

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE**  
**ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS**  
**MESTRADO EM ECOLOGIA**

**OLAIR RODRIGUES GARCIA JUNIOR**

**CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE JUVENIS DO**  
**CAMARÃO-BRANCO *LITOPENAEUS SCHMITTI* NO CANAL DE BERTIOGA,**  
**SP, BRASIL**

**SANTOS/SP**

**2016**

**OLAIR RODRIGUES GARCIA JUNIOR**

**CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE JUVENIS DO  
CAMARÃO-BRANCO *LITOPENAEUS SCHMITTI* NO CANAL DE BERTIOGA,  
SP, BRASIL**

Projeto de Pesquisa apresentado à  
Universidade Santa Cecília como parte  
dos requisitos para obtenção de título de  
mestre no Programa de Pós-Graduação  
em Sustentabilidade de Ecossistemas  
Costeiros e Marinhos, sob orientação do  
Prof. Dr. Alvaro Luiz Diogo Reigada.

**SANTOS/SP**

**2016**

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Rodrigues Garcia Junior, Olair.

Caracterização da estrutura populacional de juvenis do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Canal de Bertioga, SP, Brasil/ Olair Rodrigues Garcia Junior. 2016.

N. fls 59

Orientador: Prof. Dr. Alvaro Luiz Diogo Reigada.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Santos, SP, 2016.

1. Estuário. 2. Camarão para isca viva. 3. Pesca artesanal. 4. Abundância. 5. Sazonalidade. I. Reigada, Alvaro Luiz Diogo. II. Caracterização da estrutura populacional de juvenis do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* no Canal de Bertioga, SP, Brasil

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas - Unisanta

*Dedico este trabalho à minha mãe (in memoriam), meu pai (in memoriam), minha esposa e meu filho por serem os alicerces e estruturas de minhas conquistas.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, a todo corpo docente do curso de mestrado em ecologia da Universidade Santa Cecília, por todo aprendizado e por todas as experiências vividas ao longo deste período tão marcante em minha vida, em especial ao meu orientador Dr. Alvaro Luiz Diogo Reigada por todos os seus ensinamentos, críticas, paciência e apoio, do início ao fim do curso. À Dra. Juliana Plácido Guimarães (cuja única frustração, de todo o curso, foi a de não ter conseguido estar em uma de suas disciplinas), que me aprovou na entrevista inicial e indicou o Dr. Alvaro para meu orientador. Ao Dr. Fábio Giordano, pelo exemplo de profissional de excelência, ao ministrar disciplinas tão diversas com extrema competência e didática. À Dra. Ursulla Pereira Souza por sua simpatia e cordialidade e pela convivência no Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros. Aos estagiários Vinícius, Giovana, Andressa, ... que me auxiliaram nas medições e contagens.

Às secretárias do mestrado, Sandra e Imaculada, por serem tão simpáticas e solícitas em todos os momentos.

Ao meu querido primo Ailton Fernandes, por toda ajuda nas coletas, sem as quais este trabalho não seria possível, dispondo de seu tempo e experiência profissional.

Aos meus queridos amigos Leandro Machado Viana, companheiro do mestrado (compartilhamos aventuras nas disciplinas de campo e também na maioria das disciplinas de sala) e Cláudia Menezes da Cruz por tantas contribuições ao longo do curso.

À Faculdade Don Domênico pela motivação ao aprimoramento profissional de seus funcionários.

*"A grandeza não consiste em receber honras, mas em merecê-las." (Aristóteles)*

## RESUMO

O *Litopenaeus schmitti* apresenta distribuição no Atlântico Ocidental, das Antilhas ao sul do Brasil, em profundidades de 2 a 47 metros, mais abundante entre 15 e 30 m. Conhecido por camarão legítimo, camarão verdadeiro, camarão-branco, camarão vila franca, possui grande importância comercial, juntamente com os camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* e o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, compõem as principais espécies alvo da pesca camaroneira no Sudeste/Sul do Brasil. Capturas direcionadas ao *L. schmitti* ocorrem em duas fases de seu ciclo de vida: quando adultos, são alvo da frota de arrasto de pequeno e médio porte e da frota industrial, quando juvenis, da pesca artesanal no estuário. No Brasil, na última década, ocorreu uma redução nas capturas dos camarões-sete-barbas e branco, nos litorais Sudeste e Sul, o que pode indicar um esforço de pesca muito elevado. Contudo, poucos são os dados disponíveis sobre o esforço de pesca dirigido ao camarão-branco (capturas associadas às frotas dos camarões sete-barbas e rosa), menores ainda são as informações sobre jovens da espécie, submetidos à captura artesanal, em áreas estuarinas, visando à comercialização como isca viva. Para caracterizar a estrutura populacional de juvenis do *L. schmitti*, foram realizadas coletas mensais entre junho de 2015 e maio de 2016, na área estuarina do Canal de Bertioga. Simultaneamente, foram coletadas amostras de água do fundo para registro da salinidade e temperatura. Para obtenção das amostras, foi utilizada uma rede denominada “gerival”, com lances de 20 a 30 minutos ao sabor da corrente das marés. Cada exemplar coletado foi separado por sexo, medido e pesado integralmente. As análises foram realizadas, com base nas variações do comprimento do cefalotórax, agrupados em classes. As distribuições de frequência de comprimentos foram comparadas, mês a mês e por estações, através da aplicação de testes estatísticos. O valor médio de salinidade foi 25 e a temperatura média, da água, 23°C. Foram capturados 1021 indivíduos, com biomassa total de 3.934,72 g. Destes, 559 machos e 462 fêmeas, sendo a razão sexual de 1 : 0,83. As maiores abundâncias de indivíduos ocorreram no verão e no início do outono, coincidindo com as maiores temperaturas da água. O comprimento médio de cefalotórax foi de 25,20 mm, com mínimo de 12,94 mm e máximo de 38,84 mm. O peso médio dos camarões foi de 3,95 gramas, variando de 0,87 a 12,25 gramas. No verão e no outono, em sua fase juvenil, iniciam sua trajetória com destino ao mar aberto, para completar seu ciclo de vida, ocasião em que são alvo da pesca artesanal. O estuário é essencial para manutenção dos estoques de *L. schmitti*, sendo de extrema importância sua conservação e o controle da ação antrópica sobre os jovens da espécie. Em estimativa feita no presente trabalho, concluiu-se que um único pescador artesanal, atuando durante nove meses no ano, capturaria 96.120 camarões juvenis, que não tiveram a possibilidade de completar o seu ciclo de vida. Espera-se que estas informações possam ser utilizadas no sentido de estabelecer uma política de pesca mais adequada à região.

**Palavras-chave:** Estuário. Camarão para isca viva. Pesca artesanal. Abundância. Sazonalidade.

## ABSTRACT

The *Litopenaeus schmitti* has a Western Atlantic distribution, from Antilles to Brazil, Rio Grande do Sul, at depths of 2 to 47 meters, more abundant among 15:30 m. Known as true shrimp, white shrimp, vila franca shrimp, it has great commercial importance along with the pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* and *f. paulensis* and shrimp seven-beards *Xiphopenaeus kroyeri* they compose the main target species of fishing industry of Southeast/South Brazil. Directed catches of *L. schmitti* occur in two phases of their life cycle: when adults, they are targeted by the industrial fleet and when they are young, by small-scale fishery (fishing craft) inside the estuary. In the last decade there has been a reduction in catches in the South and southeast coasts, which may indicate a very high fishing effort to which these shrimps are submitted. However there were insufficient data from this whole area on the fishing effort directed specifically to white shrimp, preventing therefore a most accurate diagnosis. In this study monthly collections of white shrimp, *L. schmitti* were carried out between June 2015 and May 2016, in estuarine area of Bertioga Canal. Bottom water samples were also collected for salinity and temperature record. To obtain the shrimp samples a gill net was used with 20 to 30 minutes hauls with the flow of the tides. A separation of species by gender was made and shrimps were fully measured. Analyses were made based on cephalothorax length variations and grouped by classes. The population structure was analyzed on a monthly and seasons basis through statistical tests. Average values of salinity and water temperature were 25°C and 23°C, respectively. 1021 individuals captured with a total biomass of 3,934.72 g. From the total, 559 male and 462 females being the sex ratio of 1:0.83. The highest abundances of individuals occurred in summer and early autumn, coinciding with the higher water temperatures. Average cephalothorax length was of 25.20 mm, with 12.94 mm minimum and maximum of 38.84 mm. Larger individuals were collected in summer and autumn and smaller individuals in winter and spring. Average weight of shrimp was 3.95 grams, ranging from 0.87 to 12.25 grams, with standard deviation of 1.79 grams. In winter they were probably the remnant which had not yet left the estuary and in the spring probably the shrimps that were approaching the time of exit. In summer and autumn, already in its juvenile phase, they began their journey to open sea being a target of small-scale fishing. Estuary is essential to the maintenance of stocks of *L. schmitti* being of extreme importance its conservation and anthropic control action about youngs of the species. In the present study, it was concluded that a single artisanal fisherman working during nine months in a year could capture 96.120 juveniles which would not have had the possibility to complete their life cycle. It is hoped that this information can be used to establish a more suitable fishing policy to the region.

**Keywords:** Estuary. Shrimp for live bait. Artisanal fishing. Abundance. Seasonality.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>FIGURA 1</b> – (Adaptada) Localização da área de estudo (Canal de Bertioga) com os transectos de coleta T1, T2 e T3..... | 23 |
| <b>Figura 2</b> – Transecto de coleta localizado em frente à Garagem Náutica Chinen (S 23°52.96' – O 46°10.15').....        | 24 |
| <b>Figura 3</b> – Transecto de coleta localizado em frente ao Portinho Caruara (S 23°53.45' – O 46°11.20').....             | 24 |
| <b>Figura 4</b> – Transecto de coleta localizado em frente ao Pier do Restaurante Joca (S 23°54.59 – O 46°12.23').....      | 25 |
| <b>Figura 5</b> – Rede Gerival – coletas preliminares ( <i>L.schmitti</i> ) (abril 2015).....                               | 27 |
| <b>Figura 6</b> – Rede tipo gerival (a) e esquema de operação de pesca com esse equipamento (b).....                        | 28 |
| <b>Figura 7</b> – Adaptada - Comprimento total (CT) e Comprimento do cefalotórax (CC).....                                  | 29 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1</b> – Variação de salinidade e temperatura da água, no Canal de Bertioga, no período de junho de 2015 a maio de 2016.....                                                 | 32 |
| <b>Gráfico 2</b> – Variação de profundidade dos pontos de amostragem no estuário entre junho de 2015 e maio de 2016.....                                                               | 32 |
| <b>Gráfico 3</b> – Variação de pluviosidade e salinidade dos pontos de amostragem no estuário entre junho de 2015 e maio de 2016.....                                                  | 33 |
| <b>Gráfico 4</b> – Número de indivíduos capturados e temperatura por estações.....                                                                                                     | 34 |
| <b>Gráfico 5</b> – Número de indivíduos capturados e pluviosidade por estações.....                                                                                                    | 34 |
| <b>Gráfico 6</b> – Número de indivíduos capturados e salinidade da água por estações.....                                                                                              | 35 |
| <b>Gráfico 7</b> – Número de indivíduos capturados e profundidade do estuário.....                                                                                                     | 35 |
| <b>Gráfico 8</b> – Distribuição de classes de tamanho do <i>L. schmitti</i> coletados de junho de 2015 a maio de 2016 no Canal de Bertioga – SP.....                                   | 38 |
| <b>Gráfico 9</b> – Distribuição de classes de tamanho do <i>Litopenaeus schmitti</i> coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por estações no Canal de Bertioga – SP.....            | 39 |
| <b>Gráfico 10</b> – Distribuição de classes de tamanho do <i>L. schmitti</i> coletados de junho de 2015 a maio de 2016 por sexo no Canal de Bertioga – SP.....                         | 39 |
| <b>Gráfico 11</b> – Distribuição de classes de tamanho do <i>Litopenaeus schmitti</i> coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por sexo, por estações no Canal de Bertioga – SP..... | 40 |
| <b>Gráfico 12</b> – Número de indivíduos capturados e biomassa em gramas, por estações.....                                                                                            | 40 |
| <b>Gráfico 13</b> – Comprimento de cefalotórax por estações do ano.....                                                                                                                | 41 |
| <b>Gráfico 14</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo comprimento do cefalotórax (CC) junho de 2015 a maio 2016.....                                                              | 42 |
| <b>Gráfico 15</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo comprimento do cefalotórax (CC) (a) machos (b) fêmeas.....                                                                  | 42 |
| <b>Gráfico 16</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) junho de 2015 a maio 2016.....                                                                              | 43 |

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Gráfico 17</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) machos (b) fêmeas..... | (a)<br>43 |
| <b>Gráfico 18</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Inverno.....         | 44        |
| <b>Gráfico 19</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Primavera.....       | 45        |
| <b>Gráfico 20</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Verão.....           | 45        |
| <b>Gráfico 21</b> – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Outono.....          | 46        |
| <b>Gráfico 22</b> – Relação do tempo (minutos) pelo número de indivíduos capturados.....          | 47        |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Número de indivíduos, média de comprimento de cefalotórax, desvio padrão, comprimento mínimo e máximo e biomassa em gramas dos camarões coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por mês e por estações..... | 36 |
| <b>Tabela 2:</b> Número de indivíduos, média de comprimento de cefalotórax, desvio padrão, comprimento mínimo e máximo e biomassa em gramas dos camarões coletados de junho de 2015 a maio de 2016 por estações e por sexo..... | 37 |
| <b>Tabela 3:</b> Número total e razão sexual de machos e fêmeas coletados no período de junho/2015 a maio/2015.....                                                                                                             | 37 |
| <b>Tabela 4:</b> Número de indivíduos, equação ( $y = ax^b$ ), $R^2$ e alometria, por estações.....                                                                                                                             | 44 |

## **LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

CC – COMPRIMENTO DO CEFALOTÓRAX

CIAGRO – CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS

CT – COMPRIMENTO TOTAL

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

PT – PESO TOTAL

PVC – POLICLORETO DE VINILA

## SUMÁRIO

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO.....</b>                                                              | <b>15</b> |
| <b>2. OBJETIVO.....</b>                                                                | <b>22</b> |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                      | <b>23</b> |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....                                              | 23        |
| 3.2 COLETA DO MATERIAL BIOLÓGICO E FATORES ABIÓTICOS.....                              | 26        |
| 3.3 REGRESSÃO PARA ESTIMATIVA DO IMPACTO CAUSADO, PELA REDE GERIVAL, NAS CAPTURAS..... | 31        |
| <b>4. RESULTADOS.....</b>                                                              | <b>32</b> |
| 4.1 FATORES ABIÓTICOS.....                                                             | 32        |
| 4.2 ESTRUTURA POPULACIONAL .....                                                       | 36        |
| 4.3 CRESCIMENTO.....                                                                   | 42        |
| 4.4 FATOR DE CONDIÇÃO.....                                                             | 43        |
| 4.5 IMPACTO.....                                                                       | 47        |
| <b>5 DISCUSSÃO.....</b>                                                                | <b>48</b> |
| 5.1 CAPTURA E ABUNDÂNCIA.....                                                          | 48        |
| 5.2 ESTRUTURA POPULACIONAL.....                                                        | 51        |
| <b>6 CONCLUSÃO.....</b>                                                                | <b>52</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                 | <b>53</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

O Subfilo Crustacea é representado por seis classes: Branchiopoda, Remipedia, Cephalocarida, Maxillopoda, Ostracoda e Malacostraca e nesta última, encontra-se a ordem Decapoda (MARTIN & DAVIS, 2001).

Os decápodes ocupam uma ampla variedade de ambientes, sendo essenciais ao equilíbrio dos ecossistemas costeiros, uma vez que, seus representantes estão entre os mais importantes organismos das teias tróficas marinhas. Apresentam a maior quantidade de espécies conhecidas e importantes do ponto de vista comercial, contribuindo para a economia de nações em todo o mundo (MARTIN & DAVIS, 2006). São representantes desta ordem as lagostas, camarões, caranguejos e siris.

Recentes estimativas apontam para bilhões de dólares movimentados anualmente em função de mais de cinco milhões de toneladas de crustáceos decápodes marinhos (FAO, 2011).

Uma característica básica do grupo é a presença de uma carapaça que encobre as câmaras branquiais e pela modificação dos três primeiros pares de toracópodos em maxilípedes, sendo os cinco pares restantes, típicas pernas locomotoras (MCLAUGHLIN, 1980).

Embora apresentem características básicas, os decápodos são um dos mais diversos grupos no que se refere ao plano corpóreo (SCHRAM, 2009).

Os Decapoda são subdivididos em duas subordens: Dendrobranchiata e os Pleocyemata (PÉREZ-FARFANTE & KENSLEY, 1997). As características que distinguem os indivíduos do primeiro grupo são os três primeiros pares de pereópodos quelados. As fêmeas, durante a reprodução, liberam os ovos diretamente na coluna d'água e as brânquias são do tipo dendrobrânquias, ou seja, com ramificações bisseriadas.

De acordo com Perez-Farfante & Kensley (1997), nesta subordem há sete famílias, 56 gêneros e 498 espécies de camarões identificados. Dentre elas, os camarões-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862), os camarões-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) e *F.brasiliensis* (LATREILLE, 1817) e o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (BURKENROAD, 1936), pertencentes à Família Penaeidae (Superfamília Penaeoidea).

Os camarões distinguem-se quanto ao gênero pelas seguintes estruturas: petasma, órgão copulador, responsável pela implantação dos espermatóforos no interior do télico, órgão reprodutor, responsável, nas fêmeas, pela recepção dos mesmos. A fecundação dos óvulos é externa, com a liberação dos ovos para o meio ambiente e, embora as informações sobre fecundidade sejam escassas, estimam-se algumas dezenas de milhares de óvulos (DIAS-NETO & DIAS, 2015).

O ciclo de vida dos camarões é curto (DALL, 1990) com elevadas taxas de crescimento e mortalidade e expectativa de vida em torno de 18 e 24 meses. Apresentam dimorfismo sexual e, de acordo com a sua fase de vida, habitam diferentes ambientes (ARAGÃO, 2012).

A temperatura é um dos parâmetros físicos considerados de extrema importância na distribuição dos seres vivos e foi um dos primeiros fatores abióticos a serem correlacionados com a distribuição, sendo caracterizada sua importância, particularmente, em estudos de padrões distribucionais zoogeográficos (BOSCHI, 2000). Juntamente com a temperatura, a salinidade influencia no desenvolvimento e sobrevivência dos peneídeos, além da importância no processo de maturação das gônadas, em camarões tropicais.

Em geral, os camarões peneídeos capturados no Sudeste-Sul do Brasil possuem atividade noturna, permanecendo enterrados nos sedimentos durante o dia, com exceção do *X. kroyeri*, que é diurno (SANTOS et al., 2006a).

O camarão-branco é estuarino dependente e possui desenvolvimento com ciclo migratório entre o estuário e o oceano. Fêmeas adultas depositam os ovos no mar onde eclodem, passando pelas fases de nauplius, zoea, mysis (larvas planctônicas), até atingirem o estágio de pós-larva, quando adentram ao estuário, adquirindo hábito bentônico (já com características muito próximas do indivíduo adulto), até a fase juvenil quando próximos da maturidade sexual (ocorre entre 4 e 6 meses de vida) retornam à zona oceânica (recrutas), amadurecendo suas gônadas e integrando o estoque adulto, já aptos à reprodução e completando o seu ciclo de vida (DIAS-NETO & DIAS, 2015).

Foi observado que as taxas de sobrevivência na fase pós-larva e juvenis, desta espécie, dependem do *habitat* estuarino, onde encontram proteção e altas concentrações de alimento (COSTA et al., 2008; SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

O *L. schmitti* apresenta distribuição no Atlântico Ocidental, das Antilhas (23°30'N) ao Brasil, no Rio Grande do Sul (29°45'S) (PEREZ-FARFANTE, 1970; PEREZ-FARFANTE & KENSLEY, 1997), em profundidades de 2 a 47 metros, mais abundante entre 15 e 30 m em lama macia de fundo ou silte, às vezes com areia (SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

A partir de 1936 foi constatado que registros relacionados a espécie, *P. setiferus*, na verdade, referiam-se a *Penaeus (Litopenaeus) schmitti*, uma vez que anteriormente, não era feita a distinção entre estas espécies. (FAO, 1980).

Conhecido por camarão-branco do sul (Portugal), crevette liguban du sud (França), White shrimp (Estados Unidos, Honduras Britânicas), blue shrimp, green shimp (Estados Unidos), camarón blanco (Cuba, Honduras, Nicaragua, Venezuela), camarón casquiazul (Cuba), Chacalim, só para os juvenis (Nicaragua), lagostim blanco (Venezuela), camarão legítimo, camarão verdadeiro, camarão-branco, camarão lixo, camarão vila franca, camarão caboclo (Brasil).

De grande importância comercial em Cuba, Belize, Honduras, Nicarágua, Colômbia, Venezuela, Guiana, Guiana francesa, Suriname e ao longo de toda a costa brasileira, onde é capturado juntamente com os camarões-rosa (*F. brasiliensis* e *F. paulensis*) e, principalmente, com o camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*). Estas espécies constituem os principais alvos da pesca camaroneira de arrasto no Sudeste/Sul do Brasil implicando em importante fonte de renda para um grande número de pescadores devido ao volume capturado e valores alcançados na sua comercialização (COSTA et al., 2005). Entretanto, não há informações detalhadas nem estatísticas confiáveis sobre desembarques ou número de unidades pesqueiras operando, (ARAGÃO, 2012). São necessárias, portanto, estatísticas pesqueiras específicas em relação à captura, por unidade de esforço, do *L. schmitti*, para verificar sua tendência populacional (BOOS, H.; et al., 2016).

Capturas direcionadas ao *L. schmitti* ocorrem, desde a pesca de subsistência até a pesca industrial (IBAMA, 2006), em duas fases de seu ciclo de vida: quando adultos são alvo das frotas de arrasto de portas, de pequeno e médio porte, e da frota industrial, quando jovens, alvo da pesca de pequena

escala (pesca artesanal), no interior do estuário (SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

Na região marinha atuam: embarcações de pequeno porte, também denominadas “de sol a sol” (SEVERINO-RODRIGUES et al, 1992), apresentam baixa mobilidade, atuam próximo à costa e operam com uma ou duas redes de arrasto, sem recursos de conservação ou com o uso de gelo picado e é direcionada principalmente ao camarão-sete-barbas (VIANNA & VALENTINE, 2004; INSTITUTO DE PESCA, 2010); as embarcações de médio porte e industriais que direcionam suas capturas para os camarões-sete-barbas e rosa. São arrasteiros duplos com casaria, comprimento variando entre 10 e 15 metros, que realizam viagens com duração de até 15 dias e conservam a produção em gelo picado (VALENTINI & PEZZUTTO, 2006; SANTOS, 2007).

Em geral, as embarcações constituintes dessas frotas possuem cascos construídos em madeira e motores com potência variando entre 15 e 380 Hp, utilizando arrasto de portas simples ou duplo (este último com o uso de tangones), atuando em profundidades de 5 a 30 m (SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

O *L. schmitti* é capturado como espécie secundária ou fauna acompanhante das frotas autorizadas em capturar o camarão-rosa e o sete-barbas, não existindo uma frota especializada na pesca do camarão-branco (DIAS-NETO & DIAS, 2015). Recentemente, um novo tipo de rede denominada manga redonda, passou a ser utilizada pela frota de arrasto, especificamente para a captura do camarão-branco nos períodos de maior abundância. A rede possui malha variando de 18 a 20 mm entrenós opostos nas mangas e no corpo, e 16 mm entrenós opostos no ensacador (SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

A modalidade artesanal, definida por Diegues (1983), é um processo de trabalho baseado na unidade familiar ou em grupo de vizinhança que se fundamenta no conhecimento tradicional.

Os pescadores são proprietários dos petrechos (redes, anzóis, etc) e a embarcação, principalmente de pequeno porte, não é necessariamente um meio de produção, mas de deslocamento.

A pesca artesanal, dirigida ao camarão-branco, acontece no estuário diariamente com ou sem o uso de motor, sem recursos para conservação da

produção a bordo, sobre indivíduos na fase juvenil, geralmente mantidos vivos, uma vez que a produção é direcionada, principalmente, para a comercialização como “isca viva” para a pesca esportiva. Os lances de aproximadamente 30 minutos são realizados com uma rede específica e muito seletiva denominada gerival.

É estimado que mais de 10.000 pessoas vivam direta ou indiretamente da pesca artesanal na Baixada Santista. Cerca de 2.700 pescadores cadastrados na região, distribuídos em 17 comunidades, muitas no interior do estuário, altamente impactados pela degradação ambiental e, conseqüentemente, provocando a diminuição dos organismos capturados e originando a escassez do pescado, segundo Santos; Severino-Rodrigues e Vaz-dos-Santos apud Gefe (2004).

Há ainda comunidades dependentes da pesca marinha, direcionadas ao camarão-sete-barbas, a exemplo das da Praia do Perequê e do Rio do Meio, no município de Guarujá (SP), além de outras de pequeno e médio porte distribuídas por toda a Baixada Santista (GRAÇA-LOPES et al., 2002).

Foi observado por Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), para o Estado de São Paulo, que as curvas de produção do camarão-branco e do camarão-sete-barbas apresentam tendências semelhantes, mas com volumes desembarcados bastante diferentes: 77.517 kg e 1.749.866 kg em 2004, respectivamente.

Na última década, ocorreu uma redução nas capturas nos litorais Sudeste e Sul da maior parte dos camarões peneídeos, o que pode indicar um esforço muito elevado da pesca pelo crescimento exagerado da frota de arrasto; aumento de pescadores artesanais e degradação antrópica nos criadouros; pouca eficácia da legislação pesqueira, que não consegue padronizar e manter diretrizes para o defeso e pouca fiscalização. Porém, especificamente para o camarão-branco, não há dados disponíveis sobre o esforço de pesca dirigido a espécie e sobre a produção desembarcada, impedindo diagnósticos mais precisos (D’INCAO et al., 2002).

A estrutura populacional de uma espécie depende de padrões biológicos que determinam a frequência, abundância e recrutamento. Estes estudos estruturais proporcionam uma visão rápida, em um determinado instante de tempo, em função dos nascimentos, mortes e movimentos individuais (BEGON

et al., 1996; RICKLEFS, 1996). A partir deste conhecimento, pode-se inferir sobre o comportamento das espécies em grandes áreas, a exemplo do estuário ou da região costeira. Desta forma, estudando populações de organismos marinhos, é possível uma melhor compreensão dos ecossistemas (MANTELATTO et al., 1995).

Os estudos sobre a biologia e a ecologia dos crustáceos têm sido realizados pela distribuição de frequência de indivíduos em classes de tamanhos, densidade de espécimes, razão sexual, dimorfismo sexual, período reprodutivo, recrutamento de juvenis e de fêmeas ovígeras, entre outros (NEGREIROS-FRANSOZO et al., 1994 e MEIRELES, 2006).

Os estudos dirigidos ao camarão-branco no ambiente natural são poucos, sobretudo na costa paulista, destacando-se: Neiva et al. (1971), que analisaram a população capturada pela frota pesqueira comercial que atuava na Baía de Santos (SP); Chagas-Soares (1979), que caracterizaram a seletividade das redes de emalhar utilizadas em sua captura na região estuarino-lagunar de Cananéia (SP) e, nesta mesma região, Chagas-Soares et al. (1995) que avaliaram seu ciclo de vida, Bochini (2012), distribuição ecológica e estrutura populacional, na região de Ubatuba (SP), Caparelli et al. (2006), ciclo de vida, Gallucci (1998) , pesca e fauna acompanhante com gerival, Mendonça (1998), pesca na região de Cananéia (SP).

O *L. schmitti*, juntamente com outras espécies de camarão com valor comercial como: *Artemesia longinaris* (camarão-argentino), *Pleoticus muelleri* (camarão-santana) e, eventualmente, juvenis do camarão-rosa (*F. paulensis* e *F. brasiliensis*), é parte da fauna acompanhante da pesca direcionada ao camarão-sete-barbas no estado de São Paulo (SEVERINO-RODRIGUES et al., 1985; GRAÇA-LOPES et al., 2002)

Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008) estudaram a estrutura populacional do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, nas regiões estuarinas da Baixada Santista (SP), mais recentemente, Lopes et al. (2009) escreveram sobre a abundância no camarão-branco no complexo Baía-Estuário de São Vicente (SP).

Em função da importância socioeconômica da pesca direcionada ao camarão-branco, *L. schmitti*, sobretudo para as comunidades da Baixada Santista, aliada à necessidade de utilizar este recurso pesqueiro de forma

racional (FAO, 1995), entende-se que é muito importante o empenho na realização de estudos que impliquem em prováveis ações de proteção dos estoques desses organismos, tentando estabelecer uma gestão mais eficaz, visando à sua sustentabilidade (PAIVA, 1997; COSTA et al., 2008; SANTOS et al., 2008). Desta maneira, o presente estudo propõe-se a aumentar as informações sobre a espécie no Canal de Bertioga e, com isto, contribuir com subsídios para o gerenciamento do recurso.

## 2. OBJETIVO

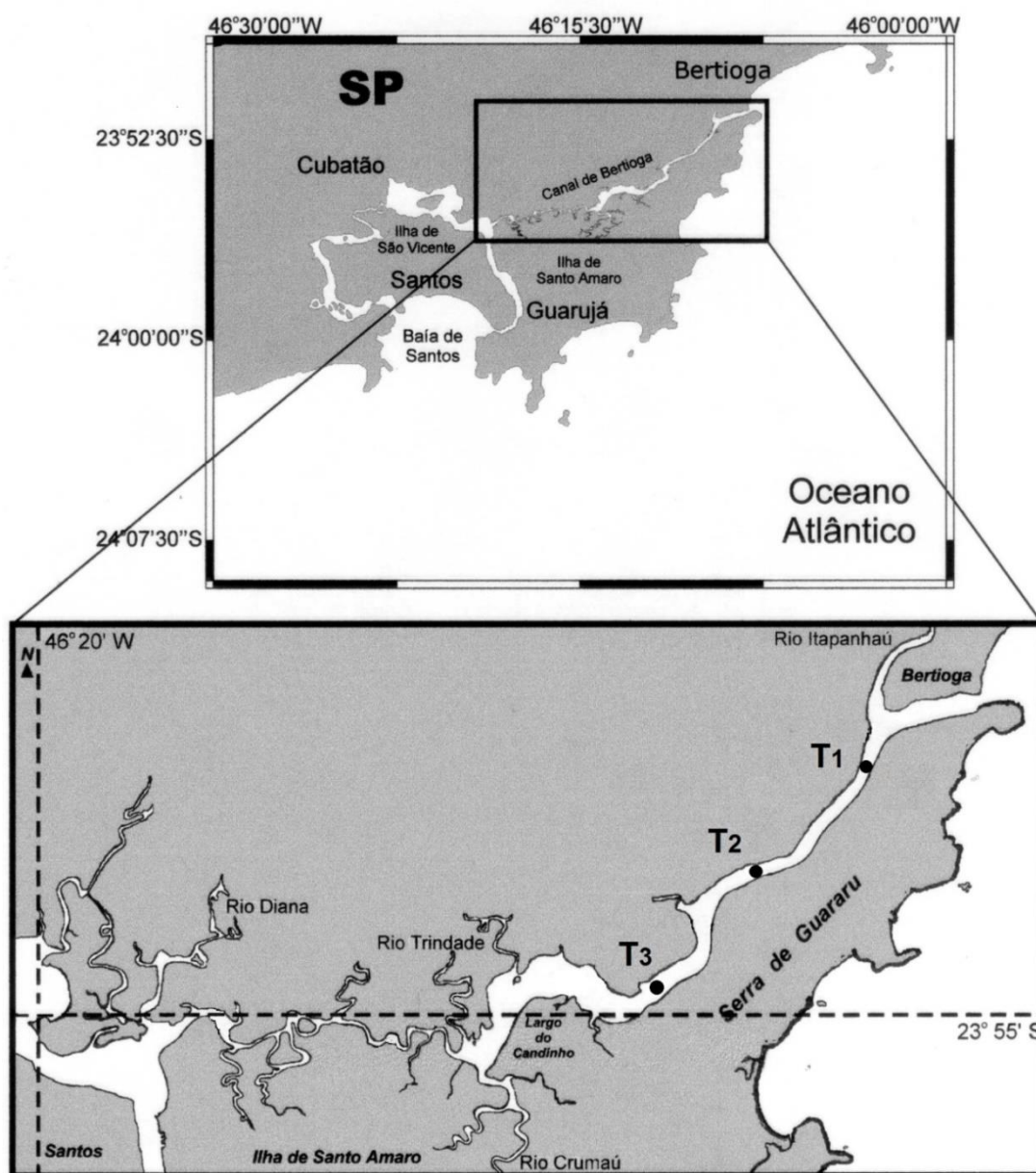
Este trabalho tem por objetivo, estudar a dinâmica populacional e a morfometria do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, em sua fase juvenil, no Canal de Bertioga.

Estimar o impacto causado pelo esforço da captura do camarão-branco, no estuário, utilizando a rede gerival.

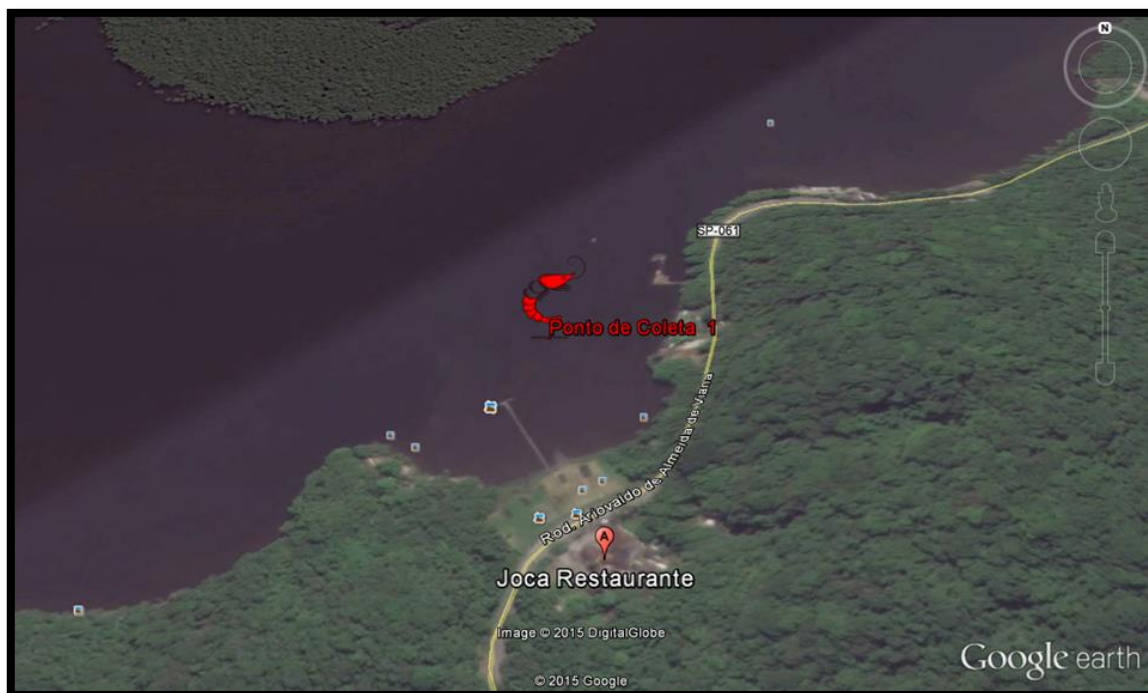
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da Área de estudo

O Canal de Bertioga localiza-se na Baixada Santista, litoral sul do Estado de São Paulo e é delimitado pelo continente e pela ilha de Santo Amaro. Sua desembocadura sul liga-se ao complexo estuarino de Santos e, ao norte, ao mar aberto (Figura 1).

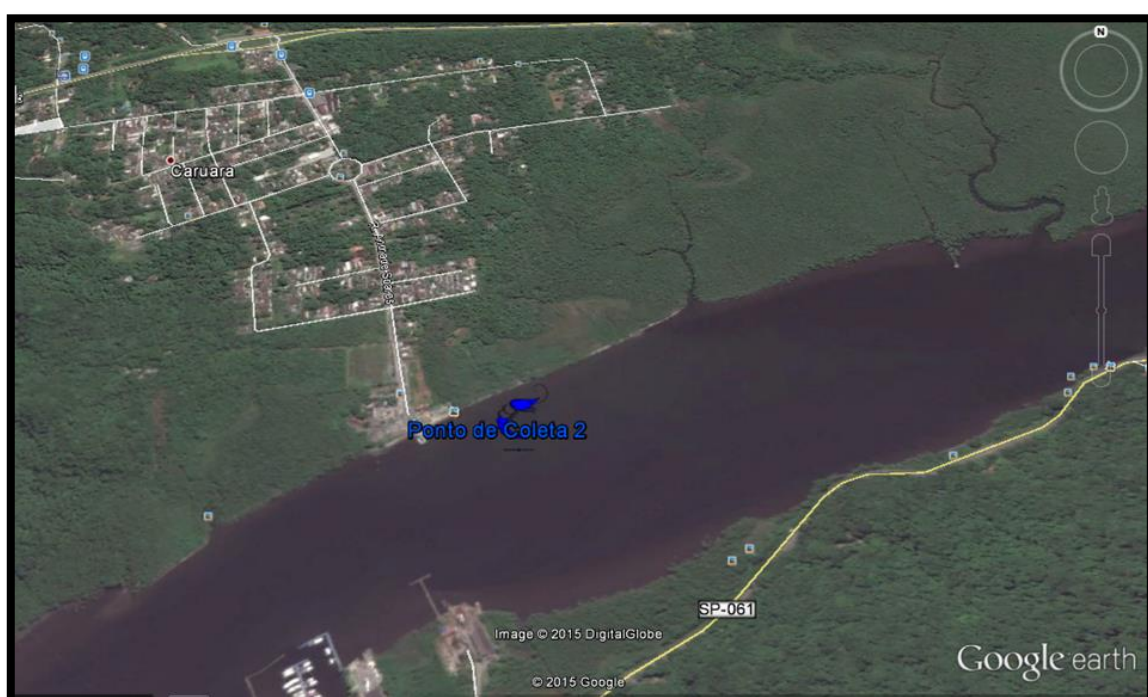


**FIGURA 1 – (Adaptada) Localização da área de estudo (Canal de Bertioga) com os transectos de coleta T1, T2 e T3.** Fonte: Foraminíferos do Canal de Bertioga (SP, Brasil), A. R. Rodrigues, P. P. B. Eichler & B. B. Eichler; *Atlântica*, Rio Grande, 25(1): 35-51, 2003, p.36.



**Figura 2 – Transecto de coleta localizado em frente à Garagem Náutica Chinen (S 23°52.96' – O 46°10.15').**

Fonte: Google Earth.



**Figura 3 – Transecto de coleta localizado em frente ao Portinho Caruara (S 23°53.45' – O 46°11.20').**

Fonte: Google Earth.



**Figura 4 – Transecto de coleta localizado em frente ao Pier do Restaurante Joca (S 23°54.59 – O 46°12.23').**

Fonte: Google Earth.

A Baixada Santista compreende os municípios de Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Guarujá, Bertioga e Cubatão, possuindo extensos manguezais em seu estuário, *habitat* com grande disponibilidade de nutrientes que é utilizado como área de desova e/ou criação por diversas espécies marinhas, entre elas *Litopenaeus schmitti*.

A referida região possui clima tropical úmido e índices pluviométricos anuais superiores a 2000 mm, com maiores precipitações no verão (PRANDINI et al., 1989).

Soares (1997) ressalta que os principais ecossistemas da região são: manguezais, restingas, mata atlântica, praias e rios.

O rio Itapanhaú destaca-se dos demais por possuir alta competência e por ser o principal tributário do Canal de Bertioga, registrando uma descarga fluvial média de 10 m<sup>3</sup>, aproximadamente (MIRANDA et al., 1998).

Na região central, o canal atinge 1 km de largura (região conhecida como Largo do Candinho). Isso ocorre em função do encontro de duas correntes de marés divergentes (uma proveniente da desembocadura sul e

outra da desembocadura norte). Dessa forma, as características de dupla desembocadura desse canal fazem dessa área um local de deposição de materiais em suspensão (IPT 1974).

A composição sedimentar do fundo do Canal de Bertioga varia entre areia e argila (EICHLER, 2001). Nas proximidades do Largo do Candinho, observa-se o predomínio de material siltico-argiloso. As duas extremidades do canal são caracterizadas por sedimentos mais arenosos.

Nas imediações do Canal de Bertioga, encontra-se o Porto de Santos que é o maior porto do Brasil, além do complexo industrial de Cubatão. Daí a grande importância social e econômica, além da grande importância ambiental. O canal ainda é utilizado para fins recreativos, turísticos e para a pesca.

### **3.2 Coleta do material biológico e fatores abióticos**

No presente estudo, foram realizadas, entre junho de 2015 e maio de 2016, coletas mensais de camarão-branco, *L. schmitti*, na área estuarina do Canal de Bertioga (Figura 1).

A captura dos camarões foi realizada em três transectos ( $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$ ), o primeiro ( $T_1$ ), localizado em frente à Garagem Náutica Chinen (S 23°52.96' – O 46°10.15') (Figura 2), o segundo ( $T_2$ ), localizado em frente ao Portinho Caruara (S 23°53.45' – O 46°11.20') (Figura 3) e o terceiro ( $T_3$ ), em frente ao Pier do Restaurante Joca (S 23°54.59 – O 46°12.23') (Figura 4).

Foram coletadas, em todos os meses, amostras de água do fundo, com o auxílio de uma garrafa de van Dorn e foram verificados os seguintes fatores abióticos: salinidade e temperatura.

Para medir a salinidade da água de fundo, foi utilizado um refratômetro específico, marca American Optical. A temperatura foi obtida com um termômetro de mercúrio da marca INCOTERM.

Para obtenção das amostras, foi utilizada uma rede denominada gerival (Figura 5) de 3 m, malha de 13 mm de distância entre nós, com lances de 20 a 30 minutos ao sabor da corrente das marés.

Este tipo de rede (gerival) é empregado nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, especialmente para a pesca artesanal do camarão-branco no estuário. É bastante seletiva, praticamente só captura camarões.



**Figura 5 – Rede Gerival – coletas preliminares (*L.schmitti*) (março de 2015).**

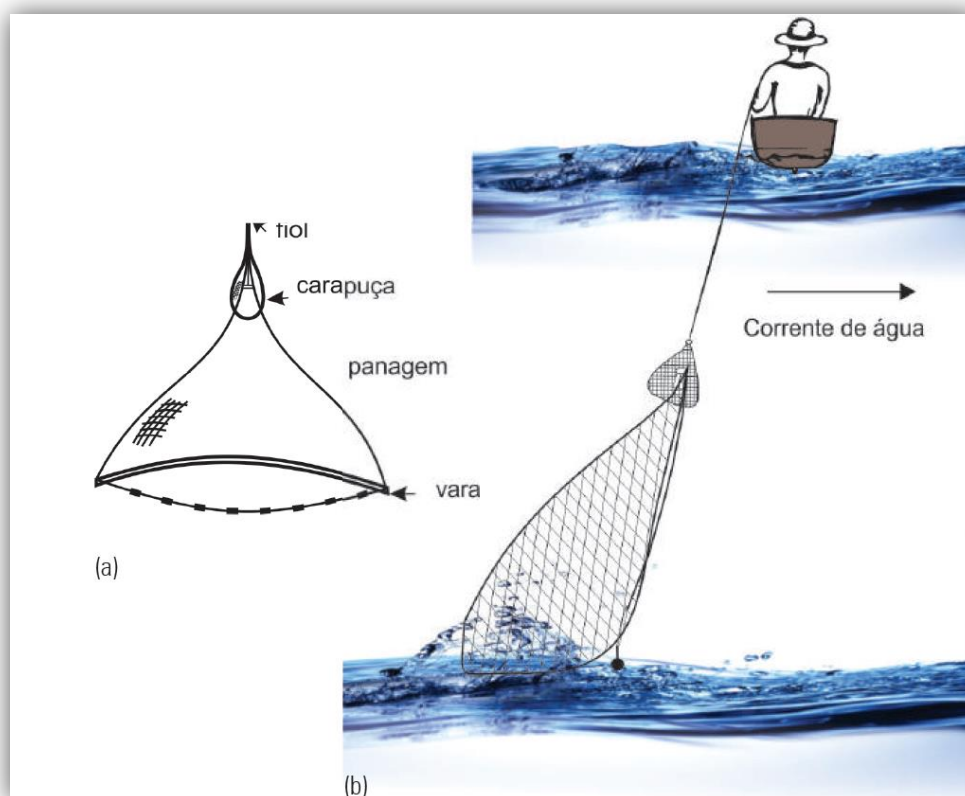
Fonte: Arquivo próprio.

Segundo Gamba (1994), este tipo de pesca é, basicamente, uma adaptação de uma tarrafa para camarão, que opera como rede de arrasto pela impulsão da força da maré (Figura 6a). É composta das seguintes partes (Figura 6a, b):

- Panagem: formato cônico, similar ao de uma tarrafa, confeccionada com malhas com tamanho apropriado para a pesca de camarão juvenil.
- Cordão (fiel): cabo que parte do centro (vértice do cone) da rede, com comprimento que varia conforme a profundidade da coluna d'água e, portanto, de operação do aparelho, e que serve para suportar a rede durante o arrasto e o recolhimento.
- Carapuça: é montada na parte superior da rede, com o auxílio de um aro metálico do qual partem quatro cordões que se fixam a um pequeno flutuador circular que fica no interior da bolsa (carapuça) e que serve para manter o aro na posição horizontal, tendo a função de manter a carapuça constantemente aberta. É nessa parte que os camarões ficam retidos.

- Vara (trave): barra de PVC ou bambu, com três metros de comprimento, que serve para elevar um dos lados do equipamento a uma altura de 30 a 40 cm do fundo, uma vez que no centro da trave é fixado o cordão que passa, posteriormente, por dentro do aro e do flutuador, indo até a mão do pescador, proporcionando, assim, a abertura de parte da rede para a entrada dos camarões.
- Chumbada (tralha): é um cordel macio, onde são colocados os pesos de chumbo, responsável pela precipitação e manutenção da rede (um dos lados) junto ou arrastando no fundo do ambiente (estuário).

Operado por um pescador em uma canoa, que larga até que o aparelho toque o fundo, o travessão de bambu será mantido a uma altura aproximada de 30 cm do fundo e arrastado ao sabor da corrente. O camarão é coberto pela panagem e a sua reação é a de subir e passar pelo aro, ficando aprisionado na carapuça da rede. Os lances duram de 15 a 20 minutos.



**Figura 6 - Rede tipo gerival (a) e esquema de operação de pesca com esse equipamento (b).**

Fonte: Gamba (1994).

De acordo com a Instrução Normativa IBAMA Nº. 189, de 23 de setembro de 2008, artigo 2º, fica permitido o exercício da pesca do camarão-branco, desde que não se utilize a tração motorizada.

Art. 1º Proibir o exercício da pesca de arrasto com tração motorizada para a captura de camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis* e *F. subtilis*), camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), santana ou vermelho (*Pleoticus muelleri*) e barba ruça (*Artemesia longinaris*), anualmente, nas seguintes áreas e períodos: na área marinha compreendida entre os paralelos 21°18'04,00"S (divisa dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro) e 33°40'33,00"S (Foz do Arroio Chuí, estado do Rio Grande do Sul), de 1º de março a 31 de maio; Art. 2º Fica permitida a pesca de camarão branco (*Litopenaeus schmitti*), nas áreas e períodos estabelecidos nos incisos I e II do Art. 1º desta Instrução Normativa, desde que não seja realizada por arrasto com tração motorizada.

Os exemplares de *L. schmitti*, amostrados, foram acondicionados em sacos plásticos, congelados e levados para laboratório, onde foram identificados, segundo Costa (2003).

Foi efetuada a separação por sexo, com auxílio de um estereomicroscópio.

Os camarões foram medidos com auxílio de um paquímetro (0,1 mm) e tomadas as seguintes medidas:

- Comprimento total (CT) - distância entre a extremidade do rostro e a extremidade livre do telso (Figura 7).
- Comprimento do cefalotórax (CC) - distância entre a base do rostro e a margem posterior do cefalotórax (Figura 7).

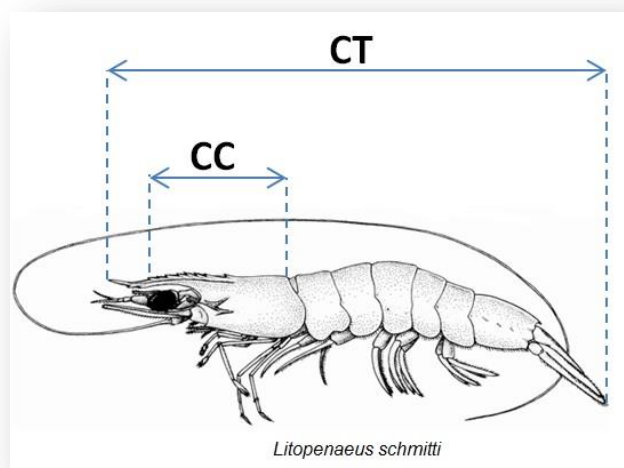


Figura 7 – Adaptada - Comprimento total (CT) e Comprimento do cefalotórax (CC).

Fonte: FAO

Foi tomado o peso, em gramas, de cada indivíduo, com o auxílio de uma balança digital.

Todos os animais, após as análises biométricas, foram identificados, fixados em álcool 70%, em vidros de tampa plástica e devidamente preservados para outros estudos e como material testemunho.

A estrutura populacional foi analisada com base nas variações mensais do comprimento do cefalotórax (CC). Todos os exemplares foram agrupados em classes de comprimento do cefalotórax, a partir das modas de comprimento, para verificação de existência de grupos etários muito distintos (SPARRE & VENEMA, 1998).

As distribuições de frequência de comprimentos foram comparadas, mês a mês e por estações de junho de 2015 a maio de 2016, através da aplicação de testes estatísticos com o *software* STATISTICA. Os procedimentos estatísticos serão baseados em Zar (1999), considerando  $\alpha = 0,05$ .

Foi realizado o teste de Correlação Linear de Pearsons ( $\alpha = 0,05$ ) em relação ao número de indivíduos coletados e a salinidade, temperatura, profundidade e pluviosidade, utilizando o *software* BioEstat 5.3.

Para verificação da razão sexual, foi utilizado o teste do Qui-Quadrado, ( $\alpha = 0,05$ ), com o *software* BioEstat 5.3.

O teste t, com o *software* Past, foi aplicado para verificar se existiam diferenças significativas nas medidas de comprimentos de cefalotórax (CC) entre os sexos.

Para fins de análise, os meses foram agrupados por estações: Inverno (junho, julho e agosto), Primavera (setembro, outubro e novembro), Verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e Outono (março, abril e maio).

Para a construção dos gráficos foi utilizado o *software* Origin 6.0.

Os dados foram plotados em gráficos de dispersão, com o *software* Microsoft Excel, com a determinação do tipo de alometria existente entre as variáveis estudadas, para a população jovem, utilizando a equação:  $y = ax^b$

Onde:

y = variável dependente,

x = variável independente,

a = índice de origem ou fator de condição e b = constante de crescimento alométrico.

### 3.3 Regressão para estimativa do impacto causado, pela rede gerival, nas capturas.

Foram relacionados o número de indivíduos nas capturas e o tempo, em minutos, de cada lance com a rede gerival.

Os dados foram plotados em gráficos de dispersão, com o *software* Microsoft Excel, para estimativa de captura futura, baseado em um histórico de capturas realizadas no período de junho de 2015 a maio de 2016, utilizando a equação:  $y = ax^b$

Onde:

y = variável dependente: quantidade de indivíduos estimada por captura,

x = variável independente: tempo (em minutos),

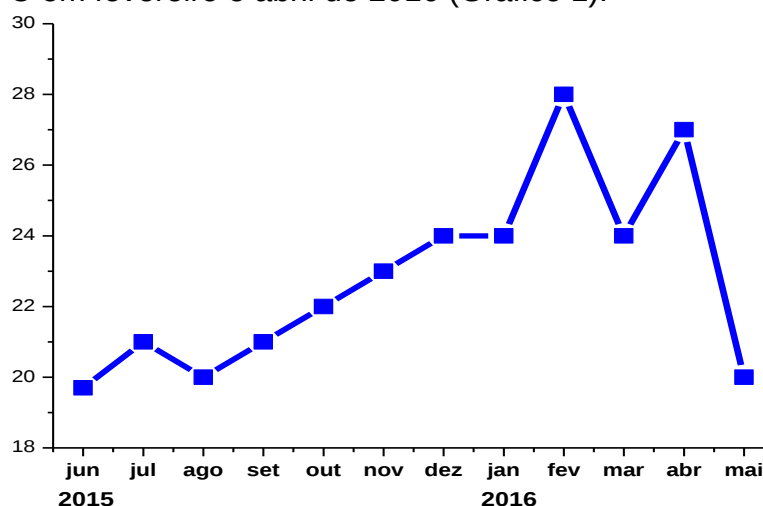
a = índice de origem,

b = constante.

## 4. RESULTADOS

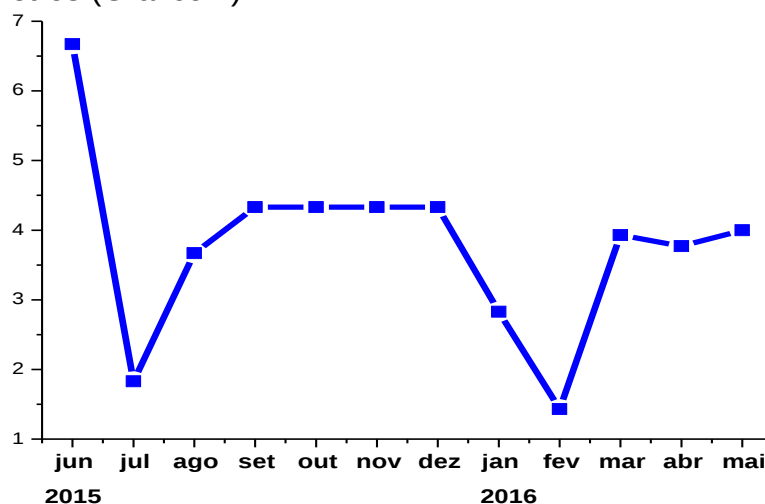
### 4.1 Fatores abióticos

Durante o período de captura, junho de 2015 a maio de 2016, o valor médio de salinidade da água foi 25 (Gráfico 3) e o valor médio de temperatura da água foi 23°C (Gráfico 1). Foi registrada salinidade mínima de 17 em dezembro de 2015 e fevereiro de 2016 e máxima de 34 em abril de 2016 (Gráfico 3). A temperatura mínima registrada foi de 19,7°C em junho de 2015 e máxima de 28°C em fevereiro e abril de 2016 (Gráfico 1).



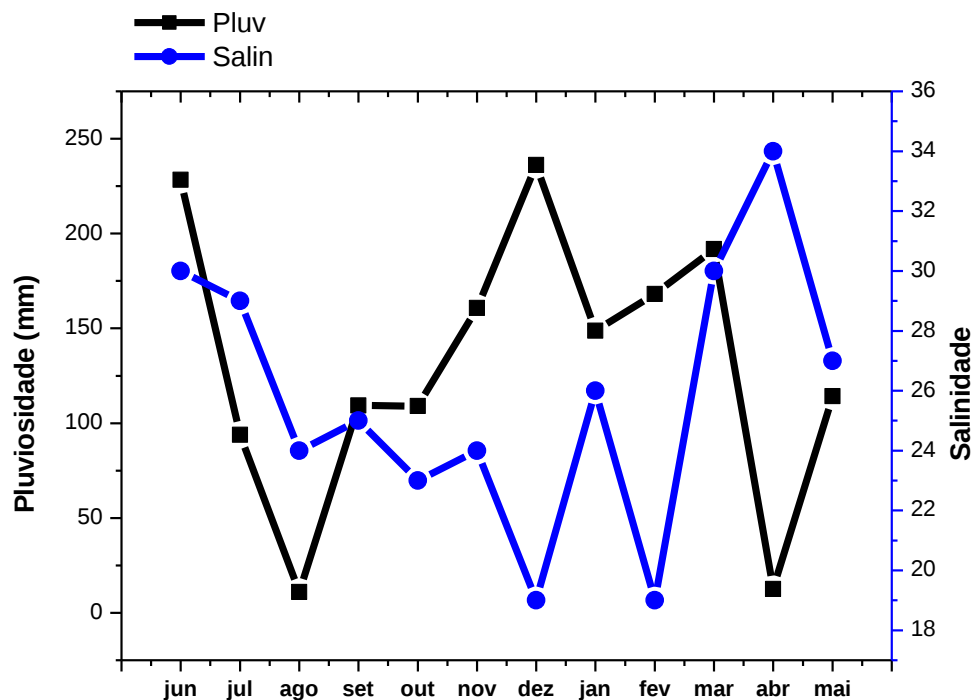
**Gráfico 1 – Variação de temperatura da água, no Canal de Bertioga, no período de junho de 2015 a maio de 2016.**

A profundidade média nos locais de amostragem foi de 3,79 m, variando de 1,43 a 6,67 metros (Gráfico 2).



**Gráfico 2 – Variação de profundidade dos pontos de amostragem no estuário entre junho de 2015 e maio de 2016.**

A salinidade e pluviosidade, como era de se esperar, apresentaram relação inversa (Gráfico 3).



**Gráfico 3 – Variação de pluviosidade e salinidade dos pontos de amostragem no estuário entre junho de 2015 e maio de 2016.**

A abundância de *L. schmitti* apresentou correlação com a temperatura de fundo ( $p = 0,0041$ ,  $R^2 = 0,58$ ), as maiores capturas coincidem com as temperaturas mais altas (Gráfico 4), não apresentou correlação, durante os meses de estudo, entre pluviosidade e a abundância, nem quando utilizamos a média mensal de precipitações ( $p = 0,99$ , com  $\alpha = 0,05$ ), nem quando utilizamos três dias, incluindo o dia da coleta, ( $p = 0,30$ , com  $\alpha = 0,05$ ). Nem com a salinidade de fundo ( $p = 0,39$ ,  $R^2 = 0,07$ ), nem com a profundidade ( $p = 0,26$ ,  $R^2 = 0,13$ ).

No inverno e no outono, quando a média pluviométrica estava baixa, houve baixa captura e alta captura, respectivamente (Gráfico 5).

No verão, é observada uma captura elevada e salinidade baixa, no outono a salinidade aumenta e as capturas continuam altas (Gráfico 6).

Em profundidades semelhantes obtivemos níveis de capturas muito diferentes (Gráfico 7).

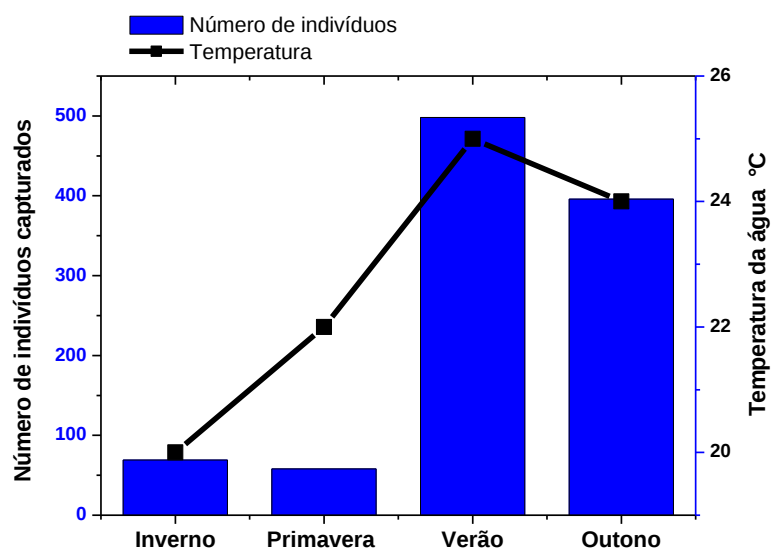


Gráfico 4 – Número de indivíduos capturados e temperatura por estações.

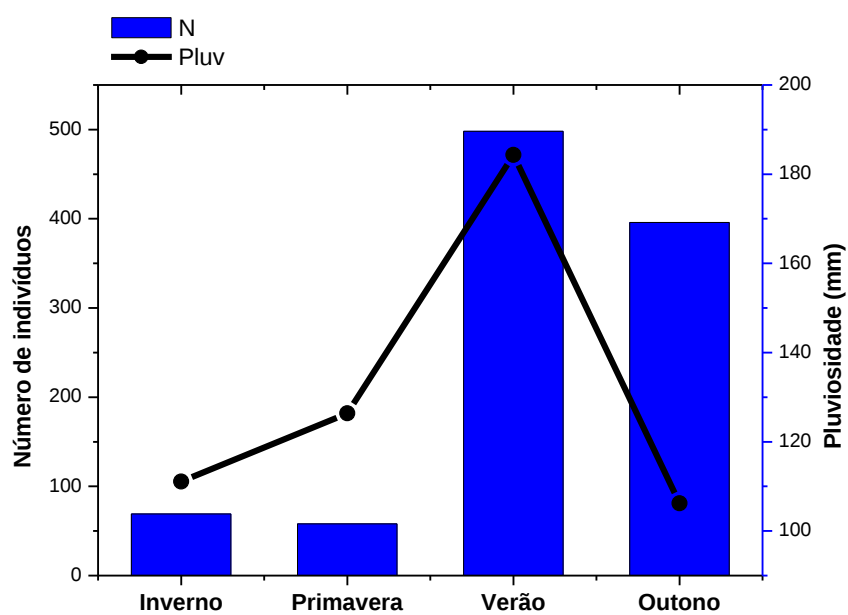


Gráfico 5 – Número de indivíduos capturados e pluviosidade por estações.

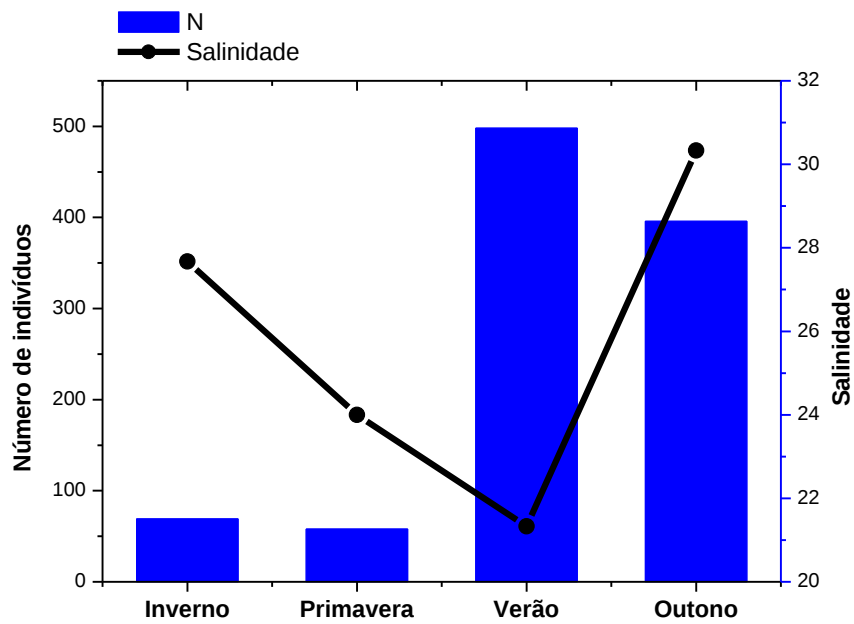


Gráfico 6 – Número de indivíduos capturados e salinidade da água por estações.

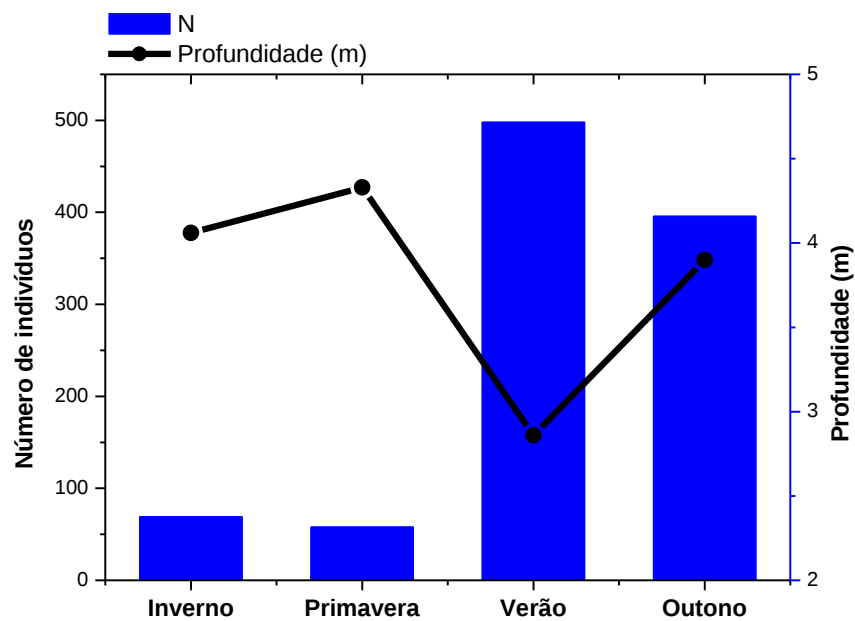


Gráfico 7 – Número de indivíduos capturados e profundidade do estuário, por estações.

## 4.2 Estrutura populacional

Foram capturados 1021 indivíduos, com biomassa de 3.934,72 g (Tabela 1). Do total, 559 machos e 462 fêmeas com biomassa de 2.248,34 g e 1.686,38 g, respectivamente (Tabela 2). Sendo a razão sexual de 1 : 0,83 (Tabela 3).

**Tabela 1: Número de indivíduos, média de comprimento de cefalotórax, desvio padrão, comprimento mínimo e máximo e biomassa em gramas dos camarões coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por mês e por estações.**

|              |                 | COMPRIMENTO DO CEFALOTÓRAX (mm) |              |               |              |              | Biomassa (g)   |
|--------------|-----------------|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
|              | Mês             | N                               | Média        | Desvio padrão | Mínimo       | Máximo       |                |
| INVERNO      | Junho           | 40                              | 20,31        | 1,68          | 16,87        | 25,68        | 61,21          |
|              | Julho           | 29                              | 21,02        | 2,40          | 16,72        | 25,11        | 58,35          |
|              | Agosto          | 0                               | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00           |
|              | <b>Subtotal</b> | <b>69</b>                       | <b>20,61</b> | <b>2,03</b>   | <b>16,72</b> | <b>25,68</b> | <b>119,56</b>  |
| PRIMAVERA    | Setembro        | 0                               | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00           |
|              | Outubro         | 0                               | 0,00         | 0,00          | 0,00         | 0,00         | 0,00           |
|              | Novembro        | 58                              | 21,76        | 2,51          | 17,89        | 29,91        | 102,43         |
|              | <b>Subtotal</b> | <b>58</b>                       | <b>21,76</b> | <b>2,51</b>   | <b>17,89</b> | <b>29,91</b> | <b>102,43</b>  |
| VERÃO        | Dezembro        | 49                              | 25,40        | 2,92          | 19,80        | 31,45        | 142,47         |
|              | Janeiro         | 288                             | 25,02        | 2,59          | 17,66        | 37,24        | 1016,69        |
|              | Fevereiro       | 161                             | 26,50        | 3,57          | 12,94        | 37,14        | 709,02         |
|              | <b>Subtotal</b> | <b>498</b>                      | <b>25,54</b> | <b>3,04</b>   | <b>12,94</b> | <b>37,24</b> | <b>1868,18</b> |
| OUTONO       | Março           | 143                             | 27,09        | 3,06          | 19,69        | 35,15        | 683,58         |
|              | Abril           | 241                             | 25,83        | 4,46          | 15,28        | 38,84        | 1141,35        |
|              | Maio            | 12                              | 18,69        | 1,64          | 15,05        | 21,38        | 19,62          |
|              | <b>Subtotal</b> | <b>396</b>                      | <b>26,07</b> | <b>4,19</b>   | <b>15,05</b> | <b>38,84</b> | <b>1844,55</b> |
| <b>TOTAL</b> |                 | <b>1021</b>                     | <b>25,20</b> | <b>3,79</b>   | <b>12,94</b> | <b>38,84</b> | <b>3934,72</b> |

**Tabela 2: Número de indivíduos, média de comprimento de cefalotórax, desvio padrão, comprimento mínimo e máximo e biomassa em gramas dos camarões coletados de junho de 2015 a maio de 2016 por estações e por sexo.**

|           |   | Comprimento do cefalotórax (mm) |       |               |        |        | Biomassa (g) |
|-----------|---|---------------------------------|-------|---------------|--------|--------|--------------|
|           |   | N                               | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |              |
| INVERNO   | M | 36                              | 20,62 | 2,14          | 16,89  | 25,68  | 64,58        |
|           | F | 33                              | 20,59 | 1,94          | 16,72  | 24,86  | 53,98        |
| PRIMAVERA | M | 37                              | 22,00 | 2,56          | 17,89  | 28,91  | 66,85        |
|           | F | 21                              | 22,00 | 2,48          | 18,01  | 27,18  | 35,58        |
| VERÃO     | M | 252                             | 26,03 | 2,87          | 18,31  | 35,53  | 1011,38      |
|           | F | 246                             | 25,03 | 3,13          | 12,94  | 37,24  | 856,80       |
| OUTONO    | M | 234                             | 26,21 | 4,02          | 15,28  | 36,17  | 1105,53      |
|           | F | 162                             | 25,87 | 4,43          | 15,05  | 38,84  | 740,02       |
| Subtotal  | M | 559                             | 25,48 | 3,73          | 15,28  | 36,17  | 2248,34      |
| Subtotal  | F | 462                             | 24,85 | 3,85          | 12,94  | 38,84  | 1686,38      |
| TOTAL     |   | 1021                            | 25,20 | 3,79          | 12,94  | 38,84  | 3934,72      |

As maiores abundâncias de indivíduos ocorreram no verão e no início do outono (Tabela 1).

O comprimento médio de cefalotórax foi de 25,20 mm, com mínimo de 12,94 mm e máximo de 38,84 mm (Tabela 1). Os maiores indivíduos foram coletados no verão e no outono, os menores, no inverno e na primavera (Tabela 1).

**Tabela 3. Número total e razão sexual de machos e fêmeas coletados no período de junho/2015 a maio/2015.**

| Ano   | mês | Machos | Fêmeas | (1:1)      | $\chi^2$ | p     |
|-------|-----|--------|--------|------------|----------|-------|
| 2015  | jun | 20     | 20     | (1,0: 1,0) | 0        | 1     |
|       | jul | 16     | 13     | (1,2: 0,8) | 0,31     | 0,58  |
|       | nov | 37     | 21     | (1,8: 0,6) | 4,41     | 0,36  |
|       | dez | 31     | 18     | (1,7: 0,6) | 3,45     | 0,06  |
| 2016  | jan | 135    | 153    | (0,9: 1,1) | 1,13     | 0,29  |
|       | fev | 86     | 75     | (1,1: 0,9) | 0,75     | 0,39  |
|       | mar | 84     | 59     | (1,4: 0,7) | 4,37     | 0,37  |
|       | abr | 142    | 99     | (1,4: 0,7) | 7,67     | 0,006 |
|       | mai | 8      | 4      | (2,0: 0,5) | 1,33     | 0,25  |
| TOTAL |     | 559    | 462    | (1,2: 0,8) | 9,22     | 0,002 |

Não foi observada diferença significativa em relação ao crescimento de machos e fêmeas, no presente estudo, (realizado o teste t, obtendo  $t = 2,67$ ,  $p = 0,007$ ,  $\alpha = 0,005$ ).

Foi observada, com o teste t, diferença significativa no peso médio individual, sendo os machos mais pesados ( $t = 3,23$ ,  $p = 0,001$ ,  $\alpha = 0,005$ ).

A frequência de indivíduos no período de coletas apresentou uma distribuição normal, na qual a classe mais numerosa foi a 7ª classe [24 – 26 mm] (Gráfico 8).

No inverno, as classes mais numerosas foram a 4ª classe [18 – 20 mm] e 9ª classe [20 – 22 mm] (Gráfico 5).

Na primavera, a classe mais numerosa foi a 5ª classe [20 – 22 mm] (Gráfico 9).

No verão, a classe mais numerosa foi a 7ª classe [24 – 26 mm] (Gráfico 9).

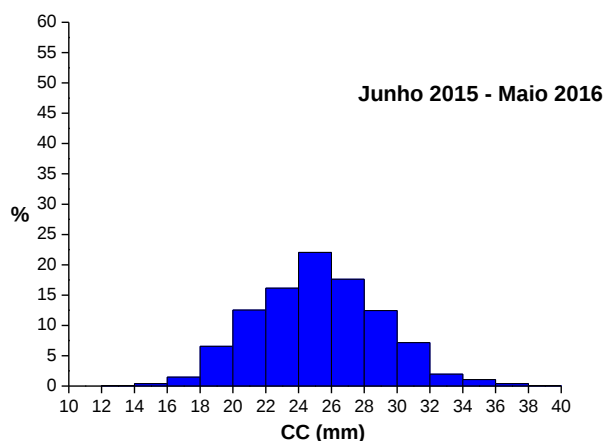
No outono, a classe mais numerosa foi a 7ª classe [24 – 26 mm], seguida da 8ª classe [26 – 28 mm] (Gráfico 9).

O peso médio dos camarões foi de 3,95 gramas, variando de 0,87 a 12,25 gramas, com desvio padrão de 1,79 gramas (Tabela 1).

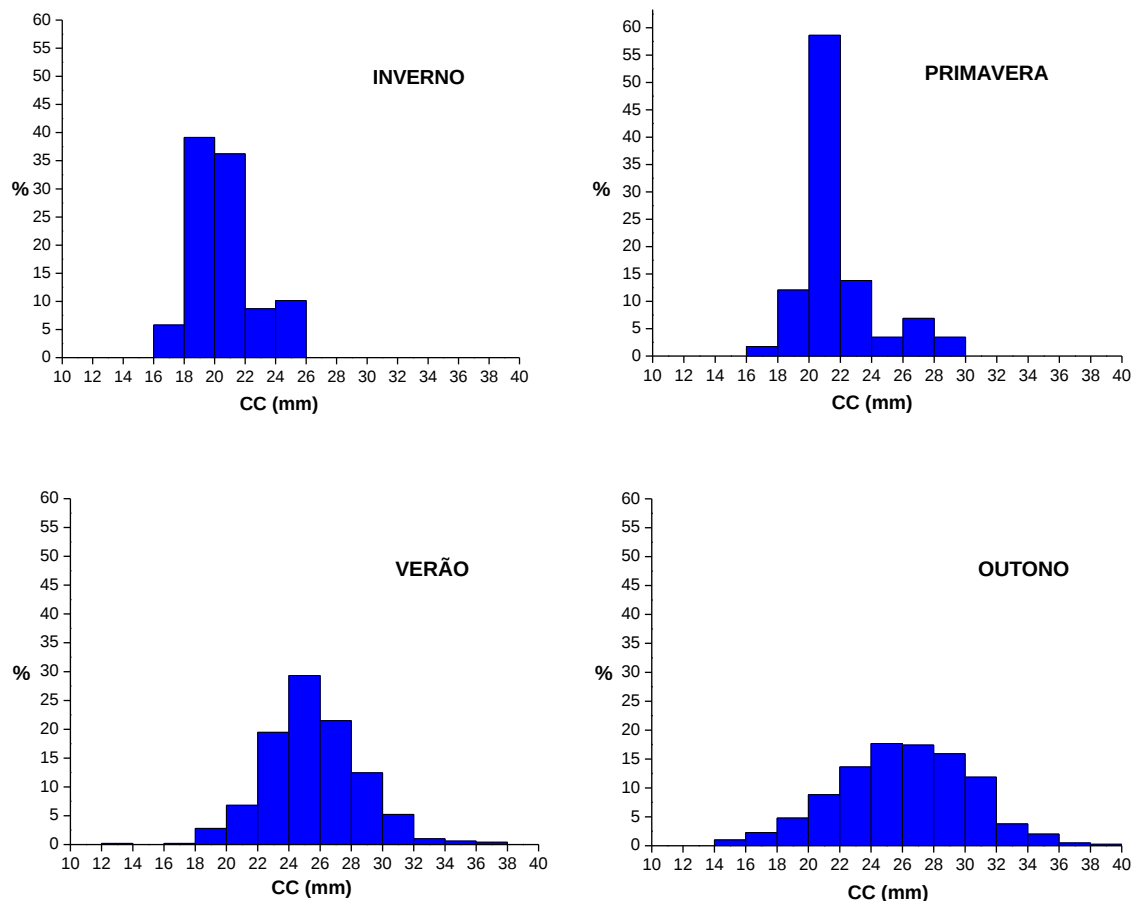
As maiores biomassas foram alcançadas no verão e no outono (Gráfico 12).

No outono, foi alcançada a maior biomassa, mas no verão é que ocorreram as maiores capturas (Gráfico 12).

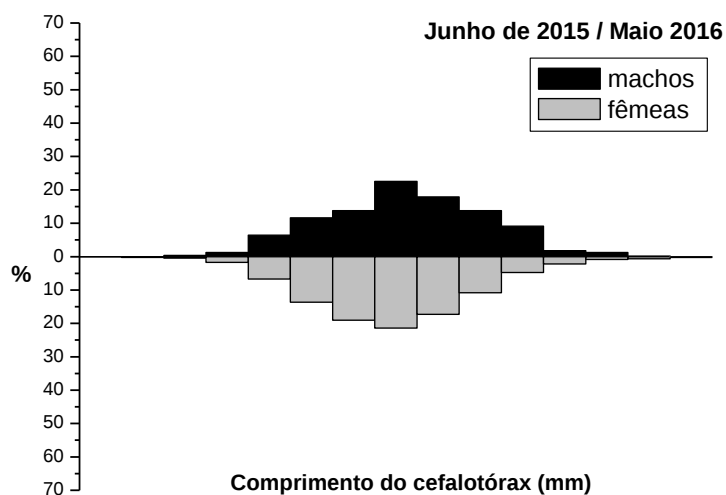
Os maiores camarões foram coletados no verão e no início do outono, também foram os meses de maior média de tamanhos (Gráfico 12).



**Gráfico 8 – Distribuição de classes de tamanho do *L. schmitti* coletados de junho de 2015 a maio de 2016 no Canal de Bertioga – SP.**



**Gráfico 9 – Distribuição de classes de tamanho do *Litopenaeus schmitti* coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por estações, no Canal de Bertioga – SP.**



**Gráfico 10 – Distribuição de classes de tamanho do *L. schmitti* coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por sexo, no Canal de Bertioga – SP.**

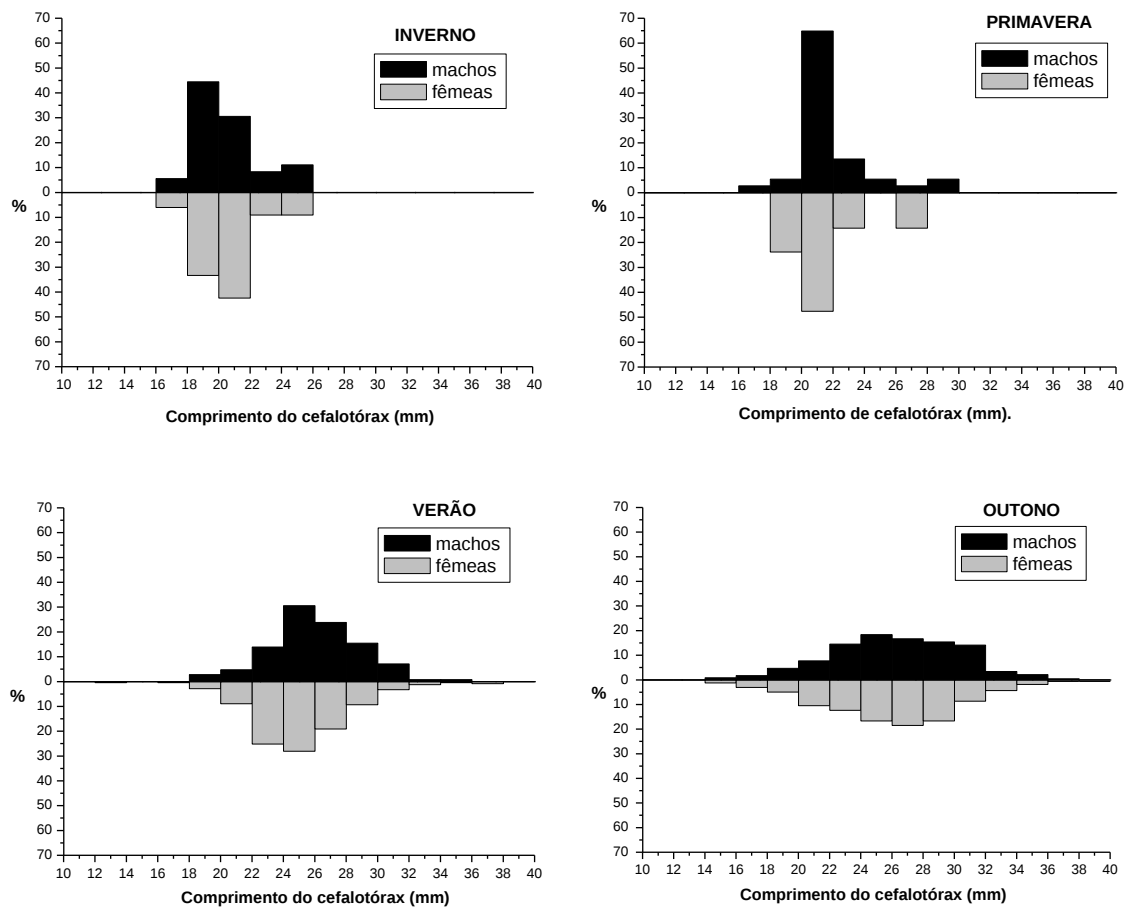


Gráfico 11 – Distribuição de classes de tamanho do *Litopenaeus schmitti* coletados de junho de 2015 a maio de 2016, por sexo e por estações, no Canal de Bertioga – SP.

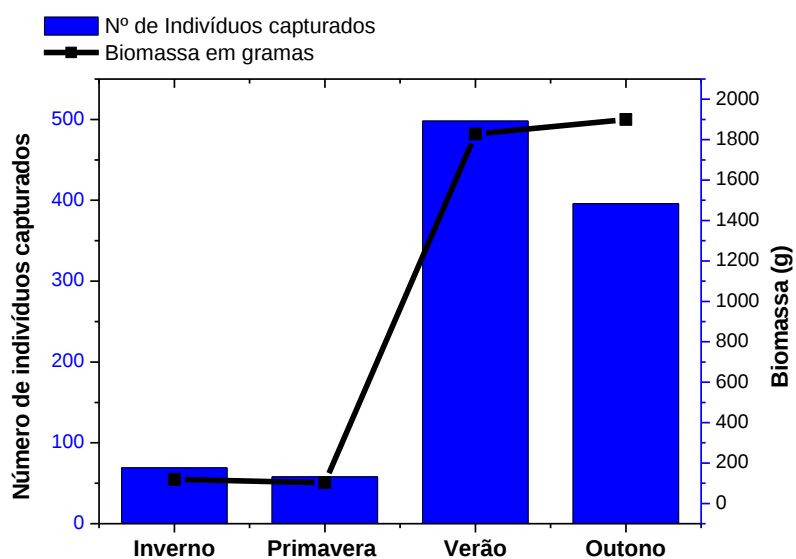
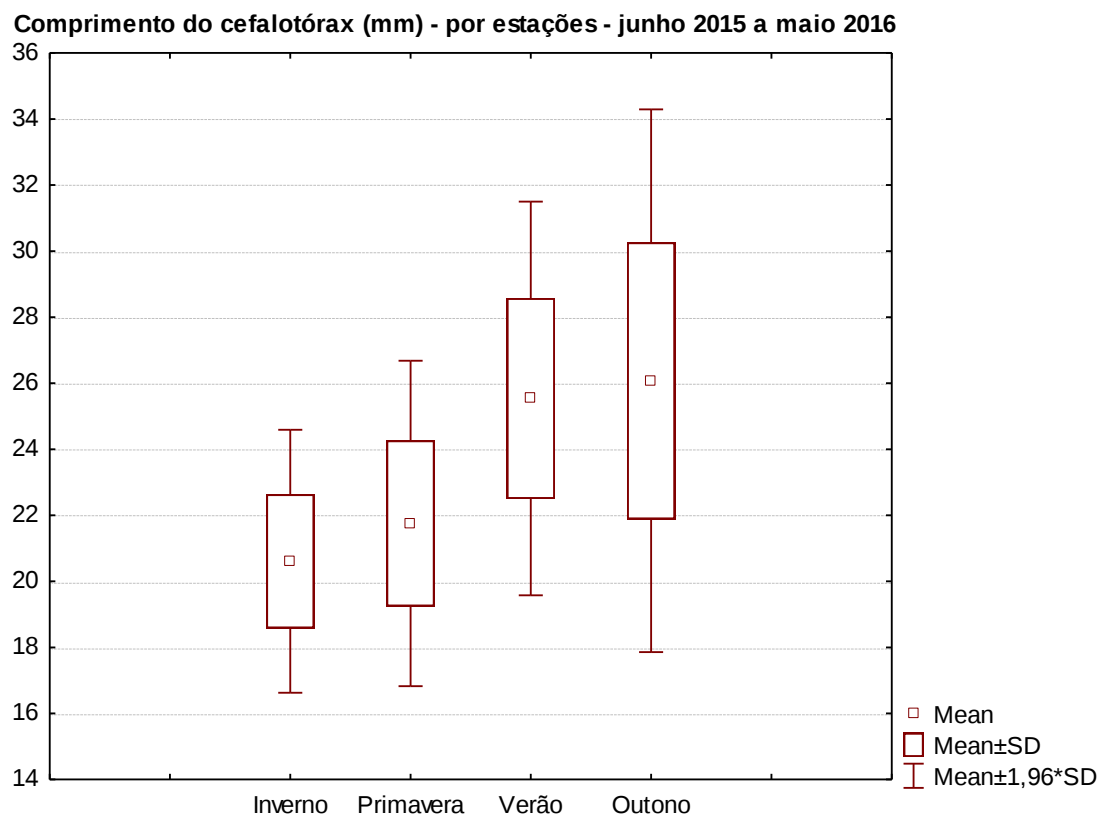


Gráfico 12 – Número de indivíduos capturados e biomassa, em gramas, por estações.



**Gráfico 13 – Comprimento de cefalotórax por estações do ano.**

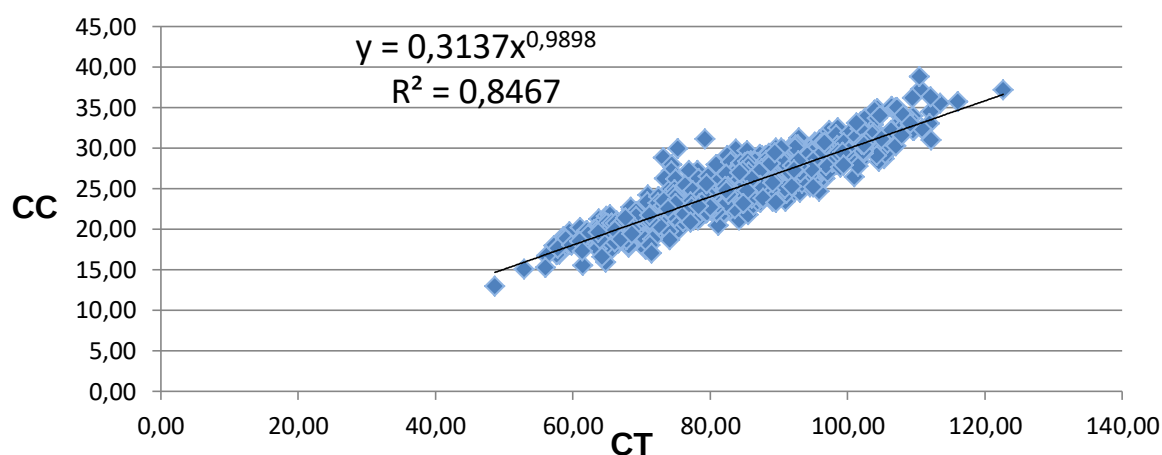
A frequência de indivíduos no período de coletas apresentou uma distribuição normal, também quando separamos, no gráfico de frequências, machos e fêmeas (Gráfico 10).

Quando separamos por sexo e por estações, ainda assim, a distribuição normal apresenta simetria entre machos e fêmeas (Gráfico 11).

Observa-se o crescimento dos camarões ao longo das estações, quando vão alcançando maiores tamanhos do inverno ao outono. As maiores médias de tamanhos concentram-se no verão e outono, período em que estão migrando para o mar aberto (Gráfico 13).

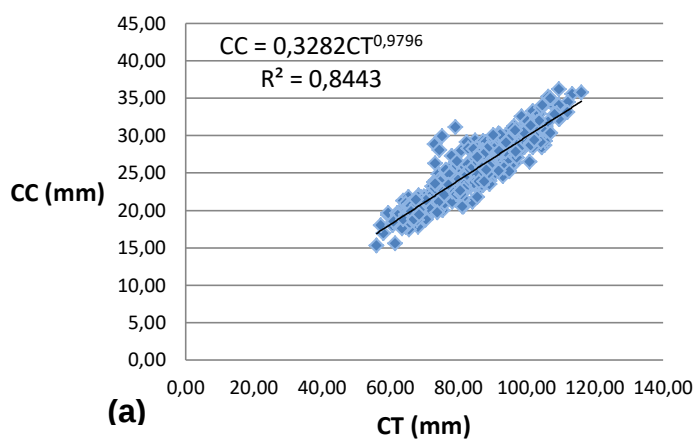
### 4.3 Crescimento

Na população juvenil, objeto do estudo, houve um crescimento alométrico negativo ( $b = 0,9898$ ), no período de junho de 2015 a maio de 2016 (Gráfico 14). Quando separamos por sexo, ainda assim, apresenta o mesmo comportamento (Gráfico 15 a e 15b).

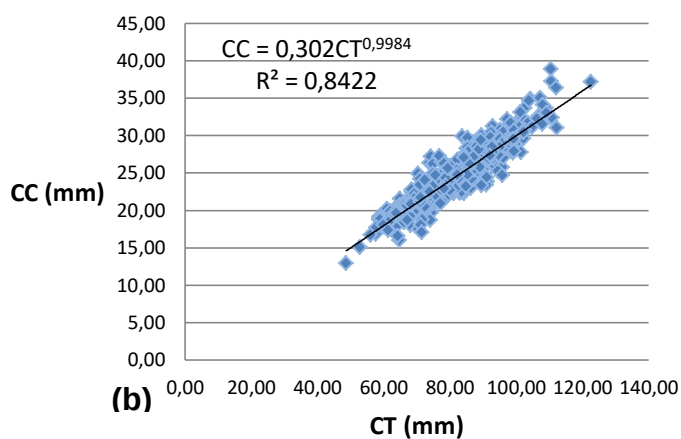


**Gráfico 14 – Relação do comprimento total (CT) pelo comprimento do cefalotórax (CC) junho de 2015 a maio 2016.**

#### Crescimento (machos)



#### Crescimento (fêmeas)



**Gráfico 15 – Relação do comprimento total (CT) pelo comprimento do cefalotórax (CC) (a) machos (b) fêmeas.**

#### 4.4 Fator de condição

A relação do peso total (PT) pelo comprimento total (CT) foi verificada a partir das coletas de junho de 2015 a maio de 2016. Para a população juvenil, do *Litopenaeus schmitti*, no computo total do período, o crescimento foi alométrico positivo ( $b = 3,09$ ) (Gráfico 16).

Quando separados por sexo, continuou apresentando crescimento alométrico positivo: machos ( $b = 3,14$ ), fêmeas ( $b = 3,02$ ) (Gráficos 17a e 17b).

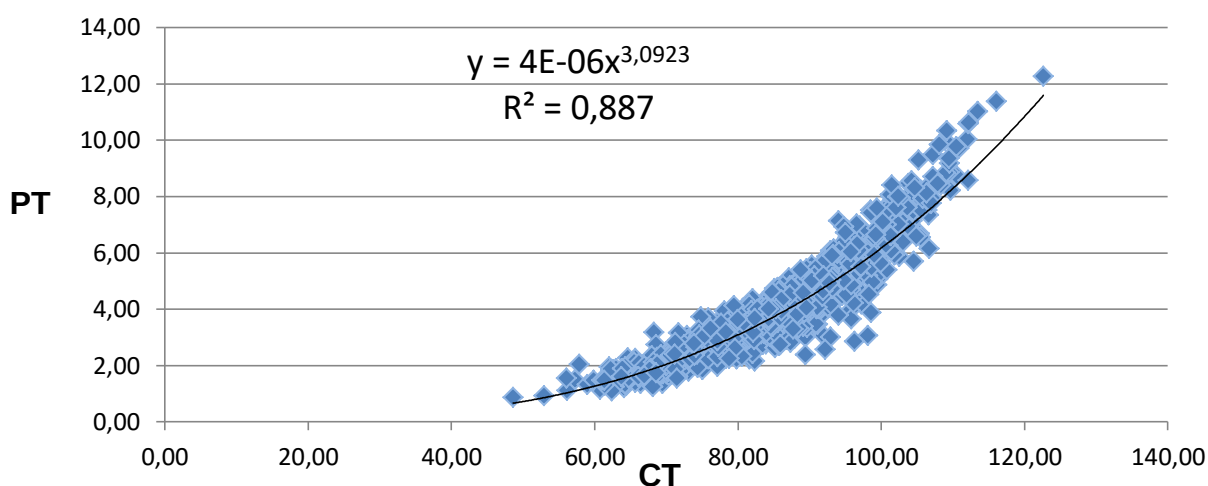
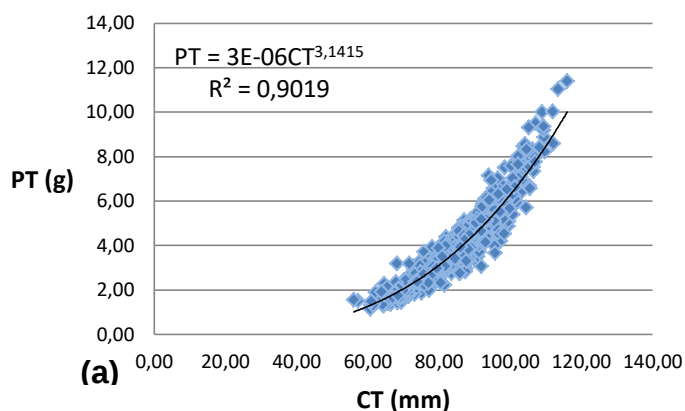


Gráfico 16 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) junho de 2015 a maio 2016.

##### Fator de condição (machos)



##### Fator de condição (fêmeas)

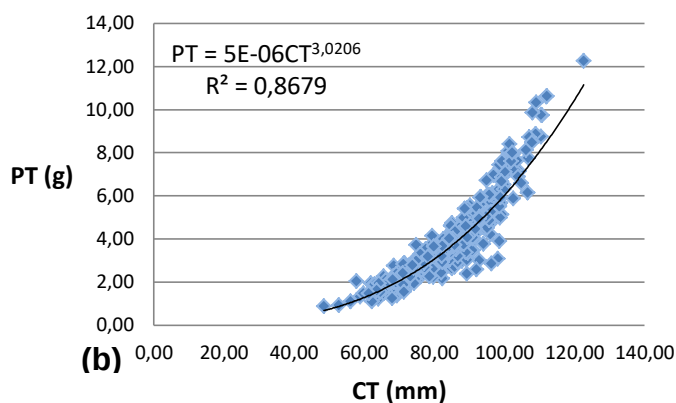


Gráfico 17 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT)  
(a) machos (b) fêmeas.

Tabela 4: Número de indivíduos, equação ( $y = ax^b$ ),  $R^2$  e alometria, por estações.

| Grupo de Interesse | Nº  | Equação ( $y = ax^b$ ) | $R^2$ | Coefficiente alométrico |
|--------------------|-----|------------------------|-------|-------------------------|
| Inverno            | 69  | $PT = 2E-05CT^{2,75}$  | 0,83  | Negativo                |
| Primavera          | 58  | $PT = 1E-06CT^{3,32}$  | 0,73  | Positivo                |
| Verão              | 498 | $PT = 3E-05CT^{2,66}$  | 0,78  | Negativo                |
| Outono             | 396 | $PT = 3E-06CT^{3,14}$  | 0,92  | Positivo                |

No inverno, o crescimento da população juvenil do *Litopenaeus schmitti* foi alométrico negativo ( $b = 2,75$ ) (Tabela 4 e Gráfico 18); na primavera, o crescimento foi alométrico positivo ( $b = 3,32$ ) (Tabela 4 e Gráfico 19); no verão, o crescimento foi alométrico negativo ( $b = 2,66$ ) (Tabela 4 e Gráfico 20); no outono, o crescimento foi alométrico positivo ( $b = 3,14$ ) (Tabela 4 e Gráfico 21).

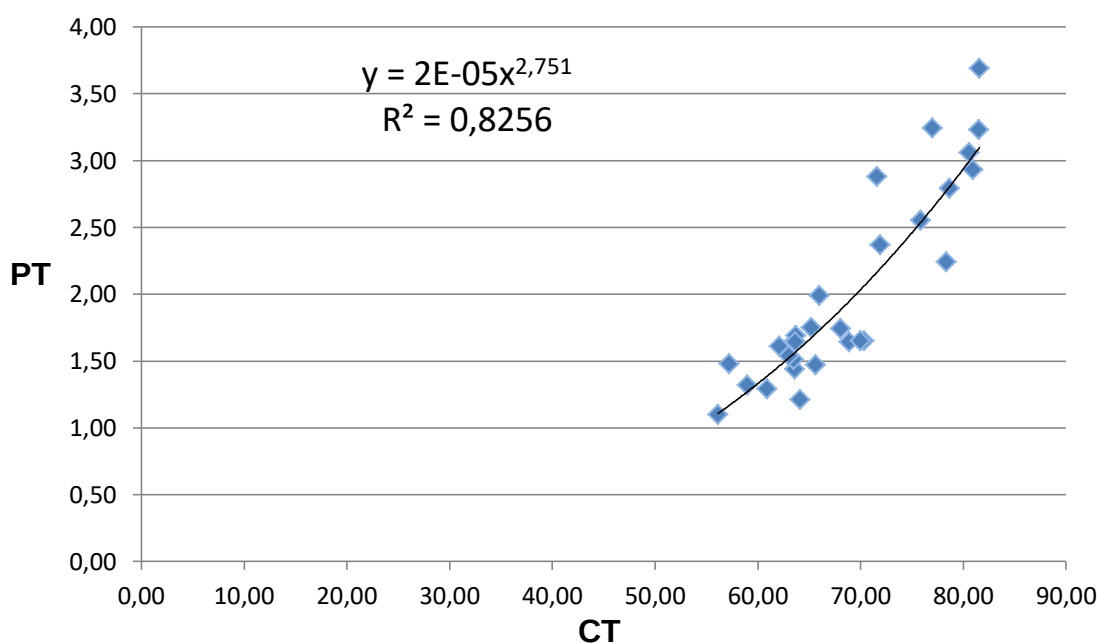
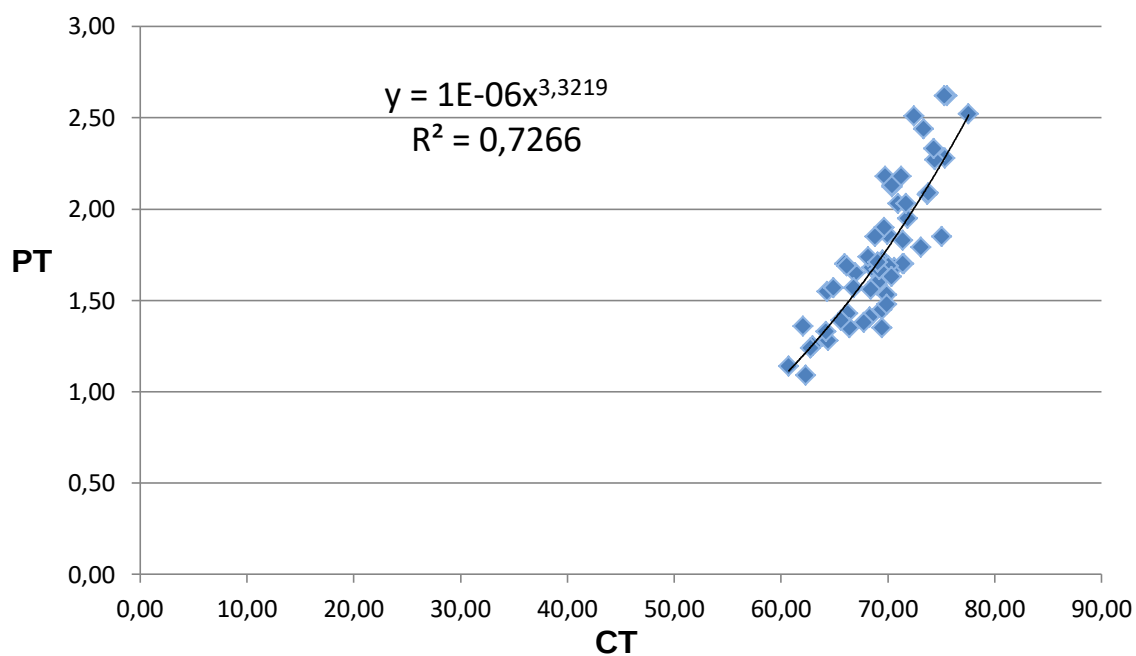
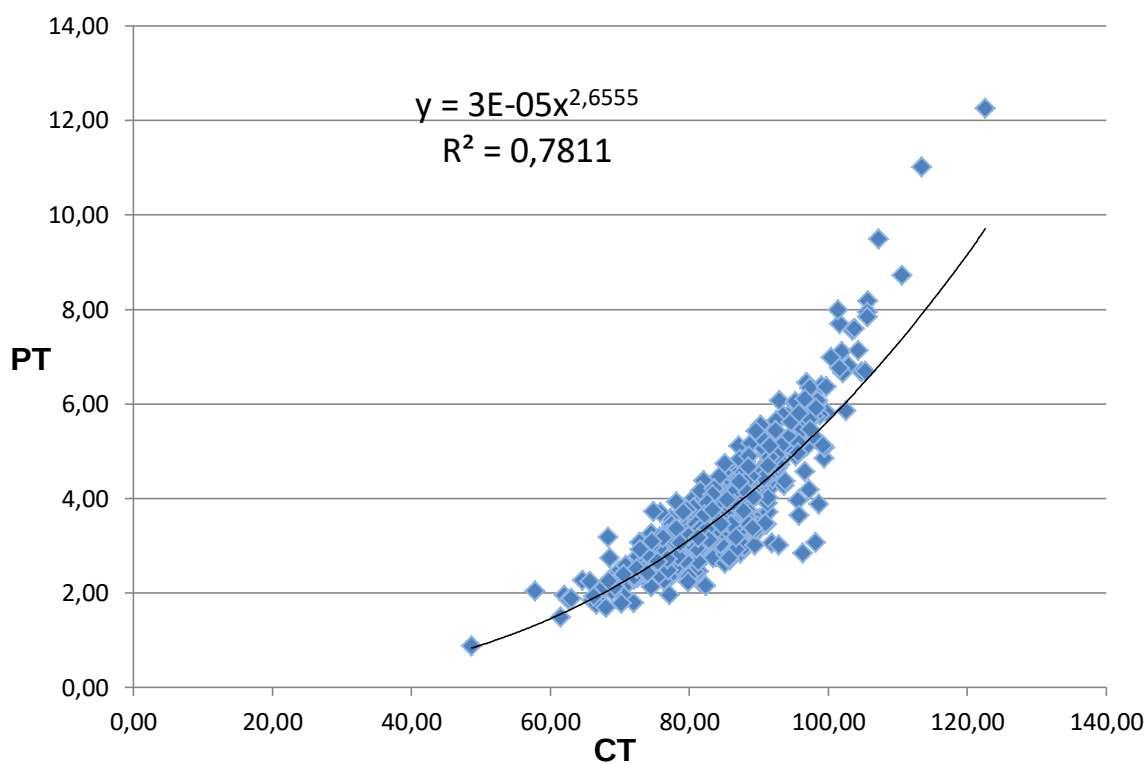


Gráfico 18 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Inverno.



**Gráfico 19 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Primavera.**



**Gráfico 20 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) – Verão.**

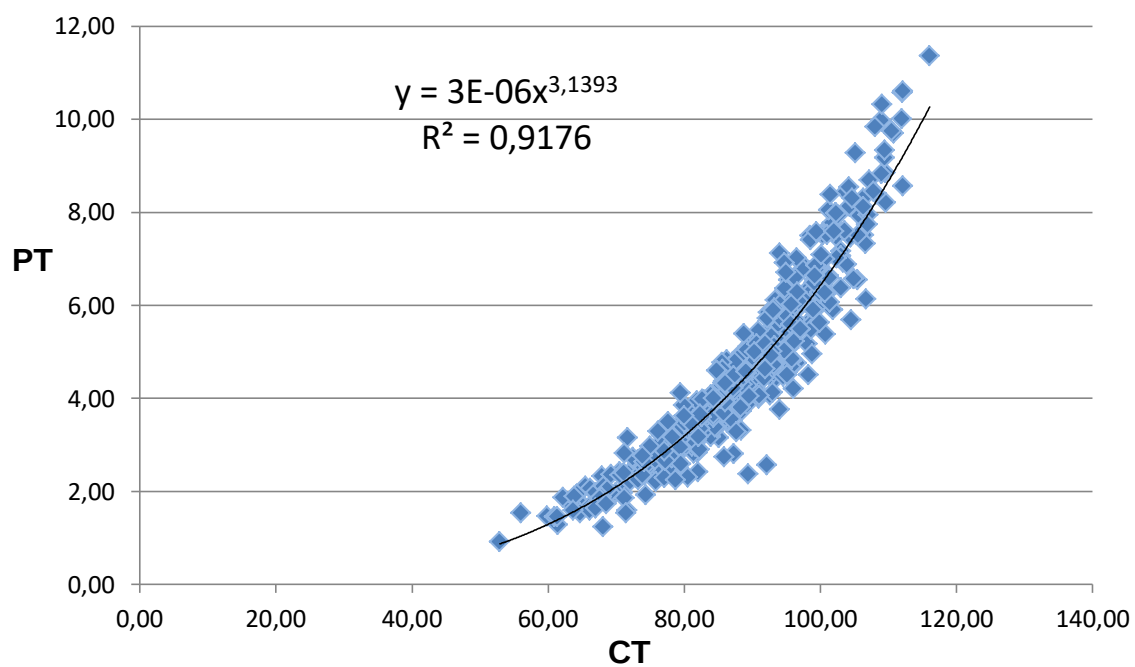
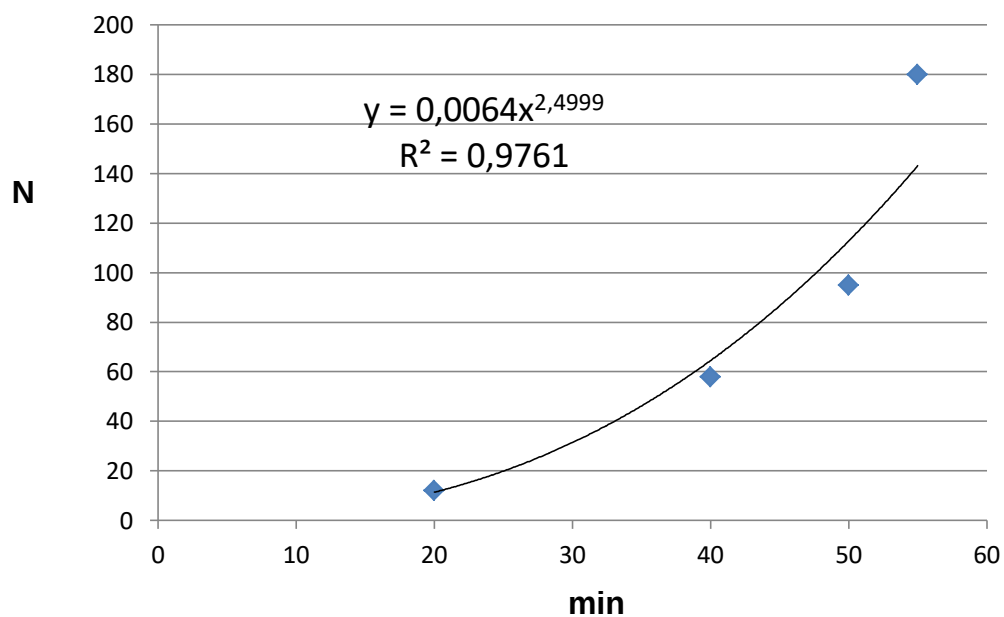


Gráfico 21 – Relação do comprimento total (CT) pelo peso total (PT) - Outono.

## 4.5 Impacto



**Gráfico 22 – Relação do tempo (minutos) pelo número de indivíduos capturados.**

Em uma regressão linear, obtivemos a quantia estimada de 178 camarões para cada 60 minutos de esforço de pesca, com a rede gerival. Se um pescador realizar 3 lances de 60 minutos, por dia, estará capturando 534 camarões por dia. Digamos que, o referido pescador, trabalhe 20 dias em um mês, implicará em 10.680 camarões. Trabalhando apenas 9 meses em um ano, este único pescador teria capturado 96.120 camarões em sua fase juvenil, que não tiveram chance de completar o seu ciclo de vida.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Captura e Abundância

Nos crustáceos, a caracterização populacional tem sido realizada por intermédio de estudos sobre a biologia e a ecologia desses animais, utilizando a distribuição de frequência de indivíduos em classes de tamanho, densidade da espécie, razão sexual, dimorfismo sexual, período reprodutivo, presença de fêmeas ovígeras, descrição macroscópica e microscópica dos estágios de desenvolvimento gonadal, assentamento das larvas e recrutamento de juvenis, entre outros (NEGREIROS-FRANSOZO et al., 1994 e MEIRELES, 2006).

A distribuição espacial e temporal dos camarões peneídeos é totalmente influenciada pelos fatores ambientais tais quais: disponibilidade de alimento, tipo de sedimento, teor de matéria orgânica, salinidade, temperatura e luminosidade, relacionados ao seu ciclo de vida e a sua história evolutiva. (COSTA et al., 2004a,b e 2005a).

Outros fatores, além da salinidade, temperatura da água, granulometria e matéria orgânica do sedimento, podem ser utilizados para a compreensão dos padrões de distribuição dos camarões peneídeos, tais como: a variação dia e noite, as fases da lua, as marés, competição e predação.

Dentre os fatores ambientais analisados no presente estudo, observou-se que houve correlação da abundância de *L. schmitti* com a temperatura de fundo, mas não com salinidade, pluviosidade e profundidade.

A correlação entre a temperatura e a abundância, também foi detectada por Lopes (2012), que estudou a distribuição e dinâmica populacional de camarões, no estuário de Santos-São Vicente (SP), mas não foi observada por Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), que estudaram a estrutura populacional de *L. schmitti* na região estuarina da Baixada Santista (SP).

As menores temperaturas, neste estudo, foram registradas no inverno e final do outono, assim como no trabalho de Lopes (2012), diferindo de Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), elas ocorreram em meados da

primavera, na mesma região. As maiores temperaturas, neste estudo, foram registradas no final do verão e meados do outono para Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), ocorreram também no outono, e para Lopes (2012), no verão.

Não houve correlação entre a salinidade e a abundância, tal qual nos estudos de Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008); nos trabalhos de Lopes (2012), não houve correlação. De forma geral, a relação entre pluviosidade e salinidade apresentou, como era de se esperar, relação inversa. No entanto, não apresentou correlação com a abundância, assim como nos estudos de Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008) e Lopes (2012). Caparelli et al. (2006), que relaciona o ciclo de vida do camarão- branco com a salinidade com os jovens, concentrando-se em salinidades mais baixas e os adultos nas mais altas, o que justifica a ausência de correlação, uma vez que todos os indivíduos foram coletados em baixas salinidades (estuário).

As menores salinidades ocorreram no verão, assim como nos trabalhos de Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos, (2008) e Lopes (2012). Já a maior salinidade registrada ocorreu no outono, assim como para Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos, (2008) enquanto que Lopes (2012), registrou maiores salinidades na primavera.

Durante os meses de estudo, não foi observada correlação entre pluviosidade e a abundância, nem quando utilizamos a média mensal de precipitações, nem quando utilizamos três dias, incluindo o dia da coleta; Bochini (2012), em Ubatuba (SP), Chagas e Soares et al. (1995), em Cananéia (SP) e Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos, (2008), observaram, em Santos (SP), que a abundância de *L. schmitti* pode estar relacionada à pluviosidade.

Durante as coletas, não foi capturada nenhuma outra espécie, além de *L. schmitti*, o que também ocorreu com Santos (2007), na região estuarina da Baixada Santista (SP). Lopes (2012), no estuário de Santos-São Vicente (SP), também capturou um pequeno número de camarões-rosa, que também utilizam o estuário, quando jovens. Chagas-Soares et al. (1995) e Gallucci (1996) identificaram, além do camarão-branco, *L. schmitti* (mais abundante), camarões-rosa, *Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis* para a área estuarina do Município de Cananéia (SP).

Ocorrências do camarão exótico *Litopenaeus vannamei* também foram reportadas em ambiente natural estuarino (SANTOS & COELHO, 2002). Segundo Evandro Severino Rodrigues, através de informação pessoal, *L. vannamei*, apesar de proibido, tem sido utilizado pela pesca amadora como isca viva, podendo ocorrer o escape ou descarte de indivíduos vivos, possibilitando a colonização em ambiente natural.

Neste estudo, as maiores capturas *L. schmitti*, ocorreram em janeiro e abril de 2016, corroborando os estudos de Gallucci (1996) na região estuarino-lagunar de Cananéia (SP) e de Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), na região estuarina da Baixada Santista (SP). Recentemente, Lopes (2012), registrou a maior abundância, de janeiro a março, na baía de Santos-São Vicente (SP), e em março e abril do mesmo ano, no estuário de São Vicente (SP), considerando o ciclo migratório, de *L. schmitti*, como do tipo II, proposto por Dall (1990). Este ciclo completa-se da região estuarina ao mar aberto.

Segundo Lopes (2012), a parcela do camarão-branco que sai do estuário, torna-se disponível para a frota direcionada ao camarão-sete-barbas. Também observado por Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008), na região marinha da Baixada Santista (SP). Lopes (2012) sugere ainda que, aparentemente, esta espécie realiza a postura em águas marinhas de pequena profundidade e salinidade elevada (PÉREZ-FARFANTE, 1969 e 1970; COELHO & SANTOS, 1994 e 1995).

Segundo Dall (1990), o crescimento dos peneídeos, em sua fase juvenil, é considerado rápido. Daí a importância dos *habitats* estuarinos, como berçários para esta espécie, relacionando-se às taxas de sobrevivência dos pós-larvas e juvenis que encontram abrigos e altas concentrações de alimento disponível (COSTA et al., 2008; SANTOS; SEVERINO-RODRIGUES; VAZ-DOS-SANTOS, 2008).

## 5.2 Estrutura populacional

Foi observada uma baixa captura de camarões no inverno e na primavera e estes eram indivíduos das menores classes de tamanho, fato também relatado por Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008). No inverno, eram os prováveis remanescentes que ainda não haviam deixado o estuário e, na primavera, camarões que iniciaram prematuramente a saída do estuário.

Não foi observada diferença significativa em relação ao crescimento de machos e fêmeas, no presente estudo, nem em relação ao crescimento, nem ao fator de condição. No entanto, foram observadas diferenças sazonais quanto à alometria positiva na primavera e outono e negativa no inverno e verão. A não diferenciação quanto ao crescimento de machos e fêmeas, também foi constatada por Lopes (2012), no estuário de Santos-São Vicente (SP), reportando tais diferenças na baía, para indivíduos que saíram do estuário, apontando para fêmeas maiores e confirmando que o crescimento diferenciado das fêmeas, em relação aos machos, coincide com o início da migração do estuário para mar aberto (quarto mês de vida) (SANTOS et al., 2004a e b, 2005).

Foi observada diferença significativa no peso médio individual, sendo os machos mais pesados, assim como nos trabalhos de Santos (2007).

Santos; Severino-Rodrigues; Vaz-Dos-Santos (2008) identificaram o estuário da Baixada Santista como região de criação de indivíduos juvenis e recém-adultos desta espécie.

Conclui-se, portanto, que o estuário é de extrema importância para o estabelecimento e crescimento da espécie estudada. Espera-se que estas informações possam ser utilizadas para estabelecer uma política de pesca mais adequada à região, levando em consideração o impacto causado pelo esforço da captura do camarão-branco, utilizando a rede gerival no estuário, sobretudo durante a época do defeso, em que a pesca no estuário é permitida, desde que não utilize tração motorizada.

## 6. CONCLUSÃO

O estuário é de extrema importância para o estabelecimento e crescimento da espécie estudada.

A população de *L. schmitti*, representada pelas amostras coletadas no Canal de Bertiooga, apresentou uma distribuição normal em suas classes de tamanho, com maior abundância e ocorrência de maiores indivíduos no verão e início do outono.

Estima-se uma permanência aproximada de seis meses para a referida espécie no estuário. Este período compreende sua entrada, na fase de pós-larva, até a saída, próximo à maturidade sexual, quando inicia sua trajetória em direção ao mar aberto para completar seu ciclo de vida, como descrito na literatura.

Grande parcela dos camarões é capturada ainda jovem, impedindo a chegada, destes indivíduos, em mar aberto, prejudicando a reprodução da espécie e manutenção dos estoques.

Em função da escassez de dados sobre esta espécie, na região estudada, os resultados deste trabalho podem contribuir para o estabelecimento de políticas de pesca mais adequadas, levando em consideração os impactos do esforço de pesca causado pela rede gerival.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÃO J. A. N., CINTRA I. H. A., SILVA K. C. A. et.al., **A Exploração 582 Camaroneira na Costa Norte Do Brasil**. Boletim Técnico Científico Do Cepnor 1, 11-583 44, 2001.
- BEGON, M.; MORTIMER, M.; THOMPSON, D. J. **Population Ecology. A Unified Study of Animals and Plants**. United Kingdom, Blackwell Science, 3 Ed. 204p., 1996.
- BOCHINI, G. L. **Distribuição ecológica e estrutura populacional em escala espacial, temporal e anual do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Dendrobranchiata: Penaeidae) na enseada de Ubatuba: 4 anos de estudos**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP Botucatu. 70f., 2012.
- BOSCHI, E. E. **Species of Decapod Crustaceans and their Distribution in the American Marine Zoogeographic Provinces**. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, nº 13, 2000.
- BOOS, H; COSTA, R. C.; SANTOS R. A.; et al. **Avaliação Dos Camarões Peneídeos (Decapoda: Penaeidae)**. Livro Vermelho dos Crustáceos – Avaliação 2010-2014, 1ª Ed. Sociedade Brasileira de Carcinologia, Porto Alegre, 2016.
- BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J. **Invertebrates**. Journal of Crustacean Biology, Vol. 23, No. 4, pp. 974-976, 2003.
- CAPPARELLI, M. V., SIMÕES, S., CASTILHO, A. L.; et.al., **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.
- CHAGAS-SOARES, F. **Seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de camarão branco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo**. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 6: 131-144, 1979.
- CHAGAS-SOARES, F.; PEREIRA, O. M. & SANTOS, E. P. **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**. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 22(1): 49-59, 1995.

CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas, disponível em:  
<http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Quadros/QChuvaPeriodo.asp>  
 Acesso em 06 dez. 2016.

COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. **Ciclo biológico de *Penaeus schmitti* Burkenroad, em Pernambuco (Crustacea, Decapoda, Penaeidae).** Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, 2: 35-50, 1994.

COELHO, P. A. & SANTOS, M. C. F. **Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região da foz do rio São Francisco.** Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, 3 (1): 122 - 140., 1995

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; MELO, G. A. S.; et.al., **An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo, Brazil.** Biota Neotropica, 3: 1 – 12, 2003.

COSTA, R. C. & FRANSOZO, A. **Abundance and ecologic distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea: Penaeidae) in the northern coast of São Paulo State, Brazil.** J. Nat. Hist., London, 38(7), 901 – 912, 2004b.

COSTA, R. C.; LOPES, M.; CASTILHO, A. L.; et.al., **Abundance and distribution of juvenile pink shrimps *Farfantepenaeus* spp. in a mangrove estuary and adjacent bay on the northern shore of São Paulo State, southeastern Brazil.** Invertebrate Reproduction and Development, 52:(1-2) 51-58, 2008.

COSTA, R. C., FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Ecology of the rock shrimp *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878 (Crustacea: Sicyoniidae) in a subtropical region of Brazil.** Gulf and Caribbean Research, Ocean Springs, 17(1): 49 – 56, 2005.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A. & PINHEIRO, A. P. **Ecological distribution of the Shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Decapoda: Penaeoidea) of outheastern Brazil,** Hidrobiologia, 529: 195-203, 2004a.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES L. F. **Avaliação da Pesca de Camarões nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. 1965-1999.** Atlântica, Rio Grande, 24(2): 103 - 116, 2002.

DALL, W. **Observations on the biology of the greentail prawn, *Metapenaeus mastersii* (Haswell) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae).** Australian Journal of Marine and Freshwater Research, East Melbourne, 9(1): 111-134., 1958.

DALL, W. **The biology of the penaeidae.** Advances in marine biology, v. 27. London, San Diego, Academic Press, 1990.

- DIAS-NETO, J.; DORNELLES, L. D. C. **Diagnóstico da pesca marítima do Brasil**. Brasília: Ibama, 165 p. (Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca, 20), 1996.
- DIAS NETO, J & DIAS, J. F. O. **O Uso da Biodiversidade Aquática No Brasil: Uma Avaliação Com Foco na Pesca**. Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, 2015.
- DIEGUES, A. C. S. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática, 287 p. (Ensaio 94), 1983.
- EICHLER, P. P. B. **Distribuição de espécies de foraminíferos e algumas considerações sobre os padrões de circulação e deposição no canal de estuarino de Bertioga, SP, Brasil**. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 240 p., 2001.
- FAO - **Código de Conducta para la Pesca Responsable**. Roma: FAO. 46p, 1995.
- FAO - **Food and Agriculture Organization of The United Nations**, disponível em: <http://www.fao.org/fishery/species/3403/en> Acesso em 25 ago. 2016.
- FAO - **Shrimps and Prawns of the World**. Roma - FAO Species Catalogue Vol. 1 44p, 1980.
- FAO - **Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistic**. FAO annuarie. Roma, 76 p. 2011.
- FRANSOZO, A.; COSTA, R. C.; CASTILHO, A. L.; et.al., **Ecological distribution of the shrimp barba-ruça *Artemesia longinaris* (DECAPODA, PENAEIDEA) in Fortaleza bay, Ubatuba, Brazil**. Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero, Argentina, 16(1): 43-50., 2004.
- GALLUCCI, R. R. **Descrição e análise da pesca de camarão e fauna acompanhante, com aparelho gerival, na Região Estuarino Lagunar de Cananéia-São Paulo Brasil**. Dissertação (Mestrado), Instituto Oceanográfico, Universidade de Sao Paulo. 95f., 1996.
- GAMBA, M. R. **Guia Prático de Tecnologia de Pesca**, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal – MMA, Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Diretoria de Incentivo à Pesquisa e Divulgação – DIRPED, Centro De Pesquisa E Extensão Pesqueira Das Regiões Sudeste e Sul – CEPSUL, 1ª Edição Itajaí, 1994.
- GARCIA, S. & LE RESTE, L. **Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros**.

Roma: Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. FAO Série Documento Técnico de Pesca, 203: 180., 1987.

GEFE, W. E.; AMORIM, L. F. C.; AMORIM, A. C.; et.al. **Aspectos socioeconômicos da pesca artesanal na Região da Baixada Santista**. In: IV Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde, Santos. p. 13-21, 2004.

GRAÇA-LOPES, R; PUZZI, A., SEVERINO-RODRIGUES, E.; et.al. **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**. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 28(2): 189 – 194, 2002.

IBAMA - **Instrução Normativa Ibama Nº. 189**, de 23 de setembro de 2008.

IBAMA - **Relatório técnico da análise da pescaria do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*)**. Relatório Técnico, CEPSUL – IBAMA: 12p., 2006.

INSTITUTO DE PESCA - **Informe da produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo – Jan. a Set.2010**. CAPTA Pescado Marinho: 4p., 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estudos geológicos e sedimentológicos no estuário santista e na baía de Santos, Estado de São Paulo**, 2v., 1974.

LOPES, M. **Distribuição e dinâmica populacional dos camarões-rosa, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) e do camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Decapoda: Dendrobranchiata: Penaeidae) no complexo baía-estuário de Santos-São Vicente, São Paulo, Brasil: subsídios científicos para a averiguação do período ideal de defeso**. Tese (Doutorado). UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho” UNESP – Campus de Botucatu – Instituto de Biociências - Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, 2012.

LOPES, M.; HECKLER G. S.; SIMÕES S. M.; et.al., **Abundância Temporal do Camarão-branco *Litopenaeus Schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Complexo Baía-Estuário de Santos/São Vicente, São Paulo, Brasil**. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço – MG., 2009.

MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Distribuição do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil**. Bol. Inst. Oceanogr., 43(1): 51-61., 1995.

- MARTIN, JOEL W. & DAVIS, GEORGE E. **An Updated Classification of the Recent Crustacea**. Natural History Museum of Los Angeles County, Nº 39, 2001.
- MARTIN, JOEL W. & DAVIS, GEORGE E. **Historical Trends In Crustacean Systematics**. Research and Collections Branch, Natural History Museum of Los Angeles County, 900 Exposition Boulevard, Los Angeles, CA 90007, U.S.A., *Crustaceana* 79 (11): 1347-1368, 2006.
- MCLAUGHLIN, P. A. **Comparative Morphology of Recent Crustacea**. San Francisco, CA: W.H. Freeman, 177 pp., 1980.
- MEIRELES, A. L. **Estudo comparativo da distribuição espaço-temporal, da estrutura populacional e da relação de simbiose entre o ermitão *Dardanus insignis* (de Saussure, 1858) (Anomura, Diogenidae) e o porcelânico *Porcellana sayana* (Leach, 1820) (Anomura, Porcellanidae) no litoral norte paulista**. Ribeirão Preto, (Tese de Doutorado) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, 313p., 2006.
- MENDONÇA, J. T. **A pesca na Região de Cananéia-SP, nos Anos de 1995 e 1996**. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 90p., 1998.
- MIRANDA, L. B., CASTRO B. M. & KJERRFVE B. **Circulation and mixing due to tidal forcing in the Bertioga Channel, São Paulo, Brazil**. *Estuaries*, 21 (2): 204-214, 1998.
- NEGREIROS-FRANZOZO, M. L. & FRANZOZO, A. **Biologia populacional de *Epialtus brasiliensis* Dana, 1852 (Crustacea, Majidae)**. *Rev. Brasil. Biol.* 54(1): 173-180., 1994.
- NEIVA, G. S.; SANTOS, E. P. & JANKAUSKIS, V. **Análise preliminar da população de camarão-legítimo *Penaeus schmitti*, Burkenroad, 1936, na Baía de Santos - Brasil**. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 1(2): 7-14., 1971.
- ODUM, E. P. & BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**, 5ª Edição, Thomsom, BROOKS/COLE, 1988.
- PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Edições UFC, 286 p., Fortaleza, 1997.
- PÉREZ-FARFANTE, I. **Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus***. *Fishery Bulletin*, 67(3): 461-590, 1969.
- PÉREZ-FARFANTE, I. **Sinopsis de datos biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936**. *FAO Fishery Reports*, 37(4): 1417-1438, 1970.

- PÉREZ-FARFANTE, I. & KENSLEY, B. **Penaeoid and Segestoid Shrimps and Prawns of the World. Keys and diagnoses for the families and genera.** Éditions du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 233p., 1997.
- PRANDINI, F.L., FREITAS C. G. L, AZEVEDO A. M. **Carta Geotécnica Go Município De Guarujá, SP.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Instituto Geológico – IG, Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico – SCTDE, Secretaria do Meio Ambiente – SMA, 1989.
- RICKLEFS, R. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro Guanabara Koogan. 3º ed., 470p., 1996.
- RODRIGUES A. R.; Eichler P. P. B. & Eichler B. B. **Foraminíferos do Canal de Bertioga (SP, Brasil),** Atlântica, Rio Grande, 25(1): 35-51, p.36, 2003.
- SANTOS, J. L. **Pesca e estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) na região marinha e estuarina da Baixada Santista, São Paulo, Brasil.** Dissertação (mestrado) – Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento. - São Paulo. 104f, 2007.
- SANTOS, J. L.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M. **Estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* nas regiões estuarina e marinha da Baixada Santista.** Inst. Pesca, São Paulo, 34(3): 375 - 389, 2008.
- SANTOS, M. C. F.; COELHO, P. A. **Espécies exóticas de camarões peneídeos (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798 e *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) nos ambientes estuarino e marinho do Nordeste do Brasil.** Boletim Técnico- Científico do CEPENE, v.10, n.1, p. 209-222, 2002.
- SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J. A & IVO, C. T. C. **Caracterização morfométrica do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti*, (Burkenroad, 1936) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no Nordeste Oriental do Brasil .** Boletim Técnico Científico do CEPENE, 12 (1): 51–71, 2004a.
- SANTOS, M. C. F.; PEREIRA, J. A. & IVO, C. T. C. **Dinâmica reprodutiva do camarão-branco, *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) no Nordeste do Brasil.** Boletim Técnico Científico do CEPENE, 13(2): 27- 45., 2005.
- SANTOS, M. C. F.; COELHO, P.A.; PORTO, M.R. **Sinopse das informações sobre a biologia e pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus***

- kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae), no Nordeste do Brasil.** Boletim Técnico-Científico CEPENE, 14(1): 141-178, 2006.
- SCHRAM, F. R. **On the origin of Decapoda.** Decapod Crustacean Phylogenetics (Crustacean Issues). Koenemann, S. (series ed.) v. 18. Boca Raton, London, New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, p. 3–13. Science Series 2001, 2009.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B.; GRAÇA-LOPES, R.; et al. **Levantamento das espécies de camarão presentes no produto da pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) no estado de São Paulo, Brasil.** Boletim do Instituto de Pesca, 12 (4):77-85, 1985.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B.; GRAÇA-LOPES, R., et.al. **Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão-sete-barbas (*X. kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do Estado de São Paulo.** Boletim do Instituto de Pesca, 12 (4): 77-85, 1992.
- SILVA, T. A.; CAVALLI, R. O. & MONTENEGRO NETO, A. **Enterramento de *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967 (Decapoda, Penaeidae) em condições de laboratório.** Nauplius, Rio Grande, 3: 15-21., 1995.
- SOARES, M. L. G. **Estudo da massa aérea de manguezais do sudeste do Brasil - Análise de modelos.** Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 294 p., 1997.
- SPARRE, P. e VENEMA, S. C. **Introduction to tropical fish stock assessment.** FAO Fish. Tech. Paper 306/1 Rev. 2: 407p., 1998.
- VALENTINI, H. & PEZZUTTO, P. R. **Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste sul do Brasil, com base na produção controlada (1986 – 2004).** IOUSP – Série Documentos do REVIZEE : 56 p., 2006.
- VIANNA, M. & VALENTINI, H. **Observações sobre a frota pesqueira em Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo (1995 – 1996).** Boletim do Instituto de Pesca, 30 (2):171-176, 2004.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis.** 4o ed. New Jersey: Prentice Hall. 663p., 1999.