. A; FREITAS, C.E.C. 1988. Análise da biologia pesqueira do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, Burkenroad, e do camarão-vermelho, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, 8: 97-115.
- PUZZY, A.; GRAÇA LOPES, R.; FIGUEIREDO, K.T.B.; BARTOLOTO, A.S.; SEVERINO RODRIGUES, E. 1997. A ictiofauna acompanhante de pesca de pequeno porte dirigida ao Camarão-sete-barbas no litoral do Estado de São Paulo, Brasil: uma comparação entre duas épocas. In CONGRESSO LATINO AMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DO MAR, 7, 22-26 set., São Paulo. *Resumos Expandidos 2 ...* São Paulo, Associação Latino-Americana de Investigadores em Ciências do Mar. P. 316-318.
- REIS, E.G. 1993. Classificação das atividades pesqueiras na costa do Rio Grande do Sul e qualidade da estatística de desembarque. *Atlântica*, 24 (2): 103-116.
- REVILLA, N., GONZALEZ, S., ALVAREZ, R., PAEZ, J., HERNANDEZ, L., LORENZO, S. 1990. *Dinamica del sistema lagunar de Cauto, Cuba, empleando metodos de teledeteccion*. Academia de Ciencias de Cuba, 22p.
- RUFFINO, M.L. e CASTELLO, J.P. 1992. Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão barba=ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da Barra do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Nerítica*, 7 (1/2): 43-55.
- SAILA, S. 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. *FAO Fisheries Circular*, 765: 62p.
- SANTOS, M. C. F. 1996. Participação da flora e fauna acompanhantes na pesca de camarões em Tamandaré (PE) e foz do rio São Francisco (AL / SE). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 24: 197-210.

- SANTOS, M. C. F. 2000. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco, Brasil). *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 8(1): 165-183.
- SANTOS, M. C. F. 2002. *Biologia populacional e manejo da pesca do camarão-branco Litopenaeus schmitti (Burkenroad, 1936) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Oceanografia Biológica, 200p.
- SANTOS, M. C. F. e FREITAS, A. E. T. S. 2004. Estrutura populacional e pesca do camarão-branco *Penaeus schmitti* Burkenroad (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) na Lagoa Papari, Município de Nísia Floresta (Rio Grande do Norte – Brasil). *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 12 (1): 23-42.
- SANTOS, M. C. F. e FREITAS, A. E. T. S. 2000. Pesca e biologia dos Peneideos (Crustacea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antonio (Alagoas, Brasil). *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 8 (1): 73-98.
- SANTOS, M. C. F. e FREITAS, A. E. T. S. 1995. Participação por espécie na pesca artesanal de camarões marinhos em Tamandaré, PE. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 3 (1): 141 – 147.
- SANTOS, M. C. F. e IVO, C. T. C. 1995. Sobre a captura de camarão marinho com arrasto simples e duplo ao largo dos Municípios de Piaçabuçu/AL. e Pirambu/SE. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, 6 (1): 17-34
- SANTOS, M. C. F. e FREITAS, A. E. T. S., SILVA, M.M. 1998. Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré / PE e Pontal do Peba / Al. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, 6 (1): 48-60.
- SANTOS, M. C. F.; RAMOS, I.R.; FREITAS, A. E. T. S. 2001. Análise de produção e recrutamento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda: Penaeida), no litoral sul do Estado da Bahia – Brasil. *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 9 (1): 53 –72.
- SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J. A e IVO, C. T. C. 2004a. Caracterização morfométrica do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, (Burkenroad, 1936) (Crustácea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil . *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, 12 (1): 51–71.

- SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J.A e IVO, C. T. C. 2004b. Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão-branco, *Litopenaeus scmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil. *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 12 (1): 149-185
- SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J.A e IVO, C. T. C. 2005. Dinâmica reprodutiva do camarão-branco, *Litopenaeus scmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustácea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil. *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 13 (2): 27-45
- SANTOS, R. A.; SCKENDORFF, R. W. V. e AMARAL, M, L. de. F. M. 1988. Espécies mais comercializadas na região Sudeste do Brasil e respectivas artes e embarcações utilizadas nas capturas. *Bol. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 6: 1-31.
- SANTOS, R.A.; MALUCHE, S.R.; D'INCAO, F.; DUMONT, L.F.; SANTOS, S.R.; RODRIGUES, L.F. 2006. Distribuição e abundância de *Farfantepenaeus brasiliensis*, *F. paulensis*, *Litopenaeus schmitti* e *Xiphopenaeus kroyeri* na costa norte catarinense. In: IV Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, 118., Guarapari, E.S., 05-08/nov./2006. *Anais...* Guarapari: Sociedade Brasileira de Carcinologia. 1 CD-ROM.
- SAUL, A. e CUNNINGHAM, P. T. M., 1995. Comunidade ictiofaunística da Ilha do Bom Abrigo, Cananéia, São Paulo, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, 38 (4): 1053-1069.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y, 2002. Manguezal: ecossistema que ultrapassa suas próprias fronteiras. In: Congresso Nacional de Botânica, 53., 2002, Recife, p. 34-37.
- SEVERINO-RODRIGUES, E e MEIRA, P.T.F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e Praia do Perequê, São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 15 (2): 135-146.

- SEVERINO-RODRIGUES, E; PITA, J.B., GRAÇA-LOPES, R., COELHO, J.A.P. 1985. Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 12 (4): 77-85.
- SEVERINO-RODRIGUES, E; GUERRA, D. S. F. e GRAÇA-LOPES, R. 2002. Carcinofauna acompanhante da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) desembarcada na Praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 28 (1): 33-48.
- SILVA, O. 1965. *Alguns peneídeos e palinurídeos do Atlântico Sul*. Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), Ministério da Agricultura, Brasil. Rio de Janeiro, 20p.
- SILVA, O. 1977. *Aspectos Bioecológicos e Pesqueiros de Três Espécies de Camarões do Gênero Penaeus nas Costas do Estado do Rio de Janeiro e Experimentos de Cultivo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 76p.
- SILVA G.S.; BRITO V.B.; NASCIMENTO A.E.; CAMPOS-TAKAKI G.M. 2006. Águas estuarinas e sustentabilidade social local: um estudo da pesca artesanal do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Crustácea, Decapoda, Penaeidae) no estuário do Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. *Rev. Biol. Cienc. Terra , Suplemento Especial* (1): 40-47.
- SOUZA, K.M. 2005. Considerações sobre a aplicação do defeso dos camarões no Sudeste e Sul do Brasil e o impacto sócio-econômico do mesmo nas comunidades de pescadores do Perequê, Guarujá, São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Santa Cecília, 72p.
- SPARRE, P. e VENEMA, S. C. 1998. *Introduction to tropical fish stock assessment*. FAO Fish. Tech. Paper 306/1 Rev. 2: 407p.
- TISCHER, M. ; SANTOS, M. C. F. 2002. Pesca e variação sazonal da ictiofauna acompanhante e dos camarões peneídeos capturados pela frota motorizada no litoral sul de Pernambuco. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*, 10 (1): 221-238

- TOMMASI, L.R. 1990. Efeitos antrópicos sobre o ecossistema marinho das regiões Sudeste e Sul do Brasil. In II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo., Águas de Lindóia, *Anais...* ACIESP, 71 (1): 53-54.
- VALENTINI, H. e PEZZUTTO, P. R. 2006. *Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil com base na Produção Controlada do período 1986-2004*. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE. 56p.
- VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; HONJI, R. M. e ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 2005. Comprimento e idade de primeira maturação gonadal de fêmeas de merluza *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 na Região Sudeste-Sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, 31 (2): 109-117
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes e teleósteos: teoria e prática*. Brasília: CNPq/NUPELIA, 169 p.
- VIANNA, M. 2001. Camarão: Pescado objetivo ou captura assessoria? Sugestões para o gerenciamento da pescaria. *Notas Técnicas da FACIMAR*, 5: 35-38.
- VIANNA, M. e ALMEIDA, T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Braz. arch. biol. technol.*, 48(4):611-623
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4º ed. New Jersey: Prentice Hall. 663p.