

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 22/02/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
Pós-Graduação em Ciências Biológicas – AC: Zoologia

MESTRADO

Distribuição e dinâmica populacional de juvenis dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) na região de Cananeia, extremo Sul do Estado de São Paulo



Dalilla da Silva Salvati

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa
Coorientadora: Prof. Dra. Sabrina Morilhas Simões

Botucatu
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS BOTUCATU

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

Pós-Graduação em Ciências Biológicas – AC: Zoologia

Distribuição e dinâmica populacional de juvenis dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) na região de Cananeia, extremo Sul do Estado de São Paulo

Dalilla da Silva Salvati

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa

Coorientadora: Prof. Dra. Sabrina Morilhas Simões

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Botucatu, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas – Área de Concentração: Zoologia.

Botucatu

- 2017 -

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Salvati, Dalilla da Silva.

Distribuição e dinâmica populacional de juvenis dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) na região de Cananea, extremo Sul do Estado de São Paulo / Dalilla da Silva Salvati. - Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Rogerio Caetano da Costa
Coorientador: Sabrina Morilhas Simões
Capes: 20402007

1. Camarão rosa - Distribuição geográfica. 2. Dinâmica populacional. 3. Penaeidae. 5. Análise espaço-temporal. 6. Cananea (SP).

Palavras-chave: Abundância; Crescimento; Defeso; Penaeidae; Recrutamento.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa, pela oportunidade, confiança, orientação e todos os ensinamentos, SEREI ETERNAMENTE GRATA A ISSO!

À fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudos concedida durante meu mestrado (#2015/15210-6) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agência de fomento pela qual fui bolsista por dois meses (agosto e setembro/2015).

Ao projeto Temático BIOTA FAPESP (#2010/50188-8) sob a coordenação do Prof. Dr. Fernando L. Mantelatto (FFCLRP/USP), projeto este em que o Dr. Rogério C. Costa foi responsável pelo sub-projeto “Dinâmica populacional dos camarões de importância econômica”, pelo auxílio financeiro destinado para a realização de todas as coletas de dados desta dissertação e no transporte da equipe até Cananeia. Meu muito obrigada, a todas as pessoas que participaram das coletas e tornou possível a realização desse trabalho, sem vocês ele não existiria, em especial aos membros do LABCAM e do laboratório de pesquisa do Dr. Antonio L. Castilho (IBB/UNESP).

Ao Ministério do Meio Ambiente, IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) por conceder a licença para as coletas.

À Pós-Graduação em Ciências Biológicas da UNESP de Botucatu, ao Departamento de Zoologia e ao laboratório NEBECC. Ao Departamento de Ciências Biológicas da UNESP de Bauru e todos os funcionários.

Ao LABCAM (Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce), sob-responsabilidade do Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa. Agradeço muito aos amigos e parceiros de trabalho do LABCAM: Abner, Ana Paula, Chuck, Cotia, Daphine, Fernanda, Ícaro, Isa, Julia, João, Josi, Lizandra, Natalia, Régis, Sara, Sabrina e Woody. Sou muito grata a toda ajuda que todos vocês deram que tornou possível a realização desse trabalho.

Agradecimento mais que especial ao Woody, por tudo desde o início: pelas correções do projeto, dos resumos, painéis, dissertação, ensinamentos e

paciência. Também agradeço especialmente a Sabrina pela coorientação, todas as correções e sugestões, pelas fotos dos camarões-rosa, no qual me disponibilizou para colocar nessa dissertação, pela atenção que me deu sempre que precisei mesmo de longe (porém muito eficiente) e pela santa paciência também é claro. Aos dois, muito obrigada mesmo!!

Agradeço também ao Woody, a Sabrina e a Ana Paula, pelos ensinamentos para as análises estatísticas e análises de crescimento.

Ao Prof. Dr. Gustavo Sancinetti e ao Prof. Dr. Gabriel Bochini, pela presença e por todas as sugestões oferecidas para a minha dissertação no exame de qualificação. Muito obrigada, elas me ajudaram muito!

Não deixarei de agradecer aos amigos do NEBECC, Prof. Dr. Antonio Castilho, Ana, Big Hair, Milena, Dino, Isa, Ges, Gilson, Joyce e João, pela parceria, pela ajuda a distância que me deram sempre que precisei pela hospedaria em alguns momentos e principalmente as ajudas nas coletas.

Agradecimento especial às minhas colegas de trabalho que se tornaram muito mais que amigas Laira, Michele, Maria Alice e claro sem a menor sombra de dúvidas à avó da Maria Aline que não apenas nos hospedou em sua casa, como nos ofereceu um lar com todo amor do mundo!! Vó, nós te amamos!

Agradeço imensamente as pessoas mais importantes da minha vida, minha família, meu alicerce, a essência de quem eu sou! Agradeço a meu pai José Antônio e a minha mãe Jane A. por todo o apoio de sempre, desde que decidi fazer uma graduação. Obrigada pela força, pela confiança, por segurar as pontas em todas as horas difíceis. Por sempre terem acreditado em mim.

Agradeço também a todas as minhas amigas que estiveram sempre ao meu lado me dando a maior força sempre!

Agradecimento mais que especial ao meu noivo André Luciano, por ser o melhor companheiro que eu pudesse imaginar. Obrigada pelo apoio, pela compreensão, pela paciência principalmente. Obrigada por acreditar em mim. Obrigada por estar ao meu lado.

OBRIGADA!!

Sumário

1. Considerações iniciais.....	1
2. Referências	7

Capítulo I

*Distribuição espaço-temporal de juvenis dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) no Complexo-estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape extremo Sul do Estado de São Paulo*

3. Resumo	11
4. Abstract	12
5. Introdução	13
6. Objetivos	16
7. Material e Métodos.....	17
7.1 Amostragens dos camarões	17
7.2 Amostragens dos fatores abióticos	18
7.3 Análises estatísticas e abundância relacionada aos fatores abióticos	19
8. Resultados	21
8.1 Fatores abióticos.....	21
8.1.1 Temperatura	21
8.1.2 Salinidade	23
8.1.3 Textura do sedimento e teor de matéria orgânica	25
8.2 Abundância e distribuição espaço-temporal	27
8.2.1 <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	27
8.2.2 <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	30
8.3 Associação entre a abundância e os fatores abióticos	33
9. Discussão.....	38
10. Referências	45

Capítulo II

*Dinâmica populacional de juvenis dos camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) no Complexo-estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape extremo Sul do Estado de São Paulo*

11. Resumo	51
12. Abstract	52
13. Introdução	53
14. Objetivos	55
15. Material e Métodos	56
15.1 Amostragens dos camarões	56
15.2 Análise dos dados.....	58
15.2.1 Estrutura populacional	58
15.2.2 Razão sexual	58
15.2.3 Recrutamento juvenil	58
15.2.4 Crescimento dos indivíduos.....	58
15.2.5 Tempo da fase juvenil.....	60
16. Resultados	62
16.1 Estrutura populacional e recrutamento juvenil	62
16.1.1 <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	62
16.1.2 <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	65
16.2 Razão sexual	69
16.2.1 <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	69
16.2.2 <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	72
16.3 Crescimento e longevidade.....	75
16.3.1 <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	75
16.3.2 <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	79
16.4 Tempo da fase juvenil	83
17. Discussão.....	84
18. Referências	91
19. Considerações finais	99
20. Apêndices.....	101

1. Considerações iniciais

Entre os crustáceos, a ordem Decapoda é bastante conhecida por parte de seus representantes possuírem grande importância comercial e também por apresentarem uma alta diversidade adaptativa (Martin e Davis, 2001). Os Decapoda dividem-se em duas subordens: os Dendrobranchiata, e os Pleocyemata (Martin e Davis, 2001).

Os Dendrobranchiata possuem brânquias do tipo dendrobrânquias, os três primeiros pares de pereópodos quelados e ovos planctônicos (Pérez Farfante 1988). Dentro dessa subordem encontra-se a superfamília Penaeoidea Rafinesque, 1815 e, inserida nela, a família Penaeidea Rafinesque, 1815, a qual contempla várias espécies de importância econômica, que representam um dos recursos pesqueiros mais rentáveis do mundo (Garcia e Le Reste, 1981; Pérez-Farfante & Kensley, 1997; De Grave & Fransen, 2011). Nessa família está inserida o gênero *Farfantepenaeus* que atualmente possui 9 espécies descritas de camarões: *F. brevirostris* (Kingsley, 1878), *F. aztecus* (Ives, 1891), *F. californiensis* (Holmes, 1900), *F. duorarum* (Burkenroad, 1939), *F. notialis* (Pérez Farfante, 1967), *F. subtilis* (Pérez Farfante, 1967) (Pérez Farfante & Kensley, 1997), *F. isabellae* descrita recentemente (Tavares & Gusmão, 2016) e as espécies alvos do presente estudo: *F. brasiliensis* (Latreille, 1817) (Figura 1) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (Figura 2), popularmente conhecidas como camarões-rosa (De Grave & Fransen, 2011; Neto & Dias, 2015).



Figura 1: *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817). Foto: Sabrina Morilhas Simões. Fonte: material coletado pelo LABCAM.



Figura 2: *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). Foto: Sabrina Morilhas Simões. Fonte: material coletado pelo LABCAM.

Farfantepenaeus brasiliensis se distribui no Oceano Atlântico Ocidental desde os Estados Unidos (Carolina do Norte, Cape Hatteras) até Rio Grande do Sul no Brasil, sendo amostrados em profundidades até 366 metros (Pérez-Farfante, 1969; Costa *et al.*, 2003). Já *F. paulensis* possui uma distribuição mais restrita ao Atlântico Ocidental, da Bahia até o Rio Grande do Sul no Brasil, Uruguai e Argentina (Figura 3), sendo capturados desde águas rasas até 150 metros de profundidade (Pérez-Farfante, 1969; Costa *et al.*, 2003).

Ambas as espécies são muito semelhantes morfologicamente, dessa forma há uma dificuldade em identificá-las, por esse motivo os pescadores consideram os estoques populacionais de ambos os camarões-rosa como uma única espécie (IBAMA, 2011; Teodoro *et al.*, 2016). *Farfantepenaeus brasiliensis* possui um sulco dorso-lateral do sexto somito abdominal sem estreitamento e uma mancha escura na junção do terceiro e quarto somitos abdominais (Costa *et al.*, 2003). *Farfantepenaeus paulensis* possui um sulco dorso-lateral do sexto somito abdominal estreito. Além disso, existem algumas diferenças na morfologia do télico das fêmeas e petasma nos machos (Costa *et al.*, 2003). Entretanto, a maior dificuldade na identificação das espécies ocorre principalmente na fase juvenil, quando os caracteres sexuais secundários ainda não estão totalmente formados (Teodoro *et al.*, 2016).

Atualmente, Teodoro *et al.* (2016) encontraram mais um caracter para diferenciar os juvenis recém recrutados de ambas as espécies. Esses pesquisadores observaram uma diferença na margem anterior da carina gastrofrontal em relação aos dentes do rostro, no qual *F. brasiliensis* apresenta a margem anterior alinhada com o 4º dente do rostro e *F. paulensis* apresenta

a margem anterior sempre alinhada com no máximo até a extremidade do 3º dente do rostró, nunca depois. Sendo assim, a correta identificação dessas espécies poderá contribuir para uma melhor interpretação nos padrões de distribuição e dinâmica populacional de cada uma das espécies, contribuindo para a criação de planos de manejos mais adequados, de acordo com suas particularidades.

Ambas as espécies de camarão-rosa se enquadram no ciclo de vida do tipo II, no qual necessitam do ambiente estuarino e marinho para se desenvolverem (Dall *et al.*, 1990). A reprodução ocorre em profundidades entre 40 a 100 metros e, posteriormente, os ovos são liberados próximos ao substrato e as larvas seguem os seguintes estágios de desenvolvimento: nauplios, protozoa, mysis e pós-larva (Dall *et al.*, 1990). Quando atingem o estágio pós-larva, os indivíduos migram para regiões estuarinas e permanecem nessas áreas até atingirem maiores tamanhos (próximos a fase subadulta e adulta com 4 - 6 meses de vida aproximadamente). Depois disso, iniciam a migração para o mar aberto, onde se reproduzirão e completarão seu ciclo de vida (Stoner, 1988; Pérez-Castañeda e Defeo, 2001).

A pesca camaroeira no sudeste do Brasil tem como alvo, principalmente os camarões-rosa, devido ao seu tamanho e alto valor de comercialização (Costa *et al.*, 2005; Emerenciano *et al.*, 2007; Neto & Dias, 2015). Com isso, os estoques de ambas as espécies sofreram uma diminuição significativa nos anos 80 e 90 se comparados com a abundância dos estoques entre 1965 - 1994 (D’Incao, 1991; Neto e Dornelles, 1996; D’Incao, 2002; Mendonça, 2007). Devido à grande exploração desses estoques pesqueiros e para evitar um colapso desta pesca, o defeso do camarão foi criado em 1983 pela legislação brasileira para diminuir a pressão pesqueira sobre os juvenis dos camarões-rosa, o qual se encontrava em nível máximo de captura (Franco *et al.*, 2009). A regulamentação do defeso sofreu sua última alteração em 2008, o qual determina a proibição da pesca de arrasto com tração motorizada nas regiões sudeste e sul do Brasil de todas as espécies de camarões durante 01/março a 31/maio (Instrução normativa IBAMA, nº 189/23 de setembro de 2008).

Alguns estudos indicaram que o defeso tem proporcionado resultados favoráveis, como por exemplo, para a espécie *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) que, em Cananeia/SP, teve a maior biomassa e o maior número de

indivíduos juvenis capturados nos meses correspondentes ao período de defeso (Miazaki *et al.*, 2016); na baía de Babitonga/SC, o maior pico de juvenis foi registrado entre março e maio (Grabowski *et al.*, 2016), e também na baía de Santos/SP, cujas fêmeas reprodutivas e os juvenis apresentaram as maiores abundâncias coincidindo com o fechamento da pesca (Heckler *et al.*, 2013). Porém, a eficiência dessa medida de ordenamento pesqueiro é questionável, pois para as espécies de camarão-rosa os estoques continuam em enorme desequilíbrio, correndo risco de entrar em colapso (D’Incao *et al.*, 2002, Amaral *et al.*, 2008).

A pesca em Cananeia extremo sul de São Paulo, é a base econômica da região e seus recursos pesqueiros incluem grande variedade de peixes, crustáceos e moluscos, sendo a pesca artesanal sua principal atividade pesqueira (Mendonça, 2007). Os camarões-rosa são alvos da pesca camaroeira na região, os juvenis são pescados no estuário com uma rede do tipo gerival para serem comercializados como isca viva (Mendonça, 2007). Já na região costeira, a pesca é direcionada aos subadultos e estes são capturados com rede de arrasto duplo em profundidades acima de 25 metros, com exceção dos meses de defeso (Mendonça, 2007). A pesca artesanal realizada nas áreas estuarinas pode comprometer os estoques pesqueiros, uma vez que, pequenas embarcações desprovidas de motor possam praticar a pesca durante o período de defeso (IBAMA, 2008). De acordo com os dados do Instituto de Pesca do Estado de São Paulo de 2000 a 2015, a produção anual do camarão-rosa do município de Cananeia tem diminuído e oscilado muito, variando de 26 toneladas (2005) a 5 toneladas (2015) (Instituto de Pesca, *online*).

O Complexo-estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape está localizado no extremo sul da costa paulista (25°S – 48°W), é limitado ao norte pelo município de Iguape, ao leste pela Ilha Comprida, a oeste pela Serra do Mar e ao sul pelas ilhas de Cananeia e do Cardoso. Apresenta duas ligações principais com o oceano, a primeira ao norte, através de um único canal (Mar Pequeno - Barra de Icapara) e a segunda ao sul, dividindo-se em dois ramos (Mar de Cananeia e Mar de Cubatão - Baía de Trapandé), os quais circundam a Ilha de Cananeia. No extremo sul do município, localiza-se a Barra do Ararapira, um canal com a largura máxima de 800m.

Cananeia é singular se comparada às outras regiões do litoral do Estado de São Paulo pelo seu alto grau de conservação (Mishima, 1985). Ocupa uma posição geográfica com abundantes precipitações e é irrigada por centenas de pequenos rios, dando lugar a uma mistura de águas dulcícolas e marinhas com salinidades que flutuam estacionalmente no decorrer do ano (Mishima, 1985). A região é influenciada principalmente pela massa de água tropical, trazida pela Corrente do Brasil, pela Água Costeira e pela Água Central do Atlântico Sul (Matsuura, 1986). Apresenta uma predominância de manguezais formando um criadouro natural para muitas espécies marinhas. É uma das mais importantes áreas úmidas da costa brasileira em termos de biodiversidade e produtividade natural, sendo reconhecida nacional e internacionalmente como o terceiro ecossistema mais produtivo do Atlântico Sul, devido às suas características ambientais bem preservadas e foi também considerada como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em 1993 (UNESCO, 2005), bem como Sítio do Patrimônio Mundial Natural, do conhecimento científico e da preservação de valores humanos e do saber tradicional com vistas a modelos de desenvolvimento sustentável (UNESCO, 1999; Mendonça, 2007).

Portanto, visto a importância ecológica da região, a importância econômica dos camarões-rosa *F. brasiliensis* e *F. paulensis* e a questionável eficiência do período de defeso, torna-se importante o estudo da abundância e dos padrões distribucionais dessas espécies, pois poderão contribuir para uma gestão de pesca mais adequada, podendo até mesmo propor um período de defeso mais coerente para a região do Complexo-Estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape.



Figura 3: Distribuição geográfica de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). Fonte: Adaptado de Google Maps (2016).

2. Referências

- AMARAL, A.C.Z.; RIBEIRO, C.V.; MANSUR, M.C.D.; SANTOS, S.B.; AVELAR, W.E.P.; MATTHEWS-CASCON, H.; LEITE, F.P.P.; MELO, G.A.S.; COELHO, P.A.; BUCKUP, G.B.; BUCKUP, L.; VENTURA, C.R.R. & TIAGO, C.G. 2008. Invertebrados Aquáticos. In: Machado A.B.M.; Drummond, G.M.; & Paglia, A.P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 1: 156-301.
- COSTA, R.C.; FRANZOZO, A.; MELO, G.A.S. & 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.
- COSTA, R.C.; FRANZOZO, A.; CASTILHO, A.L. & FREIRE, F.A.M. 2005. Annual, seasonal and spatial variation of abundance of the shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeoidea) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 107-112.
- DALL, W.; HILL, B.J.; ROTHILSBURG, P.C. & SHARPLES, D.J. 1990. The biology of the Penaeidae. In: *Advances in Marine Biology* (ed. J.H.S. Blaxter and A.J. Southward), San Diego, Academic Press, 27: 1-1489.
- DE GRAVE, S. & FRANSEN, C.H.J.M. 2011. Carideorum Catalogus: The Recent Species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededelingen Leiden*, 85: 195-588.
- D'INCAO, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. *Atlântica*, 13(1): 159-169.
- D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES, L.F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlântica*, 24(2): 103-116.
- EMERENCIANO, M.G.C.; WASIELESKY, W.J.; SOARES, R.B.; BALLESTER, E.C.; IZEPP, E.M. & CAVALLI, R.O. 2007. Crescimento e sobrevivência do camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) na fase de berçário em meio heterotrófico. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 29(1): 1-7.
- FRANCO, A.C.N.P.; SCHWARZ JUNIOR, R.; PIERRI, N. & SANTOS, G.C. 2009. Levantamento, sistematização e análise da legislação aplicada ao defeso da pesca de camarões para as regiões sudeste e sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(4): 687-699.
- GARCIA, S. & LE RESTE, L. 1981. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. *FAO Fisheries Technical Paper*, 203: 1-215.

- GRABOWSKI, R.C.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L.; FRANSOZO, A. & CASTILHO, A.L. 2016. Reproductive ecology of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) in a coastal area of Southern Brazil. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 34(1): 125-135.
- HECKLER, G.S.; LOPES, M.; SIMÕES, S.M.; SHIMIZU, R.M. & COSTA, R.C. 2013. Annual, seasonal and spatial abundance of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Decapoda, Penaeidae) off the Southeastern coast of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86(3): 1337-1346.
- IBAMA. 2008. Instrução Normativa N° 189, de 23 de setembro de 2008. Reunião final com representações das regiões sudeste e sul, ocorrida em Itajaí/SC, no dia 21 de agosto de 2008; Processo IBAMA/SC n° 2026.001828/2005-35.
- IBAMA. 2011. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Boletim Estatístico da Aquicultura e Pesca no Brasil – ano 2011. Brasil, 60p. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/estatistica/est_2011_bol__bra.pdf. Acesso em: 28 de dezembro de 2016.
- INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Estatística Pesqueira. Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/relatorio/30>. Acesso em: 28 de dezembro de 2016.
- MARTIN, J. & DAVIS, G.E. 2001. An Updated Classification of the Recent Crustacea. *Science Series. Natural History Museum of Los Angeles Country, Los Angeles*, 124p.
- MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). *Ciência e Cultura*, 30(8): 1439-1450.
- MENDONÇA J.T. 2007. Gestão dos recursos pesqueiros do complexo-estuarino-lagunar de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil. (*Tese de Doutorado*) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 383p.
- MIAZAKI, L.F.; SANTOS, A.P.F.; SALVATI, D.S.; ALVES-COSTA, F.A. & COSTA, R.C. 2016. Temporal variations in biomass and size of seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) on the southern coast of São Paulo state, Brazil. *Nauplius*, 1-9.
- MISHIMA, M.; YAMANAKA, N.; PEREIRA, O.M.; SOARES, F.C.; SINQUE, C.; AKABOSHI, S. & JACOBSEN, O. 1985. Hidrografia do complexo-estuarino-lagunar de Cananeia (25° S, 48° W), São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 12(3): 109-121.

- NETO, J.D. & DORNELLES, L.D.C. 1996. Diagnóstico da Pesca Marítima do Brasil. Coleção Meio Ambiente. Série Estudos – Pesca 20. IBAMA, Brasília, 165p.
- NETO, J.D. & DIAS, J.F.O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: Uma avaliação com foco na pesca. IBAMA, Brasília, 287p.
- PÉREZ-CASTAÑEDA R. & DEFEO O. 2001. Population variability of four sympatric penaeid shrimps (*Farfantepenaeus spp.*) in a tropical coastal lagoon of Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 631-641.
- PÉREZ-FARFANTE, I. 1988. Illustrated key to Penaeoid shrimps of commerce in the Americas. *NOAA Technical Report NMFS*, 64: 1-32.
- PÉREZ-FARFANTE, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fishery Bulletin*, 67(3): 461-591.
- PÉREZ-FARFANTE, I. & KENSLEY, B. 1997. 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.
- STONER, A.W. 1988. A nursery ground for four tropical *Penaeus* species: Laguna Joyuda, Puerto Rico. *Marine Ecology, Progress Series*, 42: 133-141.
- TAVARES, C. & GUSMÃO, J. 2016. Description of a new Penaeidae (Decapoda: Dendrobranchiata) species, *Farfantepenaeus isabelae* sp. nov. *Zootaxa*, 4171(3): 505-516.
- TEODORO, S.S.A.; TEROSSI, M. MANTELATTO, F.L. & COSTA, R.C. 2016. Discordance in the identification of juvenile pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*: Family Penaeidae): An integrative approach using morphology, morphometry and barcoding. *Fisheries Research*, 183: 244-253.
- UNESCO. 1999. World Heritage Nomination – IUCN Technical Evaluation Atlantic Forests (southeast) Brazil, 1-8.
- UNESCO. 2005. World Network of Biosphere Reserves, SC/EES. 2005. *The MAB Program*, 19p.

19. Considerações finais

Dado o grande interesse econômico de *F. brasiliensis* e *F. paulensis*, os resultados obtidos no presente estudo, em ambos os capítulos desta dissertação, são essenciais para melhor compreensão da biologia das espécies no Complexo-Estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape. Tais informações são muito importantes para a elaboração de planos de manejo mais compatíveis e coerentes com a distribuição e dinâmica populacional das espécies, gerando melhores condições de conservação desse importante recurso pesqueiro.

Dentre os fatores abióticos amostrados a temperatura revelou maior influência na abundância das duas espécies. Esse fator apresentou uma relação positiva com o número de indivíduos amostrados, tendo ambas as espécies demonstrado as maiores abundâncias na classe de temperatura de 29 – 31°C. O tipo de sedimento também foi relevante na distribuição das espécies. Apesar de não apresentar nenhuma relação significativa, ambas foram mais abundantes nos substratos com predominância de grânulos mais finos (areia muito fina e silte+argila), provavelmente porque esse tipo de sedimento permite maior concentração de matéria orgânica e melhor facilidade de enterramento como forma de proteção e economia de energia.

A salinidade é um fator fundamental quando se trata de distribuição espacial e temporal dos camarões de hábitos bentônicos, principalmente de juvenis. Porém, os valores de salinidade registrados durante o estudo em Cananeia apresentaram determinada variação no decorrer dos meses nos períodos amostrados, porém não o suficiente para gerar uma influência mais nítida na distribuição das espécies.

As maiores abundâncias de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* foram registradas no verão. A estação de coleta com maior número de indivíduos capturados foi a E5, local de menor profundidade entre as regiões amostradas. É também a área de transição entre Mar Pequeno e a Área Costeira, portanto essa abundância acentuada nessa região provavelmente se deu porque os juvenis antes de migrarem para as áreas costeiras se concentram nas porções mais rasas na saída dos estuários, como já relatado por outros autores.

Geralmente os indivíduos de ambas as espécies iniciam a migração para a Área Costeira a partir de aproximadamente 12 mm de comprimento de carapaça e com maior abundância entre 14 e 16 mm. O recrutamento juvenil apresentou um

padrão sazonal, pois apesar da ocorrência de juvenis na maioria dos meses, além de haver meses com total ausência de indivíduos foi possível observar uma entrada maciça na Área Costeira em uma época específica. Os maiores picos de recrutamento ocorreram de janeiro a março para *F. brasiliensis* e de dezembro a março para *F. paulensis*, com abundância expressiva em janeiro do segundo período de coleta. Portanto, podemos concluir que o período de defeso (março a maio) não está totalmente de acordo com o principal pico de recrutamento juvenil das espécies.

Nas análises de crescimento os parâmetros estimados indicaram que as fêmeas de ambas as espécies apresentaram maiores tamanhos máximos teóricos e maior longevidade. Enquanto que os machos apresentaram maiores taxas de crescimento (k). Para as fêmeas de *F. brasiliensis* esses valores foram: $CC_{\infty} = 55,2$, $k = 1,6 \text{ ano}^{-1}$ e $t_{\text{máx}} = 2,88$ anos e para os machos: $CC_{\infty} = 45,5$, $k = 1,8 \text{ ano}^{-1}$ e $t_{\text{máx}} = 2,52$ anos. Já para *F. paulensis* as estimativas foram: $CC_{\infty} = 56,5$, $k = 1,9 \text{ ano}^{-1}$ e $t_{\text{máx}} = 2,37$ e para os machos $CC_{\infty} = 40,7$, $k = 2,3 \text{ ano}^{-1}$ e $t_{\text{máx}} = 2,04$ anos.

O tempo da fase juvenil calculado foi de aproximadamente 7 meses para *F. brasiliensis* e aproximadamente 5 meses para *F. paulensis*, indicando que as condições ambientais da região de Cananeia podem contribuir para uma permanência mais prolongada das espécies na região, favorecendo assim seu crescimento. Este fato explica a permanência de indivíduos maiores que 25 mm de CC presentes tanto no Mar Pequeno quanto na Área Costeira.

De modo geral o presente estudo trás informações que comprovam a importância da região de Cananeia para o estabelecimento e crescimento dos juvenis dos camarões-rosa. As informações apresentadas sobre a biologia das espécies poderão servir de subsídios para a adequação do período de defeso ou para a elaboração de medidas de conservação mais efetivas que possam contribuir para a conservação das espécies. Considerando as maiores abundâncias de ambas, e os maiores picos de recrutamento juvenil, sugerimos que em Cananeia o defeso seja estabelecido de janeiro a março.