

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
UNESP – Campus de Botucatu
IB – Instituto de Biociências
Pós-Graduação em CB – AC: Zoologia

M e s t r a d o

**“Ecologia populacional dos camarões-rosa, *Farfantepenaeus
brasilensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967)
(Decapoda: Dendrobranchiata: Penaeidae) em áreas de berçário
do litoral norte de São Paulo”.**

M A T E U S L O P E S

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa

BOTUCATU

2008

“Ecologia populacional dos camarões-rosa, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (Decapoda: Dendrobranchiata: Penaeidae) em áreas de berçário do litoral norte de São Paulo”.

MATEUS LOPES

Orientador: Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Área de Zoologia – 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 A/C Zoologia.

BOTUCATU

São Paulo

2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Lopes, Mateus.

Ecologia populacional dos camarões-rosa, *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (Decapoda: Dendrobranchiata: Penaeidae) em áreas de berçário do litoral norte de São Paulo / Mateus Lopes. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2008.

Orientador: Rogério Caetano da Costa

Assunto CAPES: 20400004

1. Ecologia marinha 2. Camarão - Biologia - Ubatuba (SP)

CDD 574.92

Palavras-chave: Camarão-rosa; Distribuição; *Farfantepenaeus*; Recrutamento; São Paulo



IB - UNESP - Botucatu



NEBECC

**Núcleo de Estudos em Biologia,
Ecologia e Cultivo de Crustáceos**



FC - UNESP - Bauru

“Só é inabalável a fé que pode enfrentar a razão face a face, em todas as épocas da Humanidade.”

Allan Kardec



“A ciência será sempre uma busca, jamais um descobrimento real. É uma viagem, nunca uma chegada.”

Karl Popper (Filósofo Austríaco)



“Feliz é aquele que faz do conhecimento o seu argumento de vida, pois o que é a vida senão um constante conhecer”

(Autor desconhecido)



“Deus não apenas joga os dados. Ele os joga, às vezes, onde não podem ser vistos.”

Stephen Hawkings (Físico Inglês)

“Morre lentamente quem não viaja, quem não lê, quem não ouve música, quem não encontra graça em si mesmo.

Morre lentamente quem destrói o seu amor próprio, quem não se deixa ajudar.

Morre lentamente quem se transforma em escravo do hábito, repetindo todos os dias o mesmo trajeto, quem não muda de marca, não se arrisca a vestir uma nova cor, ou não conversa com quem não conhece.

Morre lentamente quem faz da televisão o seu guru.

Morre lentamente quem evita uma paixão, quem prefere o negro sobre o branco, e os pontos sobre os is em detrimento de um redemoinho de emoções, justamente as que resgatam o brilho nos olhos, sorrisos dos bocejos, corações aos tropeços e sentimentos.

Morre lentamente quem não vira a mesa quando está infeliz com o seu trabalho, quem não arrisca o certo pelo incerto para ir atrás de um sonho, quem não se permite pelo menos uma vez na vida fugir dos conselhos sensatos.

Morre lentamente, quem passa os dias queixando-se da má sorte ou da chuva que cai incessante.

Morre lentamente quem abandona um projeto antes de iniciá-lo, não pergunta sobre um assunto que desconhece ou não responde quando lhe indagam sobre algo que sabe.

Evitemos a morte em doses suaves, recordando sempre que estar vivo exige um esforço muito maior que o simples fato de respirar.

Somente a perseverança fará com que conquistemos um estágio esplêndido de felicidade.”

Pablo Neruda

*“É na educação dos filhos que se revelam as
virtudes dos pais.”*

Coelho Neto *apud* Simões (2008)



*Dedico esta dissertação aos meus pais, Getúlio e Vera, aos
meus irmãos, Rodrigo e Ricardo e às minhas avós, Josepha e
Antônia, por tudo que já fizeram e fazem por mim até hoje,
principalmente pelo amor e carinho que sempre me
dedicaram.*

— Frisson —

“Meu coração pulou, você chegou, me deixou assim

Com os pés fora do chão

Pensei: que bom, parece, enfim acordei

Pra renovar meu ser faltava mesmo chegar você

Assim, sem me avisar, pra acelerar um coração

Que já bate pouco de tanto procurar por outro

Anda cansado, mas quando você está do lado

Fica louco de satisfação, solidão nunca mais

Você caiu do céu, um anjo lindo que apareceu

Com olhos de cristal me enfeitiçou, eu nunca vi nada igual

De repente você surgiu na minha frente

Luz cintilante, estrela em forma de gente

Invasora do planeta amor, você me conquistou

Me olha, me toca, me faz sentir

Que é hora agora da gente ir”.

*Dedico esta dissertação também à minha namorada, Thaís,
por todo o carinho e amor sempre dedicados e por tudo o que
vivemos, aprendemos e construímos juntos.*

.....*Agradecimentos*.....

Ao Senhor Deus, Pai Celestial, por me conceder a maior de todas as oportunidades... A VIDA!

Fica aqui meu agradecimento especial a todas as pessoas e instituições que, de alguma forma, contribuíram para tornar esse trabalho possível.

Ao Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa (Cebola), por quem minha admiração só tem crescido, pela oportunidade, por ter me apresentado o fascinante mundo dos crustáceos, por estar sempre presente (mesmo quando ausente!), pela dedicação e carinho para com seus alunos, pela paciência, pela convivência sempre muito agradável tanto em Ubatuba nas coletas como dentro do Laboratório, pelo profissionalismo dentro da carreira acadêmica e empenho à pesquisa, e por ter se tornado, além de orientador, um grande amigo.

Ao Prof. Dr. Adilson Fransozo pela valiosa oportunidade de adentrar o mundo da pesquisa, pela amizade, pelos ensinamentos, pela co-orientação competente, por conduzir-nos em segurança até Ubatuba durante todo o período de coletas, pelo auxílio em todas as coletas, principalmente na porção rasa da enseada com o barco de alumínio, pelo bom humor, por todo o aprendizado dentro e fora do barco, pelas conversas, pelos churrascos, pela oportunidade de participar e aprender muito nos Cursos (além é claro de visitar Parati, RJ) e por contribuir muito para minha maturidade científica e meu aprimoramento acadêmico.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa concedida, ao NEBECC por toda a infra-estrutura disponibilizada, e ao Projeto Biota (#98/07090-3) no qual foram coletados os dados referentes ao Capítulo 3 desta dissertação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo - FAPESP, pelas reservas técnicas referentes aos veículos cedidos para transporte do grupo até a região de coleta (Proc. 94/4878-8 e 98/031134-6) e ao projeto de jovem pesquisador do Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa (Proc. 04/07309-8), que tornaram possível a realização deste trabalho.

Ao Ministério do Meio Ambiente - IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis) por conceder a licença para a realização da coleta do material nas áreas estudadas.

Ao Dr. Antônio Leão Castilho (Tônico) pela amizade, por todos os ensinamentos, por ser um exemplo a ser seguido, pela paciência, por não se importar em compartilhar o seu conhecimento, pelos inestimáveis ensinamentos e auxílios estatísticos, pela conversa em alguns momentos de fúria, por estar sempre pronto a ajudar, por toda a força (literalmente falando!) nas coletas de campo, pelas oportunidades, em especial o convite para ajudá-lo em Paranavaí, pelo seu profissionalismo e competência e por ser um grande companheiro e amigo.

À Profa. Dra. Maria Lúcia Negreiros-Fransozo, pela amizade, seriedade, competência e auxílio científico.

À grande amiga Sabrina (Sá) a quem, no decorrer desses dois anos, aprendi a gostar e admirar ainda mais, pela sua amizade, companheirismo, honestidade, franqueza, humildade, pela sua força, pelas conversas infundáveis, mas que sempre nos ajudam nos momentos mais complicados, e por tudo o que passamos e aprendemos juntos, Valeu Sá!!!

Aos professores Dr. Adilson Fransozo e Dra. Maria Lúcia Negreiros-Fransozo por cederem gentilmente a sua residência em Ubatuba, a qual serviu de hospedagem e laboratório durante todo o período de coletas.

Aos professores Dr. Adilson Fransozo, Dra. Maria Lúcia Negreiros-Fransozo e Dr. Raoul Henry por cederem os laboratórios e equipamentos necessários à realização de parte das análises do sedimento do presente estudo.

Aos amigos pescadores Ailton e Messias, comandantes da embarcação Maria-João, pela amizade, honestidade, seriedade, grande responsabilidade, pelo bom humor e dedicação durante as coletas, pela inestimável ajuda nas coletas de campo e, em especial ao Ailton por todas as redes que puxamos juntos.

Ao pescador Djalma Rosa (Passarinho) pela sua amizade, profissionalismo, competência e pela sua energia e força nunca economizados para o trabalho.

Aos amigos do NEBECC Botucatu, Adriane (Dri), Ariadine (Ari), Bruna (Bru), Michele (Mi), Kátia, Patrícia (Pitot), Aline, Patrícia (Jorjão), Fabíola, Natália, Vivian, Bruno (Pessoa), Gustavo (Japa), Rafael (Xuxa), Gustavo (Guga) e Antônio (Tony) pela amizade, companheirismo, por todos os congressos que participamos juntos, por toda a ajuda nas coletas de campo e por me receberem em Botucatu sempre com muita atenção e consideração.

À Ariadine, Michele e Kátia pela amizade, competência, atenção, simpatia, companheirismo, convívio e por toda a dedicação nas coletas que participamos juntos.

À Michele Furlan (Mi) e ao Antônio Castilho (Tony) por me ensinarem, com muita paciência e atenção, a ANOVA e a Regressão Múltipla, ambos utilizados no presente estudo.

À Patrícia (Pitot) por toda a atenção dedicada sempre que estávamos em Botucatu, além de estar sempre pronta pra ajudar em qualquer ocasião, mesmo estando ocupada.

Aos amigos Gustavo (Japa) e Rafael (Xuxa) por todo o auxílio nas coletas e fora delas também, por me receberem em sua casa, pelos excelentes “rangos”, pela sua perspicácia e eficiência em resolver problemas e por serem muito divertidos (apesar de terem jogado o meu travesseiro preferido fora!).

Ao Gustavo (Guga) pela ajuda nas coletas de campo, por compartilhar a sua experiência, pelas ótimas fotos, as quais algumas foram utilizadas neste trabalho, e por ser um cara gente boa e muito humilde.

Ao Antônio (Tony), mais uma vez, por nos ensinar a trazer sempre um sorriso independente da situação ou dificuldade.

Aos pais do Antônio (Tony), Emanuel e Maria Heloísa, por toda a consideração, por me receberem de portas abertas em sua casa, por sua gentileza e amabilidade e pelos deliciosos almoços dos quais participei.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (AC: Zoologia), ao Depto. de Zoologia, ao Instituto de Biociências de Botucatu (IBB) e ao NEBECC por todas as facilidades oferecidas durante a realização deste trabalho.

Ao pessoal do Departamento, Maria, Hamilton, Flávio, Pisani e, em especial à Juliana, pelo profissionalismo, atenção, dedicação e pelos auxílios nunca negados.

Ao pessoal da Seção de Pós-Graduação, Serginho, Luciene e Maria Helena pelo profissionalismo, competência, dedicação, atenção e por estarem sempre lá pra atender ao telefone e esclarecer às nossas intermináveis dúvidas.

Aos Profs. Drs. Álvaro Luiz Diogo Reigada e Roberto M. Shimizu, banca examinadora da presente dissertação, pela atenção, competência, consideração e disponibilidade.

Ao Laboratório LABCAM do Departamento de Ciências Biológicas, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru, pela estrutura fornecida para realização deste trabalho.

Aos funcionários e amigos do Departamento de Ciências Biológicas da UNESP de Bauru, Neide (Neidinha), Neuza, Regina (Rê), Fátima (Fatimex) e Marono, pelo convívio, companheirismo, profissionalismo, competência e auxílios nunca negados.

Ao amigo Luís Gustavo Büll Rios (Guto) pela amizade, bom humor, irreverência e por ser um exemplo de garra e força de vontade.

Ao Prof. Dr. Fábio Porto Foresti por sua amizade, bom humor, irreverência, por toda a ajuda e socorro prestados, por ter me apresentado ao Prof. Dr. Rogério (Cebola), pelo constante incentivo, por todas as conversas e ensinamentos sempre com muita consideração, pelas boas risadas durante os almoços juntos, por saber ouvir, e por manter sempre a porta aberta.

Ao Prof. Dr. Renato Pirani Ghilardi pela amizade, irreverência, pelas boas risadas durante os almoços juntos e por ser gente finíssima.

À todos os atuais e ex-integrantes do LaGenPe (Laboratório de Genética de Peixes) assim como seus coordenadores Prof. Dr. Fábio Porto Foresti e Prof. Dr. Jehud Bortolozzi pelo vínculo de amizade entre os laboratórios, pelo profissionalismo e competência, pelos “cafés”, idéias, conversas e ensinamentos que aconteceram lá dentro e por estarem sempre de portas abertas.

Aos grandes amigos da Biologia e da UNESP de Bauru, em especial ao Diogo (Japonês), Tatiane (Tati), Rosângela (Rô), Andreli, Sabrina (Sá), Sérgio (Serginho), Gabriel (Wood) e Gisele (Gi) por todos os anos de amizade compartilhados, pela consideração e por vocês terem se tornado especiais pra mim.

Ao Diogo pela grande amizade, pelos anos de convívio, pela consideração, pelas conversas e idéias e por ser uma cara diferenciado e digno de muita admiração devido ao seu profissionalismo, dedicação e caráter.

Aos amigos do LABCAM, Abner, Gabriel, Gisele (Gi), João (Jão), Leonardo (Léo), Mariana Capparelli (Mari), Mariana (Arce), Sabrina (Sá), Paula (Póla), Paula (Paulinha), Priscila (Pri) e Sarah (Sah), pela amizade, convivência, seriedade, consideração, dedicação, por toda a ajuda e por tudo o que já passamos juntos...Valeu!

Aos professores do Departamento de Ciências Biológicas da UNESP de Bauru, em especial à Profa. Dra. Fátima do Rosário Naschenveng Knoll por ceder o local onde hoje está estabelecido o nosso Laboratório (LABCAM), por permitir que acompanhem a disciplina de Invertebrados como monitores, por toda a ajuda prestada, pelos ensinamentos, pelo profissionalismo, competência e consideração.

Aos amigos de Taubaté Prof. Dr. Valter José Cobo, Daniel, Douglas, Flávio e Samara, pela amizade, profissionalismo e competência e pelo convívio e companheirismo nos Cursos de Biologia Marinha.

Ao pessoal do Rio Grande do Sul, Prof. Dr. Fernando D’Incao, Roberta, Rony, Bruno e Duane, entre outros, a quem pretendo visitar em breve pra aprender muito sobre crescimento e sobre os camarões.

Aos Amigos de Ribeirão Preto, Rodrigo (Ogrão), Livia (Livinha), Ricardo (Anão), Camila (Kalunguinha), Danilo (Kabeça), Carmen, Nilton (BigFoot), Maíra (Mairinha), Gustavo (Zóião) e Cleiton (Cleitinho) pela grande amizade, apoio constante, paciência, convívio, consideração, por todas as conversas e por todos os momentos maravilhosos que passamos juntos e que ficarão pra sempre guardados na minha memória e coração.

Aos Manos de Ribeirão Preto, Rodrigo (Ogrão), Danilo (Kbeça) e Nilton (BigFoot), pelo enorme apoio, paciência, convívio, grande consideração, exemplo de caráter e pela eterna amizade, que nos faz e fará sempre “Manos Forever”.

Aos meus queridos Irmãos Rodrigo e Ricardo por serem meus Djoooooows!

À toda a minha Família, em especial meus pais Getúlio e Vera, meus irmãos Rodrigo e Ricardo e minhas avós Josepha e Antônia por toda a atenção, compreensão, carinho e amor dedicados a mim, e por sempre me apoiarem e incentivarem nas minhas batalhas diárias, ajudando-me a lutar e concretizar meus sonhos!

À minha namorada Thais pela nossa estória juntos e por todo o seu carinho, atenção, preocupação, compreensão e incentivo dedicados a mim; e à sua família, em especial sua mãe Maria Antônia (Ninha) e ermã Ana Carolina (Carol) pelo carinho, convívio e por todos os almoços, jantares e lanches sempre maravilhosos e muito deliciosos preparados com muito carinho e consideração. Muito Obrigado!

ÍNDICE

❖ RESUMO	1
❖ ABSTRACT	3
❖ CONSIDERAÇÕES INICIAIS	5
❖ INTRODUÇÃO & OBJETIVOS	8
➤ CARACTERIZAÇÃO DOS CAMARÕES DENDROBRANCHIATA	8
➤ CARACTERIZAÇÃO E CICLO DE VIDA DOS CAMARÕES-ROSA.....	9
➤ HISTÓRICO, REGULAMENTAÇÃO E CONTROLE DA PESCA	14
➤ DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA	18
➤ ESTRUTURA POPULACIONAL.....	22
➤ COMPARAÇÃO DIUTURNA	26
❖ MATERIAL & MÉTODOS.....	31
➤ CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	31
➤ AMOSTRAGENS	33
➤ Amostragens dos camarões bênticos	36
❖ VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	41
❖ ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
➤ Abundância e distribuição ecológica	44
➤ Determinação do tamanho.....	44
➤ Proporção Sexual	45
➤ Recrutamento	45
❖ METODOLOGIA EMPREGADA NO ESTUDO DA COMPARAÇÃO DIUTURNA.....	46
➤ AMOSTRAGENS.....	46
➤ Análise dos resultados	48
❖ CAPÍTULO 1 - RESULTADOS	
❖ FATORES ABIÓTICOS	49
❖ ES (região estuarina do rio Indaiá).....	49
➤ TEMPERATURA.....	49
➤ SALINIDADE.....	49
❖ BA (porção rasa da enseada).....	52
➤ TEMPERATURA.....	52
➤ SALINIDADE.....	52
❖ BC (região acima dos 5 m de profundidade)	54
➤ TEMPERATURA.....	54

➤ SALINIDADE.....	55
❖ ES (região estuarina do rio Indaiá).....	57
➤ Phi e % M.O	57
❖ BA (porção rasa da enseada).....	58
➤ Phi e % M.O	58
❖ BC (região acima dos 5 m de profundidade).....	58
➤ Phi e % M.O	58
❖ ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL.....	60
❖ <i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	60
➤ ES (região estuarina do rio Indaiá).....	60
➤ BA (porção rasa da enseada).....	60
➤ BC (região acima dos 5 m de profundidade).....	64
❖ <i>Farfantepenaeus paulensis</i>	69
➤ ES (região estuarina do rio Indaiá).....	69
➤ BA (porção rasa da enseada).....	72
➤ BC (região acima dos 5 m de profundidade).....	76
❖ CAPÍTULO 1 - DISCUSSÃO	
❖ FATORES ABIÓTICOS	81
❖ ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO.....	83
❖ CAPÍTULO 2 - RESULTADOS	
❖ RESULTADOS	89
❖ CAPÍTULO 2 - DISCUSSÃO	
❖ DISCUSSÃO.....	106
❖ CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	
❖ RESULTADOS	112
❖ CAPÍTULO 3 - DISCUSSÃO	
❖ DISCUSSÃO.....	124
❖ CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
❖ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	132
❖ APÊNDICES.....	148

RESUMO

Os camarões peneídeos constituem-se em um dos recursos pesqueiros mais visados e explorados pela atividade pesqueira nas regiões costeiras em todo o mundo, assim como em toda a costa brasileira devido ao seu elevado valor de comercialização. A pesca nas regiões Sudeste e Sul do Brasil desenvolve-se, principalmente, sobre os estoques de adultos de camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* (pesca industrial) e nos juvenis e sub-adultos (pesca artesanal) em áreas de berçários naturais. Em consequência do esforço de pesca causado por ambas as frotas já existem evidências de que os estoques estejam colapsados. Assim, o presente estudo tem por objetivo averiguar a ecologia populacional com enfoque no recrutamento juvenil e a variação diuturna da abundância das espécies em questão buscando um melhor conhecimento de seus ciclos de vida e também fornecer subsídios para proteção dessas populações. O estudo foi realizado no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba), litoral norte do Estado de São Paulo, onde foram efetuadas coletas mensais de julho de 2005 a junho de 2007 em 4 transectos na região estuarina, 6 na porção rasa da enseada e 4 na porção acima dos 5 metros de profundidade. A salinidade e temperatura de fundo, a matéria orgânica e o tipo de sedimento em cada transecto também foram amostrados. Nas amostragens realizadas no estuário foi utilizada uma rede “picaré”, enquanto na enseada foram utilizadas duas embarcações distintas; na porção rasa um barco de alumínio com motor de polpa (25 HP) equipado com uma rede “otter trawl” e na parte mais distante da costa um barco camaroneiro equipado com uma rede “double rig”. Em relação ao estudo da comparação diuturna, em cada período (dia e noite) foram efetuados arrastos de fundo em 9 sítios (transectos) em cada estação do ano (verão, outono, inverno e primavera) na enseada de Ubatuba e área adjacente, dos 2 aos 40 m de profundidade, durante o ano de 2000. Utilizou-se um barco de pesca comercial equipado de duas redes de arrasto (“double rig”). Durante o período de julho de 2005 a junho de 2007, foi capturado um total de 2250 camarões-rosa, sendo 994 de *Farfantepenaeus brasiliensis* e 1256 de *F. paulensis*. Na região estuarina somente 2 indivíduos capturados pertenciam à *F. brasiliensis* enquanto que 929 eram de *F. paulensis*. Na porção rasa da enseada obteve-se 31 camarões pertencentes à *F. brasiliensis* e 109 à *F. paulensis*; enquanto que nas capturas acima dos 5 metros 961 espécimes eram de *F. brasiliensis* e 218 de *F. paulensis*. Na porção rasa da enseada o maior número de indivíduos de *F. brasiliensis* foi observado durante o

inverno e no transecto 6, enquanto na região mais profunda da baía essa espécie foi mais abundante durante o verão e mais representativo no transecto 3. Para *F. brasiliensis* um recrutamento descontínuo foi verificado com dois picos, sendo mais representativo, no final do verão e início do outono e outro, menos intenso, no final do outono. Sugeriu-se que a provável época reprodutiva seja do final da primavera até o meio do verão. Os recrutas abandonaram as áreas mais rasas da enseada a partir de 14 mm de CC. As migrações desses indivíduos, com tamanhos em torno de 25 mm de CC, para regiões de maior profundidade fora da costa foram constatadas no final do outono e final do inverno respectivamente. No estuário, na porção mais rasa e mais funda da enseada *F. paulensis* foi sempre mais abundante durante o outono e mais representativo nos transectos 3, 2 e 2 dos respectivos ambientes. Para essa espécie foi observada reprodução contínua com dois picos, um no final da primavera e início do verão e outro no outono. Foram observados dois picos de juvenis decorrentes das épocas reprodutivas, um no verão e outro no final do outono e início do inverno. Esses camarões abandonaram a região estuarina a partir de 12 mm de CC, podendo permanecer por algum tempo dentro da enseada ou migrar para regiões de maior profundidade. Nossos resultados indicaram uma repartição por áreas de assentamento das formas iniciais de vida de ambas as espécies devido, provavelmente, aos estuários de pequeno porte encontrados na região de estudo. Além disso, ambas as espécies estudadas não disputam os mesmos nichos ecológicos evitando a competição inter-específica e uma possível competição por alimento disponível. Todos os fatores abióticos analisados mostraram-se imprescindíveis na distribuição das espécies em questão, no entanto, somente a textura e porcentagem de matéria orgânica do sedimento apontaram correlação negativa e positiva, respectivamente, em relação à abundância dos mesmos na região acima dos 5 m de profundidade (Regressão Linear Múltipla, $p < 0,05$; $r^2 = 0,26$ e $0,17$ para *F. brasiliensis* e *F. paulensis* respectivamente). No que se referiu à razão sexual ambas as espécies apresentaram um número de fêmeas ligeiramente mais representativo e com tamanhos maiores, no entanto, com padrões de comportamento similares. Sugere-se que *F. paulensis* apresente uma reprodução contínua, tendo dois picos de desova anuais, sendo que o principal ocorre na primavera com conseqüente recrutamento no verão. Os resultados do presente estudo evidenciaram ainda que, durante a noite, uma maior captura de *F. brasiliensis* foi observada, enquanto que *F. paulensis* apresentou taxas de captura bastante próximas entre os dois períodos em todas as estações.

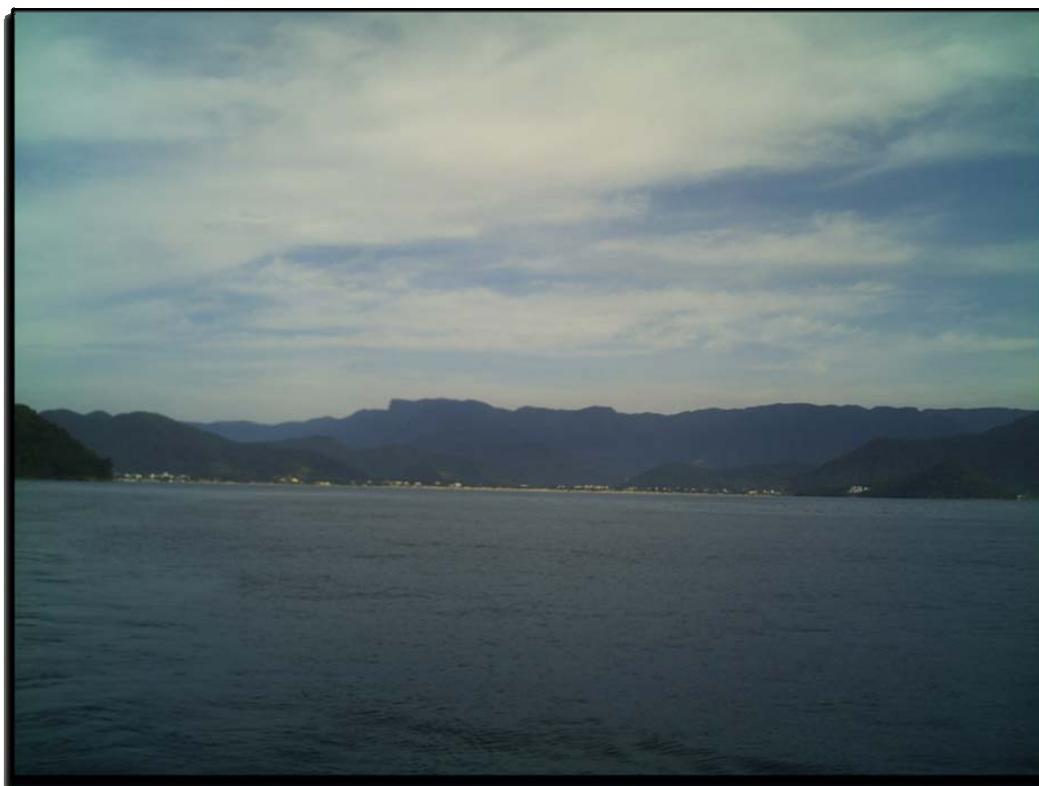
Palavras-chave: *Farfantepenaeus*, camarão-rosa, distribuição, recrutamento, São Paulo.

ABSTRACT

The penaeid shrimps consist in the most valuable shellfish resource aimed and explored by the fishing activity in the coastal regions in the whole world, as well as in all the Brazilian coast had to its raised value of commercialization. Fishes in the regions Southeastern and South of Brazil is developed, mainly, on the supplies of pink-shrimp adults *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. Paulensis* (industrial fishery) and in juveniles and sub-adults (artisanal fishery) in areas of natural nurseries. In consequence of the effort caused for both the fleets already exist evidences of that the supplies are very explored. Thus, the objective of the present study is to inquire the population ecology with approach in the juveniles recruitment and species day and night abundance variation to better understand their life cycles and also to supply subsidies protection of these populations. Monthly samples were carried out between July of 2005 and June of 2007 in 4 transects in the estuary of Indaiá, 6 in the flat portion and 4 transects in the portion above of the 5 meters of depth. The deep salinity and temperature, the organic matter and the type of sediment in each transect had been also showed. In the samplings carried through in the estuary was used a "picaré" net, while in the cove had been used two distinct boats; in the flat portion an aluminum boat with pulp engine (25 HP) equipped with a otter trawl net and in the most distant part of the coast a commercial fishery boat equipped with a two "double rig" nets. In relation to the study of the day and night comparison, in each period had been effected trawls in 9 places (transects) in each year season (summer, autumn, winter and spring) in Ubatuba Bay and adjacent area, of the 2 to the 40 meters depth, during the year 2000. During July 2005 to June 2007, a total of 2250 pink-shrimps were captured being 994 of *Farfantepenaeus paulensis* and 1256 of *F. brasiliensis*. In the estuaries, only 2 *F. brasiliensis* individuals were captured belonged to the while that 929 were of *F. paulensis*. In the flat portion, was got 31 shrimps of *F. brasiliensis* and 109 pertaining to *F. paulensis*; while in the captures above of the 5 meters, 961 *F. brasiliensis* specimens were collected and 218 of *F. paulensis*. In the flat portion, the biggest number of *F. brasiliensis* individuals was observed during the winter and in transecto 6, while in the region deepest of the bay this species was more abundant during the more representative summer and in transecto 3. For *F. brasiliensis* a discontinuous recruitment was verified with two peaks, being more representative, in the end of the

summer and beginning of the autumn and other, less intense, in the end of the autumn. One suggested that the probable reproductive time is of the end of the spring until the summer. The juveniles had abandoned the areas flattest of the bay from 14 mm of CC. The migrations of these individuals, with sizes around 25 mm of CC, for regions of bigger depth are of the coast had been evidenced in the end of the autumn and end of the winter respectively. In the estuary and adjacent area *F. paulensis* was always more abundant during the more representative autumn and in transectos 3, 2 and 2 of respective environments. For this species continuous reproduction with two peaks, one in the end of the spring and beginning of the summer and another one in the autumn was observed. Two juveniles peaks of decurrent had been observed of the reproductive period, one in the summer and another one in the end of the autumn and beginning of the winter. These shrimps had abandoned the estuarina region from 12 mm of size, being able to remain for some time inside the bay or to migrate for deeper regions. Our results had indicated a distribution for areas of nesting of the initial forms of life to both species, probably, in function of the small estuaries in the study region. Moreover, both the studied species do not dispute the same ecological niches preventing the Inter-specific competition and a possible competition for available food. All the analyzed ambient factors had revealed essential in the distribution of the species in question, however, only the texture and percentage of organic matter of the sediment had pointed negative and positive correlation, respectively, in relation to the abundance of the same ones in the the region above of 5 m depth (Multiple Linear Regression, $p < 0,05$; $r^2 = 0,26$ and $0,17$ for *F. brasiliensis* and *F. paulensis* respectively). In relation to species sexual reason both had presented a slightly more representative number of females with bigger sizes, however, with similar standards of behavior. It is suggested that *F. paulensis* presents a continuous reproduction, having two annual spawning peaks, the main one occurring in the spring with consequent recruitment in the summer. The results of the present study had still evidenced that, during the night, a bigger capture of *F. brasiliensis* was observed, while that *F. paulensis* presented sufficiently next taxes of capture between the two periods in all the seasons.

Key-words: *Farfantepenaeus*, pink-shrimp, distribution, recruitment, São Paulo.



Considerações

Iniciais

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os camarões peneídeos constituem um dos recursos pesqueiros mais explorados pela frota pesqueira e na aqüicultura em todas as regiões costeiras do mundo (Albertoni *et al.*, 2003; Sunden e Davis, 1991 *apud* Gusmão *et al.*, 2005). A pesca camaroneira no sudeste brasileiro tem como alvo, principalmente, os camarões-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) devido ao seu tamanho e elevado valor de comercialização (Costa *et al.*, 2005).

Ao longo da costa brasileira, juvenis destas espécies são capturados em áreas de berçários naturais por pequenas embarcações ou por redes de espera, enquanto a frota comercial pesca as populações adultas em mar aberto (Valentini *et al.*, 1991). Os crescimentos irrestritos da frota industrial e artesanal somados à falta de fiscalização provocaram o colapso desses estoques (Gusmão *et al.*, 2005).

Os estoques de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* das regiões sul e sudeste brasileiras apontaram uma diminuição de 87,1% em relação à abundância dos estoques entre 1965-1994 (Neto e Dornelles, 1996; Gusmão *et al.*, 2005). Dessa forma, estudos envolvendo a ecologia e biologia populacional poderão contribuir de forma significativa, fornecendo subsídios para o conhecimento detalhado sobre o ciclo de vida de ambas as espécies bem como a implantação de um período ideal de defeso.

Diversos fatores ambientais podem ser determinantes fundamentais da distribuição espaço-temporal dos camarões peneídeos, como o tipo de sedimento, salinidade, profundidade e temperatura. O fator mais importante na distribuição desses organismos é o sedimento e suas características como textura (granulometria) e teor de matéria orgânica

uma vez que grande parte das espécies de camarões peneídeos adota hábitos bentônicos (Dall *et al.*, 1990; Costa *et al.* 2007).

Assim sendo, o capítulo 1 dessa dissertação terá como objetivo caracterizar o padrão de abundância sazonal e a distribuição espaço-temporal das espécies estudadas assim como correlacionar esses padrões com os fatores abióticos amostrados.

De acordo com Dall *et al.* (1990), os adultos da maioria das espécies do gênero *Penaeus*, geralmente, habitam áreas distantes da costa para a reprodução. Ocorrido a eclosão das larvas, estas migram para regiões mais rasas e quando atingem a fase de pós-larvas adentram os estuários onde se assentam e desenvolvem-se até juvenis. Uma vez alcançando esse estágio, crescem e próximos da maturidade sexual (sub-adulto), iniciam uma migração para o mar aberto, completando assim seu ciclo de vida (Costa & Fransozo, 1999). Dall *et al.* (1990) e D’Incao (1991) propõe um ciclo de vida (tipo II) para este evento onde os organismos na fase inicial de vida dependem do estuário para completar seu desenvolvimento como no caso das espécies de camarões-rosa.

No litoral norte de São Paulo, *F. brasiliensis* e *F. paulensis*, embora não muito abundantes, são bastante explorados em consequência do seu elevado valor comercial. Ainda assim, não há um controle eficiente dessa atividade, o que resulta numa pesca particularmente prejudicada já que camarões juvenis são constantemente eliminados dessas populações (Costa & Fransozo, 1999).

Desse modo, a finalidade do capítulo 2 é investigar e caracterizar a estrutura populacional das espécies em questão, além de averiguar o período de recrutamento juvenil para um melhor conhecimento do ciclo de vida de ambas as espécies e como forma de buscar subsídios para propor uma exploração mais racional desse recurso.

Estudos concernindo-se à estrutura populacional dos crustáceos decápodos freqüentemente confiam nas análises da freqüência do tamanho (Negreiros Fransozo *et al.*, 1994), Costa & Fransozo, 1999 e 2004.

Os três principais grupos que predam camarões (cefalópodos, aves e peixes) são predadores visuais, muitos embora os peixes também se valham de químio e mecanorreceptores (Dall *et al.*, 1990). Dessa forma, o enterramento durante o dia se apresenta como uma estratégia comumente utilizada por juvenis e adultos na evasão a predadores (Fuss & Ogren, 1966 *apud* Silva *et al.*, 1995 e Minello *et al.*, 1987).

Além de melhor protegidos contra predadores, indivíduos enterrados estão menos ativos e com metabolismo mais baixo (Dall, 1986), o que incorre numa economia energética bastante favorável (Silva *et al.*, 1995).

A hipótese levantada para o terceiro capítulo baseia-se no hábito de enterramento desses organismos onde se espera que o número de indivíduos coletados durante a noite seja maior em relação ao período do dia. Dessa forma, o objetivo foi evidenciar o comportamento de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* entre os períodos diurno e noturno procurando assim estabelecer um padrão de enterramento para as espécies estudadas.

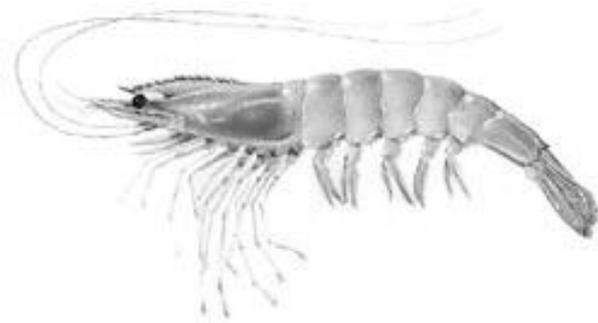
No Brasil, apesar do seu vasto litoral, os trabalhos realizados são ainda insuficientes no que se refere aos organismos marinhos. No Estado de São Paulo, os camarões sempre se destacaram pelo alto valor comercial observando-se, nos últimos anos, um incremento na atividade pesqueira desses animais. Em função desse fato, investigações, principalmente acerca dos aspectos bioecológicos das espécies de importância econômica, mostram-se extremamente relevantes. Estudos relacionados à distribuição, migração e reprodução, entre outros, podem auxiliar na adequação da utilização deste recurso evitando, assim, baixas significativas de seus estoques populacionais ou, até mesmo, o seu desaparecimento.



Introdução

&

Objetivos



INTRODUÇÃO & OBJETIVOS

CARACTERIZAÇÃO DOS CAMARÕES DENDROBRANCHIATA

A classificação revisada do subfilo Crustacea inclui 849 famílias em 42 ordens e 6 classes: Branchiopoda, Remipedia, Cephalocarida, Maxillopoda, Ostracopoda e Malacostraca. A estimativa atual do número de espécies descritas para esse subfilo é de aproximadamente 52.000. Dentro da classe Malacostraca encontra-se a ordem Decapoda que reúne alguns dos organismos mais conhecidos, como camarões, lagostas, siris e caranguejos, não somente por seus representantes terem grande importância comercial, como também, por apresentarem uma alta diversidade adaptativa (Martin & Davis, 2001).

Os Decapoda estão reunidos em duas grandes subordens; os Pleocyemata e os Dendrobranchiata. Os Pleocyemata apresentam brânquias dos tipos filobrânquia e tricôbrânquia e ovos aderidos aos pleópodos durante o período reprodutivo. Entre seus representantes temos os Caridea (camarões-pistola), Astacura (lagostas americanas), Palinura (lagosta-espinho), Anomura (ermitões) e Brachyura (siris e caranguejos). Os Dendrobranchiata, cujas características principais são as brânquias primárias bisseriais e presença de ovos planctônicos, são representados por uma única infra-ordem Penaeidea (camarões-rosa) (Willians, 1984).

Para os Dendrobranchiata vale ressaltar o trabalho de D'Incao (1995), que identificou os camarões demersais e pelágicos, uma vez que se podem encontrar indivíduos até profundidades acima dos 500 metros, porém, a maior parte deles ocorre em regiões inferiores aos 100 metros na costa brasileira. Além disso, Pérez-Farfante & Kensley (1997) propuseram uma recente classificação na subordem Dendrobranchiata com chaves e

diagnósticos para duas superfamílias, sete famílias e 56 gêneros. A lista de espécies e subespécies possui quase 500 nomes incluindo os autores, data, e registros geográficos.

A designação “camarão” é comumente empregada para o reconhecimento de três grupos principais: Caridea e Stenopodidea, incluídos na Subordem Pleocyemata, e Penaeidea pertencente à Subordem Dendrobranchiata (Costa *et al.*, 2003). Essa última subordem é composta por duas superfamílias: Penaeoidea e Sergestoidea. Os Penaeoidea compreendem cinco famílias: Aristeidae, Benthesicymidae, Penaeidae, Sicyoniidae e Solenoceridae, enquanto os Sergestoidea compreendem duas famílias: Luciferidae e Sergestidae, (Pérez-Farfante & Kensley, 1997).

No litoral brasileiro, atualmente são registrados 26 gêneros e 61 espécies de camarões Dendrobranchiata dos quais 21 gêneros e 40 espécies estão incluídos entre os camarões demersais pertencentes à superfamília Penaeoidea (D’Incao, 1995 e Costa *et al.*, 2000). No litoral paulista, de acordo com a revisão dos Dendrobranchiata, efetuada por D’Incao (1995) e Costa *et al.* (2003) soma-se um total de 10 gêneros e 20 espécies para o Estado de São Paulo.

CARACTERIZAÇÃO E CICLO DE VIDA DOS CAMARÕES-ROSA

Farfantepenaeus brasiliensis (Latreille, 1817), (= *Penaeus brasiliensis*, classificação alterada por Pérez-Farfante & Kensley, 1997) é conhecido, popularmente, como camarão-rosa, sendo mais freqüente entre 36 e 55 metros de profundidade, preferindo fundos de areia, lama e lama com conchas. Apresenta ampla distribuição geográfica estendendo-se desde o cabo Hatteras na Carolina do Norte, EUA até a costa norte do Rio Grande do Sul (Brasil) (29°S). Esta espécie é mais abundante na região de Cabo Frio (RJ) e em Santos e Cananéia (SP) (D’Incao, 1995 e Costa *et al.*, 2003). Essa espécie apresenta como

característica distintiva dois dentes ventrais no rostro, sulco adostral rostral longo e sulco dorso-lateral sem estreitamento, além de uma mancha escura na juntura do 3° e 4° somito abdominal.

Farfantepenaeus paulensis (Pérez-Farfante, 1967), (= *Penaeus paulensis*, classificação alterada por Pérez-Farfante & Kensley, 1997) é também conhecido como camarão-rosa, sendo encontrado em águas rasas até 150 metros de profundidade, com maiores incidências entre 40 e 80 metros. Esta espécie prefere fundos de areia e lama, areia com cascalho, lama. Possui uma distribuição mais restrita, desde o Cabo Frio (Brasil) (22°S) até as águas costeiras da província de Buenos Aires, Argentina (38,5°S) (D’Incao, 1995 e Costa *et al.*, 2003).

A principal área de pesca de *F. paulensis* no litoral brasileiro estende-se de Santos (São Paulo) a Torres (Rio Grande do Sul) (Iwai, 1973). Para Zenger & Agnes (1977) existem duas zonas de alta produção pesqueira, a mais importante, ocorre em frente ao estado de Santa Catarina, e a outra entre Santos e a Ilha de São Sebastião (São Paulo). No estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande do sul), a espécie ocorre o ano todo, sendo que nos meses de dezembro a maio registram-se as maiores abundâncias (D’Incao, 1991). A análise dos dados oriundos dos desembarques da frota artesanal e industrial tem contribuído para a avaliação do estoque de camarão-rosa da região sudeste-sul (Valenti *et al.*, 1991). Os camarões pertencentes a essa espécie apresentam como característica distintiva dois dentes ventrais no rostro, sulco adostral rostral longo e sulco dorso-lateral estreito no sexto somito abdominal.

No Brasil, *Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis* são conjuntamente chamados de camarões-rosa e, em geral, em avaliações de estoques pesqueiros a partir de desembarques em entrepostos de pesca, não ocorre diferenciação entre elas (Brisson 1981, Chagas-Soares *et al.*, 1995).

Em consequência do agrupamento dessas duas espécies, a maior parte dos estudos já realizados para o camarão-rosa na região pode de alguma forma, apresentar conclusões equivocadas sobre os estoques, uma vez que seus resultados consideram, como uma só, um número de indivíduos referente a duas espécies distintas que podem apresentar padrões comportamentais diferentes.

A seqüência de desenvolvimento larval para ambas as espécies em estudo compreende as seguintes fases (Iwai, 1978): Nauplius, Protozoa, Misis e Pós-larva. De acordo com Stoner (1988) e Castañeda & Defeo (2001) os adultos da maioria das espécies de *Penaeus*, normalmente, não habitam áreas de “offshore” onde ocorre a desova. Após isso, as larvas eclodidas migram para regiões costeiras e no estágio de pós-larva penetram nos estuários onde crescem e se desenvolvem até juvenis. Tais indivíduos crescem nesta região e próximo de atingir a fase adulta entre 4 e 6 meses de vida iniciam uma migração para o mar aberto, completando, dessa maneira, seu ciclo de vida.

No litoral norte do estado de São Paulo, as duas espécies em questão não apresentam elevada abundância devido à falta de estuários de grande porte como observado na região sul. Além disso, não existe um controle eficiente dessa atividade, que resulta num dano particular de camarões juvenis que estão sendo constantemente eliminados dessas populações (D’Incao (1991); Chagas-Soares *et al.* (1995) e Branco & Verani (1998 a, b).

O fator no qual se observa distinção entre os diferentes estágios de desenvolvimento é o habitat preferido por larvas, juvenis e adultos, que podem ser predominantemente estuarinos, costeiros e oceânicos, ou ainda demersais ou pelágicos. Uma outra diferença é se os ovos são demersais ou pelágicos, já que, normalmente, os ovos pequenos tendem a ser demersais, enquanto os grandes, com maior espaço perivitelínico, tendem a permanecer

suspensos na coluna de água. Desta forma, com base na migração durante a ontogenia dos Penaeidae parecem existir quatro tipos de ciclo de vida para esses camarões (Dall *et al.*, 1990):

- ↳ TIPO 1 – Ciclo inteiramente estuarino, o qual parece estar restrito às espécies menores (*Metapenaeus* sp.). Mesmo em tais espécies, as pós-larvas tendem a migrar em direção aos rios, para águas de menores salinidades. À medida que vão crescendo, os jovens movimentam-se, progressivamente, em direção às águas de maior salinidade. Neste caso, todas as espécies deste tipo necessitam ser extremamente eurihalinas e podem viver em águas de salinidade próximas a zero.
- ↳ TIPO 2 – Ciclo é completado da região estuarina ao "offshore" (mar aberto). A postura ocorre longe da costa, no final do desenvolvimento larval, onde as pós-larvas se estabelecem em seu berçário estuarino bentônico preferido. Este tipo é característico da maioria das espécies do gênero *Penaeus*, *Metapenaeus*, *Parapenaeus* e *Xiphopenaeus*. A preferência por substrato ou por vegetação parece ser o fator que determina aonde as pós-larvas irão se estabelecer, embora as preferências de salinidade também sejam importantes.
- ↳ TIPO 3 – Ciclo é completado na região do "inshore" (próximo à costa) ao "offshore" (mar aberto). As pós-larvas preferem salinidades relativamente altas, geralmente em águas protegidas próximas à costa. Este ciclo é característico das espécies dos gêneros: *Artemesia*, *Atypopenaeus*, *Heteropenaeus*, *Macropetasma*, *Protachypene*, *Trachypenaeus*, *Trachypenaeopsis*, da maioria dos *Metapenaeopsis*, *Parapenaeopsis*, e de algumas espécies de *Metapenaeus* e *Penaeus*. Os pastos marinhos são os berçários preferidos de muitas espécies, porém, os jovens podem ser encontrados

em bancos de algas, como *Gracillaria*, substrato areno-lodoso, arenoso ou cascalho coralino.

↳ TIPO 4 – Ciclo de vida ocorrendo inteiramente longe da costa "offshore", sendo característico dos seguintes gêneros: *Funchalia*, *Pelagopenaeus*, *Parapenaeus*, *Penaeopsis*, *Tanypenaeus*, *Metapenaeopsis*.

As duas espécies possuem ciclos de vida característicos das espécies do gênero que corresponde ao padrão do tipo 2 proposto por Dall *et al.* (1990). Segundo D'Incao (1991), os camarões do gênero *Farfantepenaeus* apresentam um ciclo de vida relativamente curto, variando entre 16 a 30 meses. A reprodução ocorre em mar aberto, na Plataforma Continental em profundidades de 30 a 100 m.

Os ovos são bentônicos e, após a eclosão, seguem-se três fases larvais planctônicas, cada uma com vários sub-estágios, as quais se desenvolvem no oceano. A partir do 6º sub-estágio de pós-larvas os camarões penetram em áreas estuarinas, de menor profundidade e maiores temperaturas, através das correntes de maré e passam a ter hábitos bentônicos (Iwai, 1978).

Nestas áreas, as pós-larvas seguem o seu desenvolvimento até os estágios de juvenil e pré-adultos. O ciclo de vida completa-se com a migração destes indivíduos de volta ao oceano, para completar o seu desenvolvimento, maturar as gônadas e se reproduzir, daí recrutando-se ao estoque adulto (Iwai, 1973; Valentini *et al.*, 1991; Isaac *et al.*, 1992). Na Lagoa dos Patos (RS) a migração dos juvenis e pré-adultos para o mar ocorre entre os meses de fevereiro a maio D'Incao (1991). A fecundidade média por desova em laboratório variou entre 250.000 a 570.000 ovos e com desenvolvimento larval completo de 42 a 46 dias à temperatura de 24,0°C a 26,0°C (Iwai, 1978). A já comprovada importância dos habitats

estuarinos como berçários para as espécies de *Farfantepenaeus* está relacionada com a alta taxa de sobrevivência dos juvenis promovida pelo excelente abrigo e altas concentrações de alimento encontrados nesses ambientes. Depois do crescimento nos berçários estuarinos, o indivíduo sub-adulto emigra para regiões mais desprotegidas fora da costa.

D’Incao (1978) observou a coexistência de mais de uma classe de tamanho, concluindo que houve diferentes épocas de penetração de pós-larvas no estuário, provavelmente através de cunhas salinas. Estas entradas não são periódicas, mas dependentes dos ventos, principalmente ventos sudeste e sul, os quais ocorrem com maior frequência entre maio e outubro.

Nos estudos de crescimento da espécie, D’Incao (1983), determinou que os picos de penetração de pós-larvas no Sul do Brasil correspondem às épocas indicadas por Barcellos (1968), ou seja, a partir de setembro, embora nas regiões mais ao norte do Brasil ocorra penetração durante todo o ano.

De modo geral, o comportamento dos camarões pode ser dividido em atividades relacionadas às funções fisiológicas, como alimentação, muda ou reprodução, e atividades que são respostas aos fatores ambientais, como temperatura, luz, salinidade e substrato (Dall, 1958).

HISTÓRICO, REGULAMENTAÇÃO E CONTROLE DA PESCA

Os camarões, que constituem um dos recursos pesqueiros mais visados e explorados nas regiões costeiras em todo o mundo, assim como em toda costa brasileira, têm sua pesca exercida sobre dois extratos populacionais, com a captura de juvenis e sub-adultos em áreas estuarinas e lagunares (pesca artesanal) e a de adultos em águas oceânicas (pesca industrial)

(D’Incao *et al.*, 2002). No Brasil, a pesca industrial tem lugar frente às costas do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina e a pesca artesanal nos estuários e baías dos litorais do Brasil e Uruguai (Almeida & D’Incao, 1999).

A partir da década de 50 houve um enorme incremento na exploração dos camarões devido ao desenvolvimento de uma pesca industrial cada vez mais especializada. Em consequência do crescimento acelerado da atividade e da falta de estudos sobre as espécies, quase todos os estoques de camarões do mundo encontram-se alta ou completamente explorados, sendo que algumas espécies já podem ser consideradas sobre-explotadas. Muitos estudos acerca da biologia populacional das principais espécies-alvo da pesca vêm sendo desenvolvidos, entretanto, o conhecimento sobre os padrões distribucionais, comportamentais e reprodutivos dessas espécies ainda não é suficiente para conduzir a elaboração de medidas de ordenamento e racionalização da exploração dos estoques.

O início da pesca artesanal de camarões, na região Sudeste e Sul do Brasil é indefinido, mas os primeiros dados disponíveis sobre a produção em criadouros datam de 1945, no Rio Grande do Sul (D’Incao *et al.*, 2002). A pesca artesanal incide, basicamente, sobre os camarões juvenis, em regiões costeiras e estuarinas consagradas como berçários das espécies (Paiva, 1997).

A pesca industrial iniciou-se após a Segunda Guerra Mundial, com a mecanização da frota pesqueira de São Paulo e do Rio de Janeiro. A frota atua basicamente sobre o estoque adulto em oceano aberto se estendendo desde a região norte do Brasil até o estado da Santa Catarina na região sul (Paiva, 1997).

Atualmente, a frota do camarão-rosa das regiões Sudeste e Sul tem se mantido estável, contando com cerca de 400 barcos permissionados para a pesca, regulamentados

pela Portaria Normativa nº 1345/89, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A pesca nas regiões Sudeste e Sul do Brasil é desenvolvida, principalmente, sobre os estoques de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) e de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). A captura industrial dos camarões barba-ruça (*Artemesia longinaris*) e santana (*Pleoticus muelleri*) tem crescido, principalmente na região Sul, com significativas flutuações interanuais (Haimovici & Mendonça, 1996). Além dessas espécies, também é explorado o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) (D'Incao *et al.*, 2002).

Nas regiões Sudeste e Sul, a captura total máxima dos estoques dos camarões-rosa foi alcançada em 1972, com 16.629 toneladas e a mínima em 1987 com 2.975 toneladas, que coincidiram com os valores máximos e mínimos (9.832 t e 1.265 t) obtidos pela pesca artesanal nos mesmos anos. Os melhores resultados obtidos pela pesca industrial corresponderam aos períodos de 1969 (7.102 t) a 1972 (6.797 t), devido à política de incentivos fiscais à pesca instituída na época, que favoreceu principalmente a atividade camaroneira, em virtude do alto valor econômico do produto e rápido retorno dos investimentos resultantes da expansão do mercado internacional (Valentini *et al.*, 1991).

A pesca do camarão-rosa no Sudeste e Sul do Brasil foi uma das primeiras a ser regulamentada no país, ainda no final dos anos 60. A partir daí, várias medidas adicionais foram adotadas a respeito da limitação da frota (através de concessão de licenças especiais para o exercício da pesca); tamanho mínimo de captura para a pesca artesanal; tamanho de malha das redes e tipo de apetrechos de pesca; delimitação de áreas regulamentadas e a partir de 1983, a introdução do defeso (período pré-estabelecido de fechamento da pesca pra uma determinada espécie) para a temporada de pesca do ano seguinte. A legislação atual para a pesca do camarão está fundamentada em dois objetivos principais: estabilização

da frota pesqueira e manutenção de um período de proibição da pesca para a proteção do recrutamento.

O período recomendado para o defeso pelo GPE, que subsidiou a antiga Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) na estruturação desta medida em 1983, foi de 120 dias, de 1º de fevereiro a 31 de maio, época de recrutamento do camarão-rosa. Porém, diversas medidas tomadas pela própria SUDEPE, que relaxavam a proibição em alguns anos com a diminuição do período estipulado, chegando até a não aplicá-lo em 1988, levaram à minimização dos resultados obtidos por esta medida de controle. O período de fechamento da estação de pesca para 2001 foi estabelecido entre 1º de março e 31 de maio (Portaria Normativa 07/4/2001 IBAMA/MMA).

O que se tem observado, até o momento, é que a produtividade e os índices de abundância das espécies tem sido superiores nos períodos subseqüentes aos defesos do que em épocas anteriores. Contudo, a melhora destes índices faz com que uma nova leva de barcos, permissionados ou não, resolvam se juntar à frota, provocando um aumento na exploração do recurso, e, desse modo, o defeso deixa de proporcionar a redução do esforço sobre a pesca, como pretendido (SUDEPE, 1988; Isaac *et al.*, 1992; Valentini *et al.*, 1991; IBAMA, 1991, 1993 e 1997).

Em virtude da grande importância econômica da pesca do camarão-rosa nas regiões Sudeste e Sul do Brasil e, visto que a produção vem diminuindo a cada ano, mesmo com a adoção de medidas controladoras, é necessário que sejam implementados esforços no sentido de se estudar a estrutura populacional deste recurso para que possamos avaliar e definir se as políticas de ordenamento atuais são suficientemente eficazes para a prevenção do mesmo, principalmente ao longo das regiões citadas que apresentam características

climáticas bem diferenciadas, podendo modificar o comportamento reprodutivo dessas espécies.

As medidas de controle e ordenamento da pesca do camarão-rosa ainda têm a eficiência de sua atuação bastante questionável, embora os resultados indiquem que o defeso tem proporcionado resultados razoáveis, o estoque continua sobre-explotado e está longe de seu estado de equilíbrio, correndo sérios riscos de colapsar.

DISTRIBUIÇÃO ECOLÓGICA

Um determinado ambiente é caracterizado pelo seu conjunto de variáveis bióticas e abióticas e com as inter-relações que ocorrem entre os organismos nele existentes, assim sendo, uma espécie faz parte de um ambiente quando utiliza os recursos existentes neste espaço e recebe a influência dos fatores ecológicos intrínsecos do mesmo (Krebs, 2001). Segundo Fonteles-Filho (1989), fatores ambientais, genéticos e suas relações ecológicas interferem no tamanho e na estrutura de uma população, a qual mantém o equilíbrio na comunidade a que pertence. Além disso, Fransozo *et al.* (1992) apontam que a história geológica do local e as relações inter e intra-específicas atuam consideravelmente na distribuição dos organismos marinhos.

Já há algum tempo observa-se a preocupação em se relacionar os fatores ambientais à distribuição dos organismos e sua abundância e, sobre este aspecto, para os peneídeos destacam-se, recentemente, para o litoral norte paulista os trabalhos de: Costa & Fransozo (2004); Costa *et al.* (2004, 2005) e Fransozo *et al.* (2004). Na maioria dos estados brasileiros tais estudos são praticamente inexistentes.

Especificamente no litoral norte do estado de São Paulo, nos últimos vinte anos, o conhecimento acerca da composição e padrões distribucionais da fauna de decápodos aumentou consideravelmente. Neste sentido, o trabalho de Melo (1985) foi um impulso importante para desencadear uma série de estudos principalmente sobre levantamentos faunísticos como os de Fransozo *et al.* (1992), Negreiros-Fransozo *et al.* (1992), Cobo *et al.* (1993), Nakagaki *et al.* (1995), Goes, (2000), Costa *et al.* (2000), Fransozo *et al.* (2002), Costa (2002), e mais recentemente Bertini *et al.* (2004) e Castilho *et al.* (2008), todos na região de Ubatuba. No entanto, com relação aos camarões-rosa, importante recurso pesqueiro, os trabalhos são escassos.

De acordo com a literatura, os fatores ambientais – disponibilidade de alimento, tipo de sedimento, teor de matéria orgânica, salinidade, profundidade, temperatura, luminosidade, marés e correntes oceânicas – são parâmetros fundamentais na distribuição espacial e temporal da maioria dos camarões peneídeos (Jackson & Burford, 2003; Castrejón *et al.*, 2004; Costa *et al.*, 2004; Costa *et al.*, 2005). Estes fatores terão relevância numa determinada espécie conforme for sua história evolutiva e seu ciclo de vida.

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). Esta afeta sensivelmente o metabolismo e, conseqüentemente, o comportamento dos camarões, principalmente o comportamento reprodutivo de algumas espécies como observado em Costa *et al.* (2004). De acordo *et al.* (1990) algumas espécies de peneídeos quando submetidos a temperaturas menores que 15°C permanecem grande parte do tempo enterrados.

Os camarões juvenis são mais ativos que os adultos, quando submetidos a baixas temperaturas. A temperatura também afeta o tipo e a velocidade do movimento. A preferência térmica também é responsável pela seleção de habitat dos juvenis, o que pode explicar a preferência por águas rasas estuarinas. Estas águas quentes podem funcionar como um fator para o reconhecimento de habitat. Sob condições naturais, baixas temperaturas parecem causar maior mortalidade. Existem muitos registros mostrando que em temperaturas em torno de 8,0°C os camarões eram coletados mortos ou moribundos (Dall *et al.*, 1990).

Um estudo realizado na Lagoa da Conceição por Branco e Verani (1998a) mostrou que a abundância de *F. paulensis* é regulada, principalmente, pela variação da temperatura, ou seja, um acréscimo significativo ocorre durante o verão quando os maiores valores deste fator foram observados.

D’Incao (1983), observou também que as maiores abundâncias de *F. paulensis* na Lagoa dos Patos (RS) ocorrem em épocas em que as temperaturas da água são mais elevadas, o que corresponde ao período de janeiro a março.

Outro importante fator que tem grande influência sobre a distribuição da comunidade de invertebrados marinhos é a salinidade. A tolerância de um organismo às alterações das concentrações salinas da água está intimamente relacionada com a história evolutiva de uma espécie. Segundo Shmidt-Nielsen (2002), as estratégias adotadas pelas espécies para atingir a homeostase orgânica com o habitat podem ser divididas em dois grupos distintos: os animais eurihalinos (eurys: amplo, halos: sal) que toleram grandes variações na concentração salina da água na qual vivem e os espécimes estenoalinos (stenos: próximo) que apresentam uma tolerância limitada às variações na concentração do meio.

As águas oceânicas em mar aberto apresentam salinidades relativamente constantes ($\pm 35\text{‰}$), porém, próximo às regiões costeiras a influência exercida pela água doce proveniente de rios e/ou lençóis freáticos que afloram junto à superfície promovem a diluição e conseqüente presença de muitas espécies marinhas (Tommasi, 1967); Krebs, 1972; Norse, 1978 e Abreu, 1980). De acordo com Dall *et al.* (1990), a maioria dos peneídeos é eurihalina que durante sua ontogenia, estão sujeitos às regiões de grandes variações de salinidade.

Os camarões passam a maior parte da vida em contato direto com o substrato marinho. Dessa forma, esse fator ambiental assume um papel importante na biologia desses animais. O fundo oceânico é um complexo ambiental bastante diversificado, podendo apresentar sua composição desde rochas e sedimentos das mais diversas granulometrias até ser recoberto por vegetações marinhas que oferecem abrigo contra predadores e serve de fonte de alimento para muitos organismos. Juvenis de algumas espécies de camarões são encontrados em associação com algas, enquanto que outras parecem evitá-las (Dall *et al.*, 1990).

O substrato possui várias características que determinam à presença dos camarões, como a distribuição no tamanho da partícula, porosidade, conteúdo orgânico e presença de outros organismos. Atualmente, estudos indicam que a granulometria e o conteúdo orgânico são fatores primordiais na distribuição dos peneídeos, como mostram os trabalhos de Boschi (2000); Fransozo *et al.* (2002); Costa *et al.* (2004 e 2005); Fransozo *et al.* (2004) e Costa e Fransozo (2004). Portanto, especialmente e dentro de uma mesma fase do ciclo de vida, a variável ambiental apontada como maior influenciadora da abundância dos camarões peneídeos seria o substrato e suas características (Hall & Penn, 1979; Brandford, 1981 a e b;

Rulifson, 1981; Somers, 1987; Stoner, 1988; Dall *et al.*, 1990; Costa, 2002; Costa & Fransozo, 2004).

Assim sendo, e considerando-se os eventos do ciclo de vida das espécies, a conscientização dos pescadores artesanais, a carência de dados sobre o esforço de pesca e a atividade turística atuante sobre a região, pode-se esperar um declínio ainda mais significativo sobre a abundância atual dos estoques das espécies de camarões de interesse econômico, em especial os camarões-rosa.

A avaliação da abundância dessas espécies pode auxiliar para um melhor conhecimento de suas histórias de vida e também estabelecer prováveis setores de proteção aos estoques populacionais, mantendo assim o recurso renovável, uma vez que, atualmente uma diminuição drástica na captura desses organismos vem sendo observada (D’Incao, 1991; Paiva, 1997; Costa, 2002). Deste modo, os objetivos do presente estudo são averiguar a abundância sazonal e espacial dos camarões-rosa no estuário de Indaiá e na enseada de Ubatuba, Ubatuba, São Paulo; e averiguar a influência dos fatores ambientais na distribuição ecológica dos camarões-rosa nas áreas estudadas.

ESTRUTURA POPULACIONAL

Uma população consiste de um grupo de organismos de uma mesma espécie, num determinado período de tempo, apresentando limites geográficos impostos por um habitat adequado, sendo parte integrante de uma comunidade biótica (Odum, 1988; Ricklefs, 1996) e exibindo continuidade reprodutiva de geração a geração (Futuyma, 1992). Além disso, as interações ecológicas e reprodutivas ocorrem com maior frequência geralmente entre estes indivíduos do que entre eles e os membros de outras populações da mesma espécie.

As populações caracterizam-se por apresentar propriedades dinâmicas como resposta evolutiva às mudanças ambientais e relações intra e interespecíficas. Estudos estruturais das populações nos proporcionam uma visão rápida num determinado instante de tempo, devido aos nascimentos, mortes e movimentos individuais (Begon *et al.*, 1996; Ricklefs, 1996). No entanto, segundo Mantelatto *et al.* (1995), o conhecimento desta dinâmica pode contribuir para o entendimento do funcionamento de áreas maiores, como enseadas, baías, ou ainda toda uma região litorânea. Dessa forma, estudos relacionados à biologia populacional dos organismos marinhos constituem uma fonte de informações primordial ao entendimento desses ecossistemas.

Para os Crustáceos, a caracterização populacional tem sido realizada por meio de estudos sobre a biologia e a ecologia desses animais, abordando-se questões como a distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho, densidade de espécimes na área, razão sexual, dimorfismo sexual, período reprodutivo, recrutamento de juvenis e de fêmeas ovígeras, entre outros (Negreiros-Franozo *et al.*, 1994 e Meireles, 2006).

O recrutamento de juvenis, utilizado neste trabalho é entendido, de forma geral, como a incorporação de novos indivíduos a uma população através de natalidade ou imigração (Glossário de Ecologia, 1997) e, por meio do seu estudo, pode-se revelar características reprodutivas e do ciclo de vida peculiares a cada espécie.

Sabe-se que variações intraespecíficas em populações de uma mesma região podem ocorrer devido às heterogeneidades ambientais, da mesma forma como ocorrem entre populações de amplitudes geográficas distintas (Kyomo, 2000). Em decápodos adultos têm se verificado variações progressivas de tamanho dos animais em função de gradientes latitudinais ou ambientais (Chacur, 2003).

Segundo Sastry (1983) espécies tropicais e subtropicais apresentam tendência de se reproduzirem ao longo do ano, devido, provavelmente, às condições favoráveis proporcionadas pelas condições abióticas que, segundo Litulo (2004) são muito importantes para a reprodução, assim como observado por Costa & Fransozo (2004) para *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874) na enseada de Ubatuba. A partir daí, com o aumento da latitude, a estação reprodutiva se tornaria cada vez mais restrita aos períodos de temperaturas mais propícias.

A distribuição de frequência, ou seja, o número de observações em cada classe de tamanho pode apresentar-se como uma moda única, indicando uma população de distribuição normal (Poole, 1974). A unimodalidade é, usualmente, relacionada a uma estrutura populacional estável, com recrutamento gradual contínuo e taxa de mortalidade constante (Hartnoll, 1978; Díaz & Conde, 1989). A bimodalidade ou polimodalidade pode ser caracterizada por um crescimento mais lento em uma das duas fases (imatura e adulta), migração, por pulsos alternados de recrutamento, ou ainda por predação na fase de transição, sendo mais freqüentes em altas latitudes (Spivak *et al.*, 1991).

Outro fator evidente em estudos de estrutura populacional é a razão sexual, a qual tem sido estimada pela comparação das proporções de machos e fêmeas em um grupo de organismos retirados de uma população (Haley, 1979 *apud* Rios, 2002).

Segundo Fischer (1930), a seleção natural favorece a igual proporção entre machos e fêmeas de uma população. Entretanto, podem-se observar situações onde o equilíbrio desta razão é desfeito causando desvios da proporção sexual, o que pode ser decorrente de fatores como a taxa de crescimento, natalidade e mortalidade diferenciais, nutrição mais restrita quando a atividade é mais acentuada em um dos sexos, migração de sexos e ocupação de diferentes habitats (Wada *et al.*, 2000).

Outro fator que tem sido apontado como um provável fator de desvio da razão sexual esperada (1:1) é a poliginia, aspecto encontrado em algumas espécies, no qual um único macho poderia copular com várias fêmeas (Trott, 1998) ou o contrário, a poliandria.

No entanto, Wenner (1972) sugere que o desvio da proporção 1:1 entre machos e fêmeas é bastante comum entre os crustáceos marinhos, podendo apresentar diferentes padrões de acordo com o ciclo de vida e peculiaridades dentro do processo reprodutivo e de crescimento. Wada *et al.* (2000) propuseram que diferenças na razão sexual podem ainda afetar o sistema de cópula, interferindo assim na competição por parceiros e no sucesso reprodutivo das populações.

Os estudos populacionais de camarões marinhos indicam que entre os sexos, geralmente, as fêmeas apresentam um comprimento total maior. Em geral, as fêmeas crescem mais lentamente, atingindo comprimentos máximos, em média, maiores que os machos. Essa tendência parece ser um padrão para as populações de *F. paulensis* da costa Sudeste-Sul do Brasil (Mello 1973; D'Incao & Calazans 1978; D'Incao 1984; Branco & Verani, 1998a, b). Além disso, os machos atingem, em média, menor peso que as fêmeas para uma mesma classe de comprimento. Esse comportamento segue o padrão registrado pelos autores acima citados.

Já foram realizados alguns estudos na costa brasileira envolvendo juvenis de ambas as espécies focadas no presente estudo em regiões estuarinas. Na Lagoa da Conceição em Santa Catarina (Sul do Brasil), Branco e Verani (1998a,b) verificaram a biologia populacional das espécies em questão encontrando elevada abundância de juvenis de ambas no período de verão.

No complexo - estuário de Cananéia-Iguape (costa sul do estado de São Paulo), Chagas-Soares *et al.* (1995) evidenciaram os principais períodos de entrada de pós-larvas

neste local e o retorno dos juvenis para regiões oceânicas. Tais estuários são muito extensos quando comparados com os existentes em toda costa norte do estado de São Paulo, portanto, é evidente a enorme relevância de se realizar estudos dessa natureza na região sudeste do país, em especial no litoral norte paulista, podendo dessa forma, comparar os resultados obtidos e averiguar se há diferenças nos padrões comportamentais apresentados por essas espécies.

Assim sendo, os objetivos do presente estudo são averiguar a distribuição de freqüência dos indivíduos em classes de tamanho com enfoque no período de recrutamento juvenil nas áreas de amostragem; averiguar a proporção sexual no estuário e na baía; além de verificar se os estágios iniciais de vida (juvenis) de ambas as espécies utilizam a região estuarina para completar seus ciclos de vida e averiguar também se o período principal de recrutamento na região da enseada ocorre concomitantemente com a época de fechamento da pesca como também comparar com os resultados obtidos em outras latitudes.

COMPARAÇÃO DIUTURNA

Algumas espécies de crustáceos marinhos demonstram comportamentos específicos em resposta a estímulos ambientais em uma larga escala de ambientes (Lakshmi *et al.*, 1976; Johansson, 1997). Para o grupo dos peneídeos em particular foi verificado, por meio das capturas, que estes variam suas respostas aos fatores abióticos (Wasseberg e Hill, 1994) e ciclos de maré (Vance *et al.*, 1994).

De maneira geral, as informações específicas sobre comportamento de peneídeos, encontradas na literatura, afirmam que a maioria das espécies possui um padrão de atividade similar (Robertson *et al.*, 1993) e são, tipicamente, ativas durante a noite e se

enterram durante o dia (Dall *et al.*, 1990). No entanto, muitas espécies de camarão branco como o *Litopenaeus vannamei* são ativas tanto durante o dia quanto à noite, e normalmente não se enterram (Pérez-Farfante, 1969).

Dall *et al.* (1990), sugeriram que a maioria dos camarões marinhos enterra-se durante o dia e emerge a noite. Esse tipo de comportamento foi confirmado em observações laboratoriais efetuados com várias espécies do gênero *Penaeus*.

Existem duas vantagens óbvias proporcionadas pelo enterramento desses animais. A primeira é que os camarões, quando enterrados, são menos ativos que aqueles emergidos, e como a demanda de oxigênio está relacionada à atividade, o processo de enterramento reduz o gasto total de energia. A segunda diz que estes organismos são menos propensos a serem predados, portanto, o enterramento durante o dia incorre numa importante forma de defesa.

Tendo em vista o interesse na análise da flutuação dos estoques das espécies-alvo de camarões e na crescente eficácia nas capturas, é apropriado considerar a luz como um parâmetro relacionado direto ou indiretamente com a atividade dessas espécies assim como a disponibilidade das mesmas para a pesca (Tobar & Sardà, 1992).

Os peneídeos são organismos fototrópicos em resposta a estímulos luminosos e por isso, muitas de suas características comportamentais podem ser interpretadas em termos de tropismo, variando de acordo com a idade, sexo e condição fisiológica de cada organismo (Ghidalia e Bourgois, 1961 *apud* Scelzo, 2003). De acordo com Hugues (1968), a mais óbvia vantagem do ritmo circadiano é controlar a emergência e a subsequente atividade, limitando o tempo de atividade dos camarões para as horas de escuro quando a predação fica prejudicada pela diminuição da luminosidade e sua taxa permanece reduzida.

Os três principais grupos que predam camarões (cefalópodos, aves e peixes) são predadores visuais, muito embora os peixes também se valham de químio e mecanorreceptores (Dall *et al.*, 1990). Dessa forma, o enterramento durante o dia é uma estratégia comumente utilizada por juvenis e adultos na evasão a predadores (Fuss & Ogren, 1966 e Minello *et al.*, 1987 *apud* Silva *et al.*, 1995). O estudo realizado por Griffiths (1999) corrobora essa hipótese expondo que um aumento no risco de predação pode certamente ser o fator guia responsável pela queda na abundância dos camarões durante a lua cheia, uma vez que essa fase promove maior luminosidade e conseqüente visibilidade para os predadores. Além de melhor protegidos contra predadores, indivíduos enterrados estão menos ativos e com metabolismo mais baixo (Dall, 1958), o que incorre numa economia energética bastante favorável (Silva *et al.*, 1995).

Muitos são os mecanismos que podem interferir na taxa de captura dos camarões, como a turbidez da água, luminosidade (Minello *et al.*, 1985; Dall *et al.*, 1990; Laprise & Blader, 1992; Sogard & Able, 1994; Pereira, 1994), e a presença de algas ou gramíneas (Hacker & Madin, 1991), fatores esses que podem aumentar ou diminuir o ciclo de atividade de determinadas espécies marinhas.

Nakagaki (1999) realizou um trabalho cujo objetivo foi estudar a variação sazonal e diuturna dos camarões *Penaeoidea*. Porém, o estudo foi realizado somente na parte rasa da enseada de Ubatuba (4 metros de profundidades) durante a estação chuvosa e seca, com uma maior captura no período noturno.

De acordo com Dall *et al.* (1990), os juvenis dos peneídeos são mais ativos que os adultos tanto durante o dia como a noite. Desta forma, o presente estudo amostrará regiões de 2 a 40 metros de profundidade, nas quatro estações do ano, podendo assim evidenciar com maior detalhe o comportamento diuturno não só de juvenis, mas de adultos também.

Segundo Dall *et al.* (1990), os peneídeos podem ser divididos em três grupos baseado no comportamento de enterramento:

- ↳ Membros do primeiro grupo vivem em águas límpidas, enterrando-se durante o dia ou em lua cheia. Emergem apenas durante a noite. Exemplos de espécies: *F. duorarum*, *Melicertus latisulcatus* e *Farfantepenaeus notialis*.
- ↳ Camarões do segundo grupo vivem em águas levemente túrbidas, são noturnos e ocasionalmente emergem durante o dia. Exemplos: *Farfantepenaeus aztecus*, *F. esculentus*, *Penaeus monodon*, *Marsupenaeus japonicus* e *P. semisulcatus*.
- ↳ O terceiro grupo é encontrado em águas túrbidas e raramente se enterram. Aqui se encontram *Fenneropenaeus indicus*, *Fenneropenaeus merguensis*, *Fenneropenaeus chinensis*, *Litopenaeus setiferus*, *Litopenaeus occidentalis* e *L. schmitti*.

Os organismos marinhos podem também apresentar variações nos padrões de atividade durante o crescimento da fase larval à adulta, muitas vezes ocupando ambientes diferenciados para alimentação ou ocupando o mesmo ambiente, em períodos diferentes, evitando assim sobreposição de nichos e competição por alimento.

Evidências dessa diferenciação quanto à atividade por tamanho são mencionadas por Fuss & Ogren (1966) e Hugues (1968). Moctezuma & Blake (1981) discutem essa atividade diferenciada em função dos requerimentos de maior energia para indivíduos menores, que crescem em uma taxa mais acelerada do que os adultos e, portanto, necessitam de um maior tempo de forrageamento em busca de alimento, mesmo se expondo a uma alta taxa de predação natural.

Além disso, verificar os padrões de atividade frente à flutuação dos fatores ambientais como a luminosidade tem sido alvo de muitos estudos que podem aumentar o

conhecimento acerca da biologia e do ciclo de vida de algumas espécies de elevado interesse econômico auxiliando numa melhor preservação dos estoques.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi analisar a variação diuturna da abundância e do tamanho dos indivíduos de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* na enseada de Ubatuba nos transectos de 2 a 40 metros durante o ano de 2000 buscando averiguar se realmente há diferença na taxa de atividade entre as fases juvenis e adultas do ciclo de vida desses organismos, entre machos e fêmeas da população e qual a proporção entre o número de camarões capturados no período diurno e noturno no geral, além de averiguar a qual grupo de comportamento de enterramento *F. brasiliensis* e *F. paulensis* pertencem comparando, posteriormente, com os resultados obtidos por Nakagaki (1999).

Assim, a partir da caracterização da estrutura populacional, dos padrões de comportamento e da determinação do período de recrutamento dessas espécies, juntamente com a proposta de um período de defeso coerente fornecidos pelo presente estudo poder-se-á produzir reduções significativas na sobrepesca.



Material

&

Métodos

MATERIAL & MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no estuário de Indaiá (23° 25'00''S e 45° 03'18'' W) (Figura 1) e na Enseada de Ubatuba (23° 25' 00'' a 23° 27' 34'' S e 45° 00' 30'' a 45° 03' 30'' W) (Figura 2) localizados no município de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Tal litoral é caracterizado pela grande proximidade da Serra do Mar em relação ao oceano, refletindo em uma linha costeira extremamente recortada, formada por enseadas e baías com características de semi-confinamento (Mantelatto & Fransozo, 1999). Os afloramentos rochosos presentes nesse litoral abrangem 84 km da costa brasileira, com aproximadamente 73 praias, se distinguem das praias de grandes extensões existentes no litoral Sul e, poucas vezes, apresentam substrato consolidado (Costa *et al.*, 2000).

A região de Ubatuba (SP) localiza-se na porção interna ou costeira da Província Biogeográfica Paulista, constituindo uma zona de transição faunística caracterizada por complexas variações ambientais estacionais, que determinam a presença de uma fauna endêmica, adjacente às províncias do Caribe e Patagônia, além de organismos circuntropicais (Costa *et al.*, 2000).

A enseada de Ubatuba pode ser dividida em duas partes, uma interna e outra externa. Na região interna desembocam quatro rios de pequeno porte (Indaiá, Grande de Ubatuba, Lagoa e Acaraú) estando, portanto, sujeita a uma maior deposição de matéria orgânica e aporte de água doce. Na região mais externa observa-se uma maior influência de correntes oceânicas (Nakagaki, 1994).



Figura 1. Foto da região estuarina do rio Indaiá (Ubatuba, SP).



Figura 2. Foto da enseada de Ubatuba, município de Ubatuba (SP).

Segundo Castro-Filho *et al.* (1987), a região encontra-se sobre forte influência de três massas de águas com modelos diferentes de distribuição no verão e no inverno: Água Costeira (AC) com alta temperatura e baixa salinidade ($T > 20^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$); Água Tropical (AT), com temperatura e salinidade altas ($T > 20^{\circ}\text{C}$, $S > 36\text{‰}$) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS), cuja temperatura e salinidade são baixas ($T < 18^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$).

O clima é tropical úmido, com estação chuvosa em janeiro/fevereiro. Os ventos mais freqüentes são os de leste e sudeste, que geram, às vezes, ondas de grande amplitude modificando a dinâmica de circulação de água (Castro-Filho *et al.*, 1987).

AMOSTRAGENS

O estuário, de maior extensão (rio Indaiá), foi escolhido, a priori, uma vez que se realizou uma coleta piloto para determinar os rios da enseada de Ubatuba mais propícios para a realização das amostragens. Mediante a coleta piloto, os pontos de coletas (transectos) foram determinados em cada área de estudo (estuário e enseada) (Figura 3).

As coletas foram realizadas nos períodos de lua cheia ou nova (Dall *et al.*, 1990 e Griffiths, 1999), mensalmente, de julho de 2005 a junho de 2007, no estuário formado pelo rio Indaiá ($23^{\circ} 25' 00''\text{S}$ e $45^{\circ} 03' 18''\text{W}$) e na enseada adjacente de Ubatuba ($23^{\circ} 26' 18''\text{S}$ e $45^{\circ} 03' 00''\text{W}$). Segundo a bibliografia consultada, tais períodos são caracterizados com maiores capturas de pós-larvas, juvenis e adultos de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* (Figuras 4 e 5).

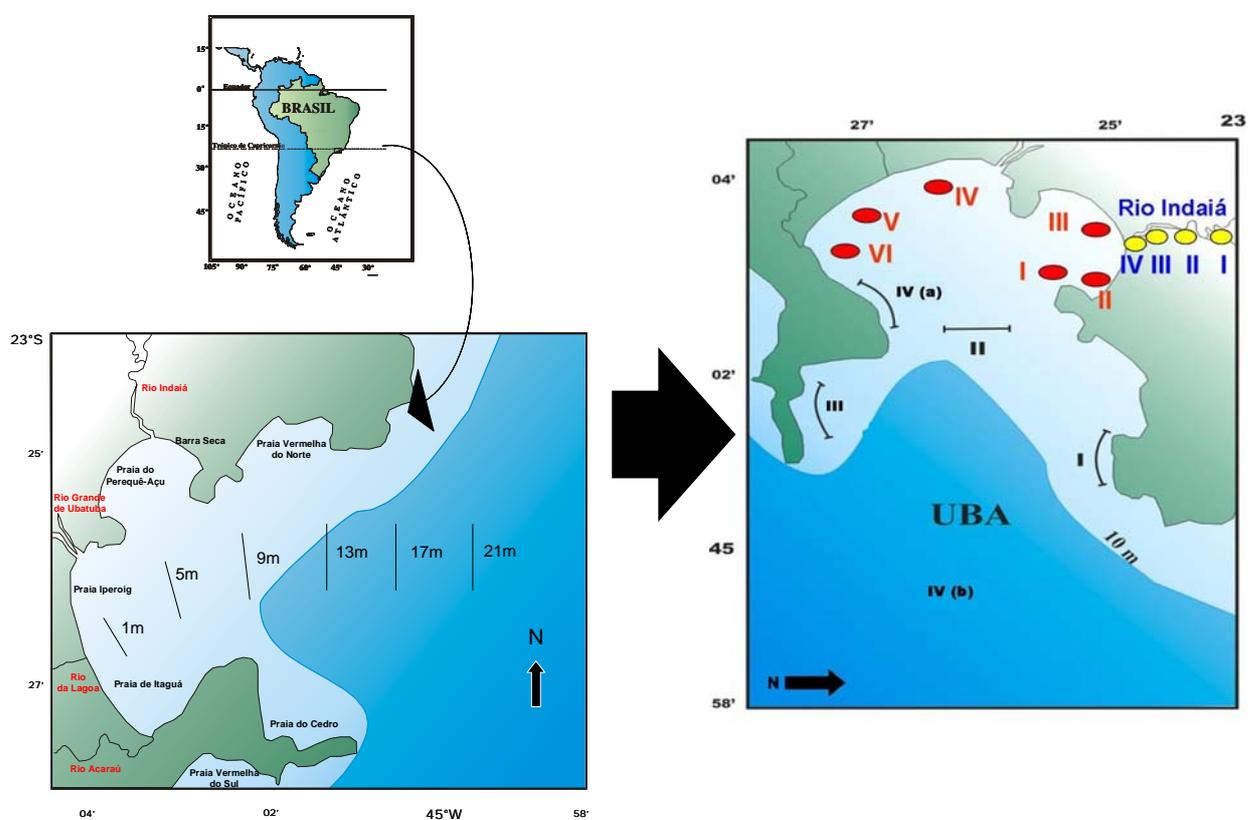


Figura 3. Mapa das áreas estudadas com as respectivas profundidades: Enseada de Ubatuba (UBA) e zona estuarina formada pelo Rio Indaiá. Os 4 pontos em amarelo no Rio Indaiá referem-se aos transectos de amostragem nesta área. Na enseada (UBA), os pontos em vermelho (transectos de I a VI) foram amostrados os juvenis (rede “otter trawl” tracionada pelo barco de alumínio). Os pontos em preto (I a IV a/b) são os transectos amostrados por meio de um barco camaroneiro.



Figura 4. Vista lateral de um exemplar adulto de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Costa et al., 2003).

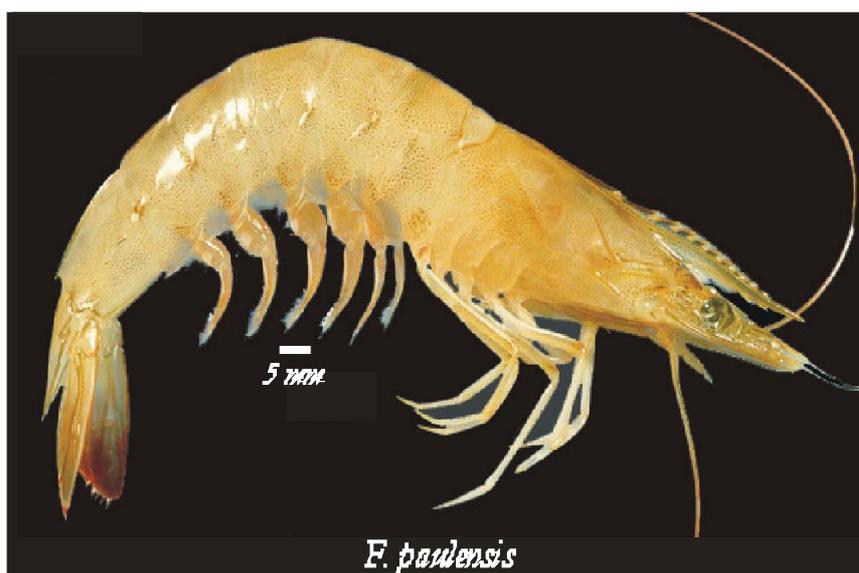


Figura 5. Vista lateral de um exemplar adulto de *Farfantepenaeus paulensis* (Costa et al., 2003).

➤ **Amostragens dos camarões**

Estuário – As coletas dos camarões foram efetuadas mensalmente e na maré baixa, utilizando uma rede do tipo picaré (manual), com largura na boca de 3 m com malha de 5 mm (Figura 6 e 7). Quatro sítios (transectos) foram pré-determinados, sendo que duas pessoas percorreram paralelamente às margens do rio, com uma distância aproximada de 50 m em cada ponto.

Enseada – Duas embarcações distintas foram utilizadas para as amostragens. A captura dos indivíduos até a profundidade de 5 m ocorreu com o auxílio de um barco de alumínio. Já por meio de um barco camaroneiro, as profundidades superiores a 5 m foram amostradas. Na região de Ubatuba, as maiores embarcações não podem arrastar em áreas rasas. Por outro lado, de acordo com projetos anteriores, a utilização de barcos de alumínio não se mostrou eficiente nas capturas de crustáceos decápodos em regiões mais profundas. Em áreas de maiores profundidades as redes de arrasto necessitam de portas mais pesadas e redes chumbadas.

O barco de alumínio (com um motor de popa 25HP) (Figura 8) foi equipado com uma rede de arrasto do tipo “otter trawl” de 4 m de comprimento, com uma largura de 2 m na boca e malha de 5 mm entrenós na panagem (Figuras 9 e 10). As amostragens foram mensais em seis transectos localizados até 5 metros de profundidade. Em cada transecto foram percorridos 200 m, por aproximadamente 5 minutos. Outros quatro transectos foram amostrados, em áreas superiores a 5 m de profundidade, com um barco camaroneiro (Figura 11) equipado com uma rede “double rig” com malha de 18 mm e 15 mm no saco final e a boca da rede com abertura de 3,5 m (Figuras 12 e 13). Totalizando um esforço amostral de 30 minutos em cada sítio, percorrendo, aproximadamente, 2 km de extensão.



Figuras 6 e 7. Rede de Picaré utilizada nas amostragens da região estuarina do rio Indaiá.



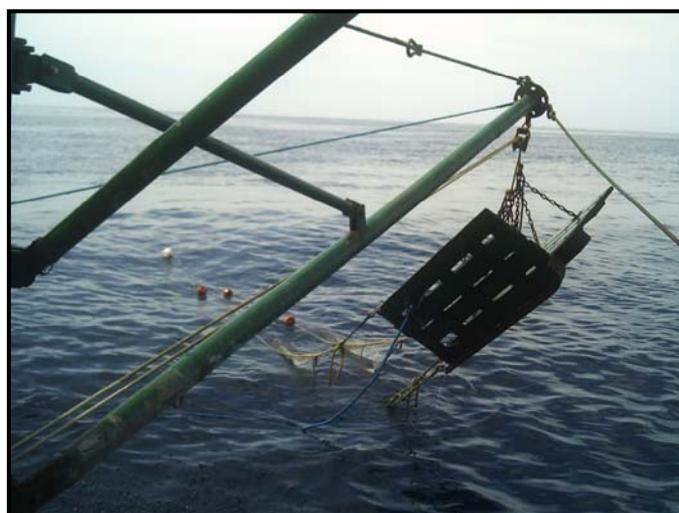
Figura 8. Barco de alumínio com motor de popa (25HP) equipado com rede “otter trawl” utilizado nas amostragens da porção rasa da enseada de Ubatuba.



Figuras 9 e 10. Rede de “otter trawl” utilizada para efetuar as amostragens nas áreas mais rasas da enseada.



Figura 11. Barco camaroneiro equipado com uma rede “double rig” utilizado nas regiões mais profundas (acima dos 5 m) da enseada de Ubatuba (SP).



Figuras 12 e 13. Rede “double rig” utilizada para amostrar os transectos da região mais profunda (acima dos 5 m) da enseada de Ubatuba (SP).

Os transectos referentes à coleta na porção mais funda da enseada (1, 2 e 3) foram os mesmos durante todo o período amostrado. No entanto, o transecto 4 foi alterado do primeiro para o segundo ano. No primeiro ano amostrado – julho de 2005 a junho de 2006 – o transecto 4 correspondeu a um sítio entre o transecto 3 e 2 sendo denominado “transecto 4a”, enquanto que no segundo ano – julho de 2006 a junho de 2007 - foi transferido para uma maior profundidade (20 m, na boca da enseada), com finalidade de atender o projeto principal sobre o recrutamento dos camarões peneídeos na região. Ademais, notamos que os tamanhos dos indivíduos capturados foram semelhantes ao ponto 3 e 2 não prejudicando a estrutura populacional a ser estudada. A profundidade de cada um dos transectos amostrados na porção acima dos 5 m, pode ser observada na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Profundidades observadas nos respectivos transectos amostrados na região acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba (SP).

Transectos (BC)	Profundidade (m)
1	12,0
2	5,0
3	8,0
4a	7,0
4b	20,0

Todos os indivíduos coletados foram identificados de acordo com Pérez--Farfante (1969), D’Incao (1995) e Costa *et al.* (2003) e foram mensurados quanto ao CC (mm) e pesados (g).

VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Amostras de água de fundo foram coletadas mensalmente em cada sítio (transecto) no momento de cada amostragem específica. O sedimento foi coletado anualmente, na porção média de cada sítio de coleta. As amostras de água de fundo foram obtidas manualmente nos estuários e por uma garrafa de Van Dorn (Figura 14) na enseada, para se averiguar os valores de salinidade (medida por meio de um refratômetro óptico específico) e de temperatura (medida por meio de termômetros de mercúrio).

Nas amostragens realizadas na enseada e nos estuários a profundidade foi obtida por meio de uma corda graduada em metros.



Figura 14. Garrafa de Van Dorn utilizada para amostragem de água de fundo.

As amostras do substrato foram obtidas em cada sítio com um pegador de fundo do tipo Van Veen (Figura 15), com área de amostragem $0,06 \text{ m}^2$. Cada amostra foi devidamente etiquetada e congelada até o momento das análises.

No laboratório, o teor de matéria orgânica foi determinado utilizando-se uma sub-amostra de 10 gramas do substrato, previamente seca em uma estufa (70°C), para cada sítio de coleta. Tais sub-amostras foram acondicionadas em cadinhos de porcelana numa mufla e submetidas a uma temperatura de 500°C durante três horas. Logo em seguida, cada amostra foi novamente pesada obtendo-se, pela diferença de peso (peso livre das cinzas), o teor de matéria orgânica do substrato em gramas, o qual foi posteriormente convertido em porcentagem.



Figura 15. Pegador de Van Veen utilizado para amostragens de substrato.

Determinação da composição granulométrica do sedimento: primeiramente as amostras foram descongeladas e levadas para a estufa a 60°C por 24 horas. Em seguida, uma sub-amostra de 100 gramas de sedimento de cada sítio foi separada e submetida à técnica do peneiramento diferencial, que consiste na passagem do sedimento através de um conjunto de seis peneiras de malhas diferentes, dispostas em ordem decrescente. Este processo foi realizado com um agitador “Shaker” durante cinco minutos e manualmente quando necessário.

Com isto, obteve-se a separação dos grânulos de diferentes diâmetros do sedimento em cada peneira, cujo conteúdo foi novamente pesado, encontrando-se assim a porcentagem média de cada fração. Os diâmetros das malhas das peneiras seguem a escala americana proposta por Wentworth (1922): fragmentos biodetríticos (> 2 mm); areia muito grossa (1 [- 2 mm); areia grossa (0,5 [--1 mm) areia média (0,25 [-- 0,5 mm); areia fina (0,125 [-- 0,25 mm); areia muito fina (0,0625 [-- 0,125 mm) e silte + argila (< 0,0625 mm).

A partir da porcentagem das frações granulométricas de cada transecto, calcularam-se as medidas de tendência central (ϕ) que determina a fração granulométrica mais freqüente no sedimento (SUGUIO, 1973). Tais valores são calculados com base em dados extraídos graficamente de curvas acumulativas de distribuição de freqüência, das amostras do sedimento seguindo a escala de ϕ (ϕ) e mediante a fórmula $M = \phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84} / 3$. As classes de ϕ são convertidas a partir das escalas de Wentworth (em mm) aplicando o $-\log_2$, obtendo deste modo as seguintes classes: areia muito grossa (-1 [-- 0); areia grossa (0 [--1) areia média (1[--2); areia fina (2[--3); areia muito fina (3[--4) e silte + argila (> 4).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

➤ **Abundância e distribuição ecológica**

Os dados coletados foram analisados separadamente em cada transecto do estuário e da enseada. A comparação do número de camarões (amostrados no estuário e enseada) de cada espécie foi realizada mediante a técnica da análise de variância (ANOVA) entre as estações do ano e entre os transectos, complementada ao teste de comparações múltiplas de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O teste de Regressão Linear Múltipla foi empregado para se averiguar as possíveis correlações da abundância com os valores dos fatores abióticos analisados. As variáveis foram transformadas para $\log(x + 1)$ para atender as premissas das análises estatísticas (Zar, 1999).

Para descrever a distribuição da espécie no ambiente (estuário + enseada), cada fator ambiental foi dividido em classes de intervalo dentro da amplitude total de cada um e relacionado à abundância da mesma.

➤ **Determinação do tamanho**

Para a biometria foi utilizada como medida padrão o comprimento em milímetros da carapaça – CC (mm) – de cada exemplar. Para a mensuração dos indivíduos maiores foi utilizado um paquímetro (0,1 mm), enquanto que, para os camarões menores foi utilizado um estereomicroscópio óptico com uma ocular micrométrica 10/100 mm. Para estudos

populacionais, os camarões foram separados por sexo e agrupados em classes de tamanhos, respeitando um número mínimo de dez classes.

A distribuição de indivíduos em relação ao tamanho (CC mm) foi construída para os meses e transectos amostrados.

➤ **Proporção Sexual**

A identificação do sexo foi efetuada por meio da observação do primeiro pleópodo (macho: presença de petasma no primeiro pleópodo e fêmea: ausência de petasma). Realizou-se esta etapa com o auxílio de um estereomicroscópio com zoom 0,67X a 4,5X.

Para cada uma das espécies foram estabelecidas as proporções sexuais e utilizou-se o teste qui-quadrado (X^2) ($\alpha = 0,05$) (Sokal & Rohlf, 1995) para verificar se a razão sexual difere da proporção 1:1.

➤ **Recrutamento**

O recrutamento neste trabalho foi especificado como a entrada de indivíduos juvenis na população. Utilizou-se a presença de juvenis nas classes iniciais de tamanho para averiguar se ambas as espécies apresentam desova contínua. Com o intuito de identificar os períodos ideais para o fechamento da pesca, identificou-se em qual época do ano uma maior quantidade de indivíduos juvenis foi capturado.

As taxas de captura, em cada um dos transectos do estuário, foram observadas buscando identificar os locais preferenciais de estabelecimento das fases iniciais de vida. Com relação ao período ideal para o defeso na região, os meses do ano com maior quantidade de juvenis foram verificados. Além disso, verificaram-se quais os tamanhos dos

indivíduos capturados em cada área amostrada, bem como, a partir de qual tamanho os indivíduos emigraram das áreas de berçários para juntar-se a população adulta.

METODOLOGIA EMPREGADA NO ESTUDO DA COMPARAÇÃO DIUTURNA

➤ Amostragens

As coletas foram realizadas nas quatro estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) na enseada de Ubatuba (SP) e área adjacente, durante o ano de 2000.

Foram realizados nove arrastos de fundo em pontos pré-determinados (transectos), sendo 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 e 40 metros de profundidade delimitados com o auxílio de um GPS, no período diurno e noturno (Figura 16). As coordenadas geográficas dos pontos médios de cada transecto na respectiva enseada estão listadas abaixo e foram determinadas com o auxílio de um GPS (Tabela 2).

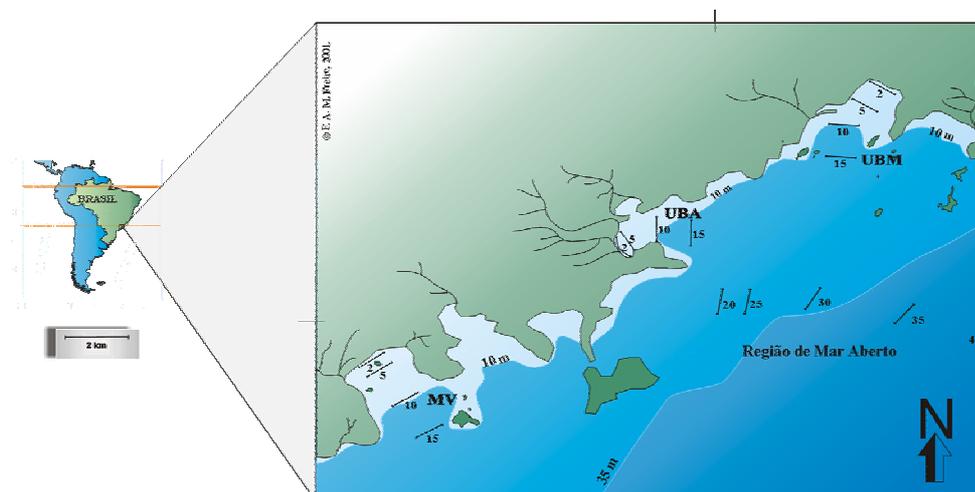


Figura 16. Mapa da enseada de Ubatuba e área adjacente com os respectivos transectos amostrados (2 a 40 m) amostrados para o estudo da variação diuturna.

Tabela 2. Coordenadas geográficas dos pontos médios de cada um dos nove transectos utilizados na coleta realizada com o barco camaroneiro na enseada de Ubatuba e área adjacente durante o ano 2000.

Profundidade (m)	Região Interna das Enseadas	
	Ubatuba	
2	23° 26' 30" S e 45° 03' 48" W	
5	23° 26' 33" S e 45° 02' 15" W	
10	23° 26' 10" S e 45° 01' 36" W	
15	23° 26' 42" S e 44° 59' 57" W	
Região de Mar Aberto		
20	23° 29' 06" S e 45° 05' 00" W	
25	23° 29' 24" S e 44° 59' 12" W	
30	23° 30' 18" S e 44° 56' 54" W	
35	23° 31' 00" S e 44° 52' 06" W	
40	23° 31' 18" S e 44° 48' 12" W	

O esforço amostral em cada transecto foi aproximadamente de dois quilômetros de extensão, com duração de trinta minutos. Utilizou-se um barco de pesca comercial equipado de duas redes do tipo mexicana, denominada de “double rig”. A malha das redes possuía 18 mm entrenós na panagem e 15 mm no ensacador.

O material obtido foi triado, ensacado e etiquetado conforme o transecto amostrado e resfriados em caixas térmicas com gelo picado. Posteriormente, esse material foi transportado para o laboratório em Ubatuba para as análises propostas.

Foram obtidos os pesos úmidos totais (em gramas) de cada arrasto. Em seguida, uma sub-amostra equivalente a 500 g foi retirada aleatoriamente sempre que uma determinada amostra de um transecto ultrapassou tal peso, e o número de indivíduos contados. Assim, com os dados da sub-amostra e de acordo com a biomassa total, o número total de indivíduos foi determinado por espécie para cada transecto, durante o período diurno e noturno em cada estação.

Todos os indivíduos sub-amostrados foram mensurados em relação ao comprimento da carapaça (CC mm), distância linear do ângulo orbital até a margem posterior da carapaça, por meio de um paquímetro (0.1 mm).

➤ **Análise dos resultados**

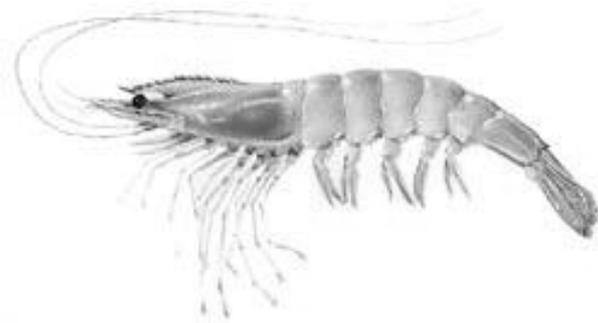
O teste do Qui-Quadrado (X^2 , $p < 0.05$) foi aplicado para a comparação da abundância entre o período diurno e noturno, entre os transectos e para cada estação do ano. Para a realização deste teste foi consultado o trabalho de ZAR (1999).

Em relação aos tamanhos dos indivíduos coletados entre o período diurno e noturno, foram construídos gráficos do número de indivíduos capturado por transecto e por estação do ano, e gráficos de distribuição de frequência do tamanho referentes às estações e aos transectos amostrados para ambas as espécies.



Resultados

Capítulo 1



RESULTADOS

FATORES ABIÓTICOS

➤ TEMPERATURA E SALINIDADE

Os valores absolutos referentes à variação mensal e por transecto, assim como seus valores médios, mínimos e máximos dos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados no período de julho de 2005 a junho de 2007 no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba) podem ser verificados nos Apêndices 1 a 7.

ES (região estuarina do rio Indaiá)

➤ TEMPERATURA

Dentre os ambientes amostrados, o estuário apresentou a maior amplitude de variação para a temperatura, com valores inferiores (19,0°C) registrados no inverno e superiores (32,0°C) no verão, sendo este último a maior temperatura observada para os três ambientes amostrados (estuário, porção rasa e funda da enseada). Entre os valores médios por transecto, a temperatura de 24,9°C foi observada no transecto 4 e 25,6°C nos transectos 2 e 3 (Figura 17 A e B). Já para os valores médios mensais, o menor registrado foi 20,5°C em julho de 2006 (inverno) e o maior 31,2°C em fevereiro do mesmo ano (verão) (Figura 18).

➤ SALINIDADE

Na região estuarina observou-se a maior amplitude de variação da salinidade, sendo estes 1,0‰ (verão) e 34,0‰ (outono). Dentre os valores médios de salinidade por transecto, o valor mínimo e máximo obtidos foram de 14,4‰ (transecto 2) e 18,5‰ (transecto 3) (Figura 19 A e B). O valor encontrado de salinidade média mensal mínima foi de 2,5‰ em fevereiro de 2007 e a máxima de 28,2‰ em maio de 2006 (Figura 20).

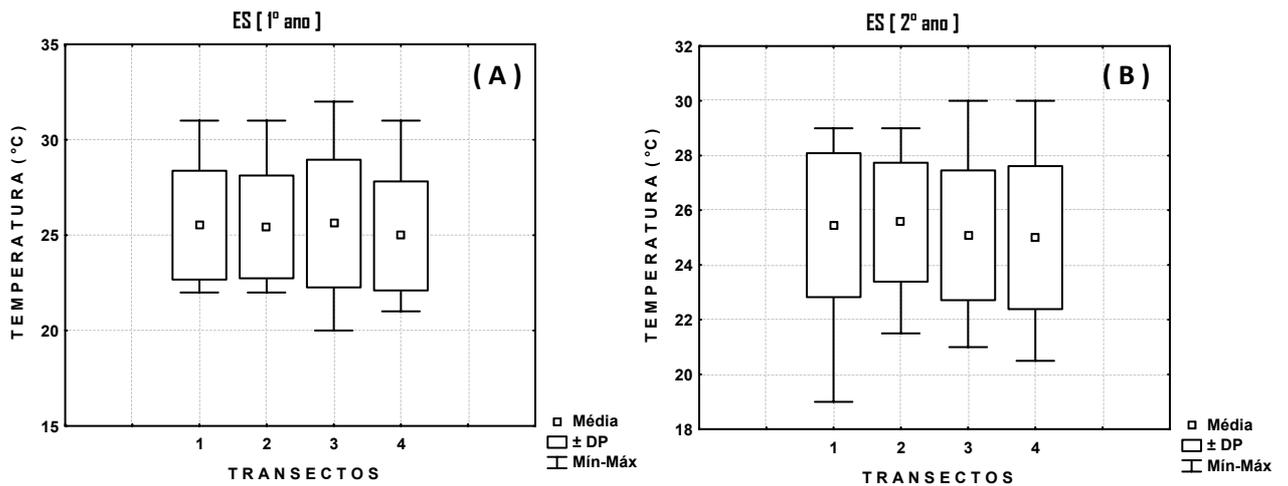


Figura 17. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da temperatura de fundo ($^{\circ}$ C) para cada transecto amostrado no estuário de Indaiá (Ubatuba), no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

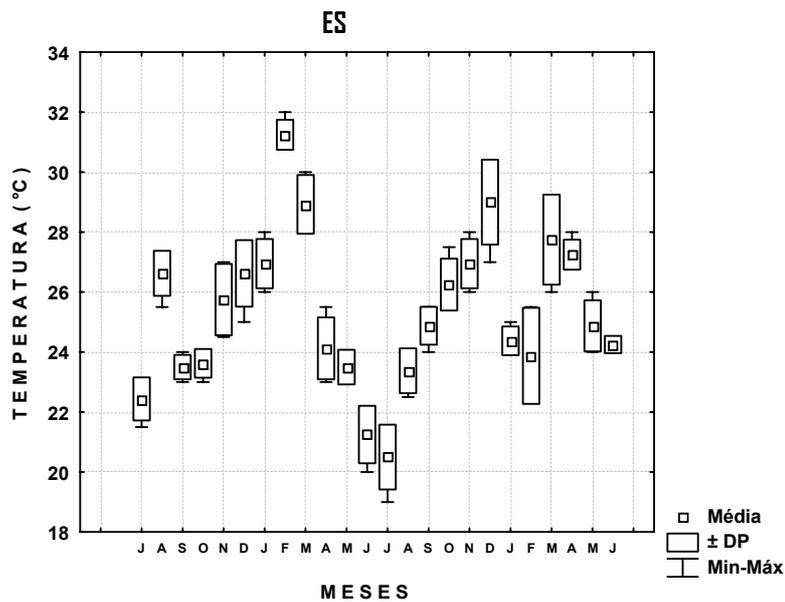


Figura 18. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da temperatura de fundo ($^{\circ}$ C) no estuário de Indaiá (Ubatuba), no período de julho de 2005 a junho de 2007.

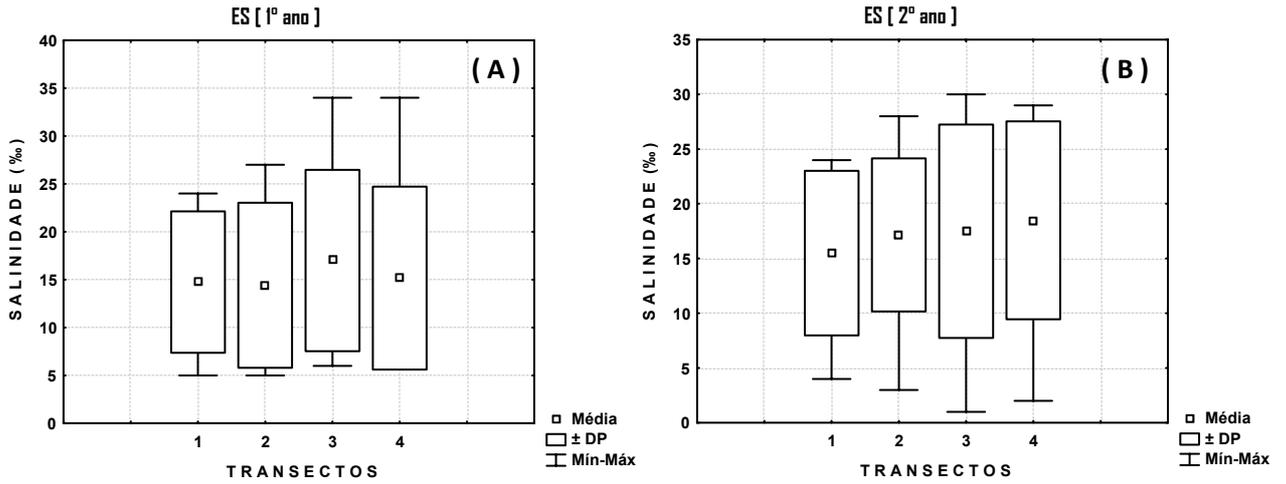


Figura 19. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da salinidade de fundo (‰) para cada transecto amostrado no estuário de Indaiá (Ubatuba), no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

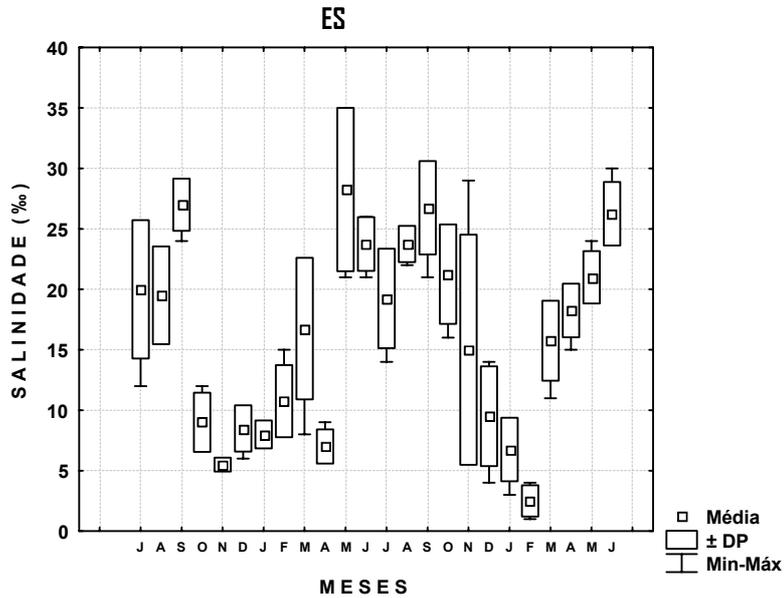


Figura 20. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da salinidade de fundo (‰) no estuário de Indaiá (Ubatuba), no período de julho de 2005 a junho de 2007.

BA (porção rasa da enseada)**➤ TEMPERATURA**

Uma menor amplitude de variação de temperatura foi obtida na porção rasa da enseada, sendo o menor valor registrado de 21,5°C (final do outono) e o maior 31,0°C (verão). Os valores médios por transecto apresentaram uma flutuação bastante baixa, com o menor e maior valores registrados de 25,3°C (transecto 1) e 26,8°C (transecto 5), respectivamente (Figura 21 A e B). O menor e maior valor médio mensal foram 22,4°C em junho de 2006 e 29,4°C em março do mesmo ano (Figura 22).

➤ SALINIDADE

O menor e maior valor de salinidade para a porção rasa da enseada foram 14,0‰ e 37‰, ambos no outono. Dentre os valores médios por transecto, o transecto 6 apresentou salinidade de 24,9‰ e o transecto 2 de 33,0‰ (Figura 23 A e B). Dentre os valores médios mensais, tais valores foram de 23,0‰ em dezembro de 2006 e 34,7‰ nos meses de julho, agosto e setembro do mesmo ano (Figura 24).

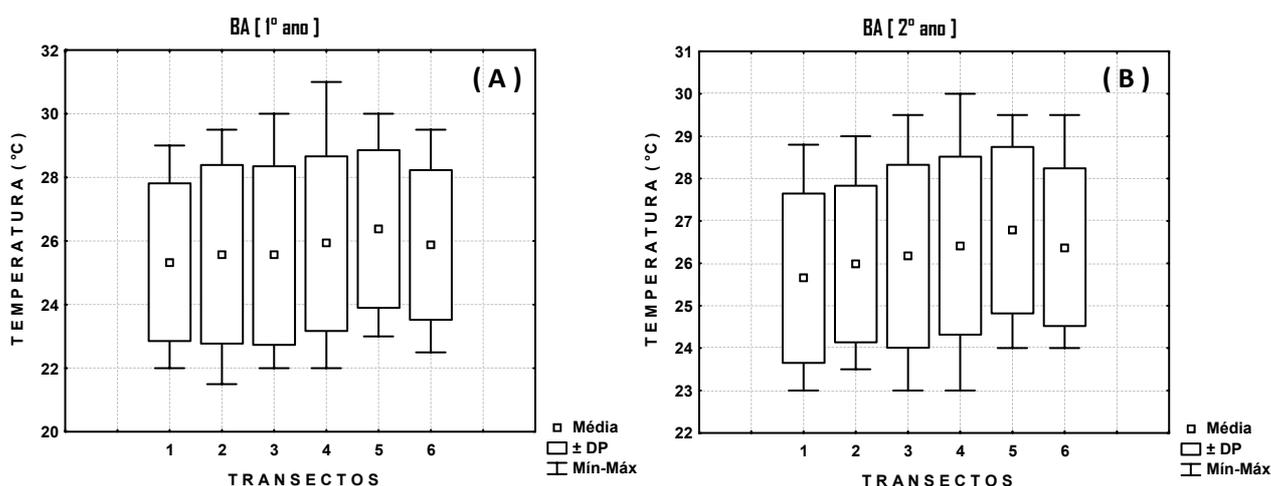


Figura 21. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da temperatura de fundo para cada transecto amostrado na porção rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

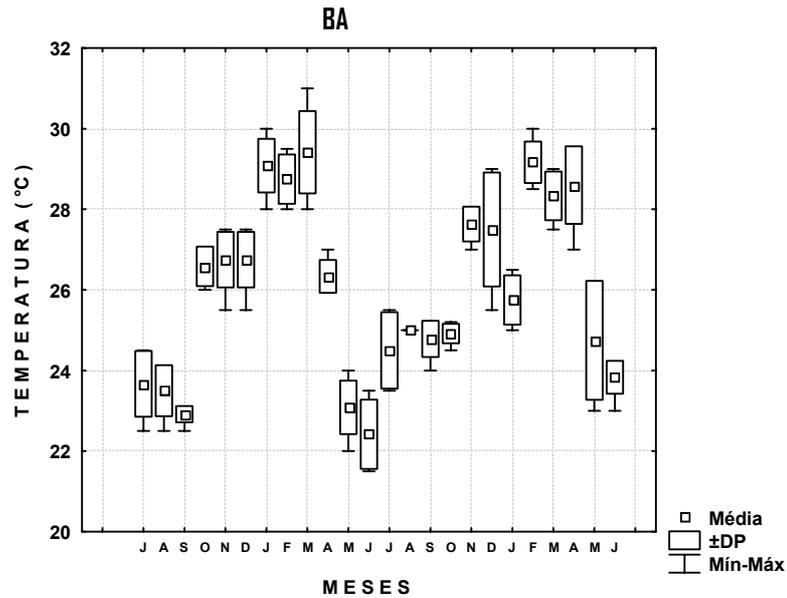


Figura 22. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da temperatura de fundo (°C) na porção rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

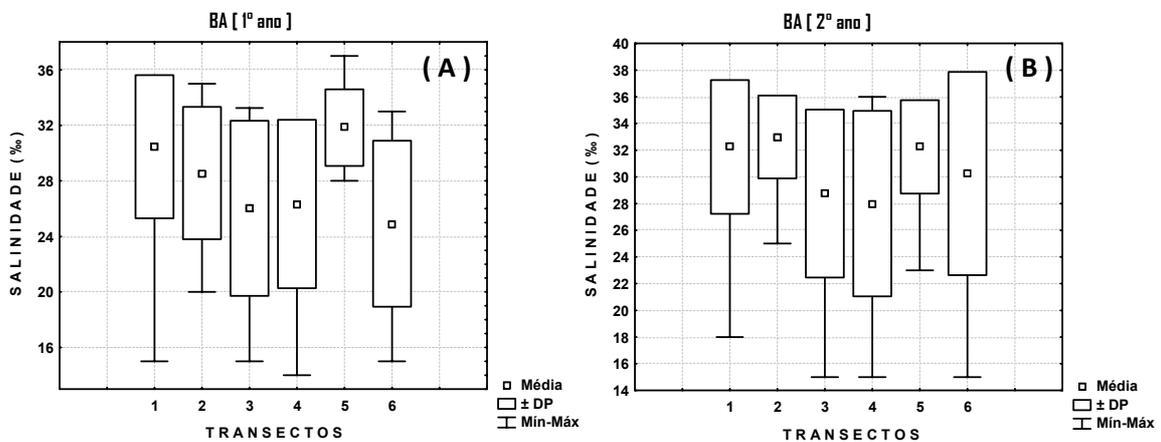


Figura 23. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da salinidade de fundo (‰) para cada transecto amostrado na porção rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

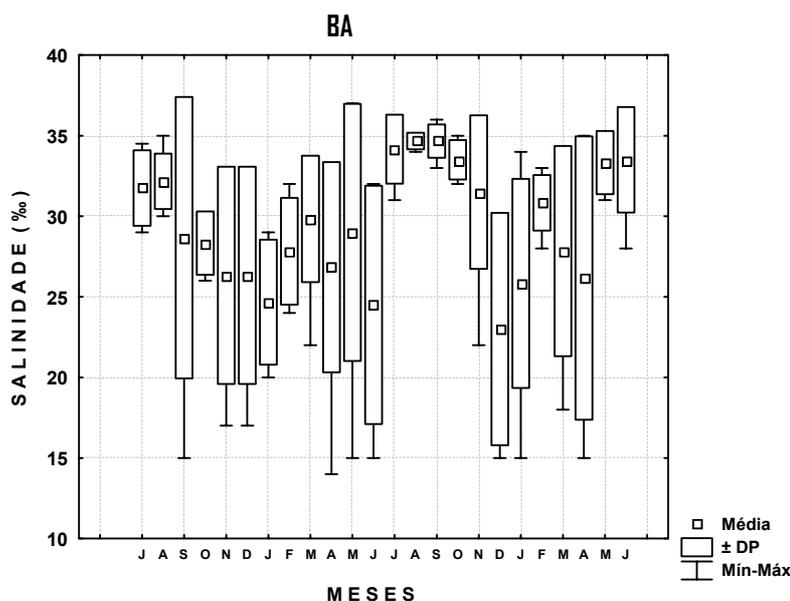


Figura 24. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da salinidade de fundo (‰) na porção rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

BC (região acima dos 5 m de profundidade)

➤ TEMPERATURA

Na enseada acima dos 5 metros de profundidade, o menor e maior valor registrado para temperatura foram 16,5°C e 28,0°C na primavera e verão, respectivamente. Em tal ambiente, foi registrado o valor de temperatura mais baixo observado (16,5°C). No que se refere aos valores médios de temperatura por transecto, o menor valor foi 22,3°C (transecto 4) e o maior 24,1°C (transecto 2) (Figura 25 A e B). A temperatura média mensal apresentou um valor mínimo de 17,5°C em dezembro de 2006 e um valor máximo 26,5°C em novembro do mesmo ano (Figura 26).

➤ SALINIDADE

Na parte mais funda da baía, o valor mínimo e máximo observados foram 29,0‰ e 37,0‰. Dentre os valores médios obteve-se entre os transectos 34,1‰ (transecto 3) e 35,4‰ (transecto 4) (Figura 27 A e B) e mensalmente 31,5‰ (fevereiro de 2006) e 37,0‰ em abril de 2006 e junho de 2007, respectivamente (Figura 28).

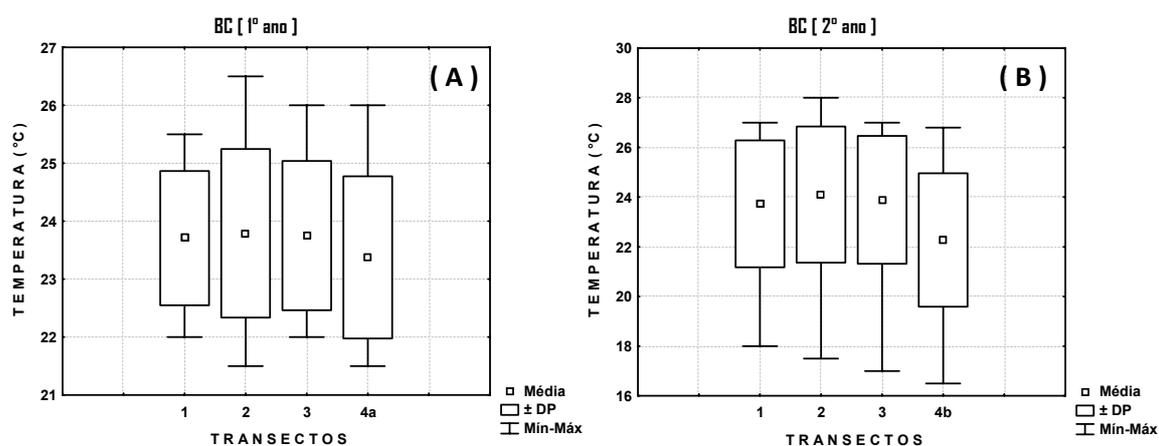


Figura 25. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da temperatura de fundo ($^{\circ}$ C) para cada transecto amostrado acima dos 5 metros de profundidade na enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

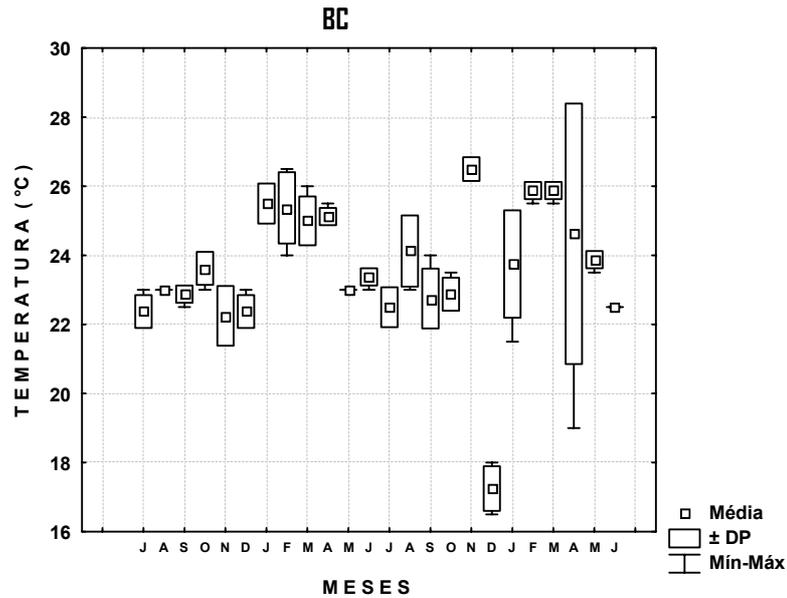


Figura 26. Valores médios (+ DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da temperatura de fundo (°C) acima dos 5 metros de profundidade na enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

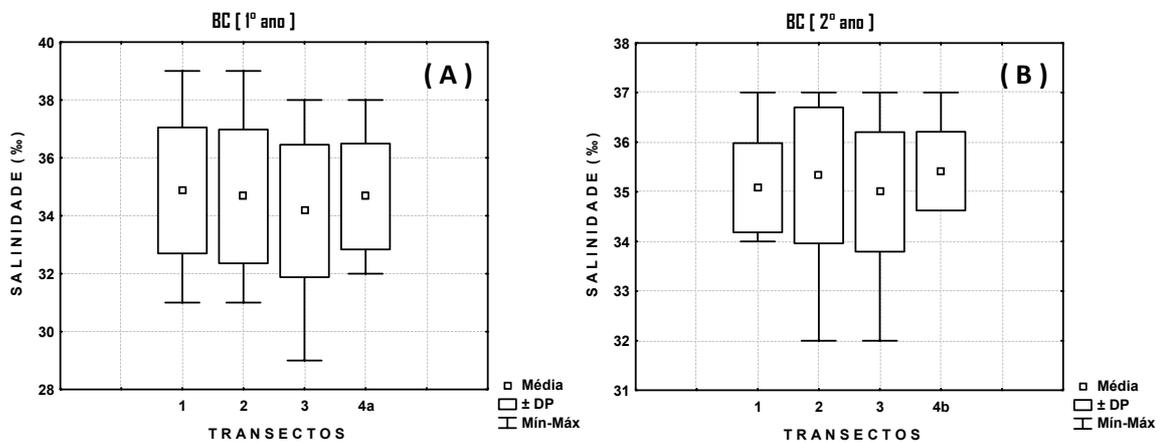


Figura 27. Valores médios (\pm DP = desvio padrão), máximos e mínimos da salinidade de fundo (‰) para cada transecto amostrado acima dos 5 metros de profundidade na enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

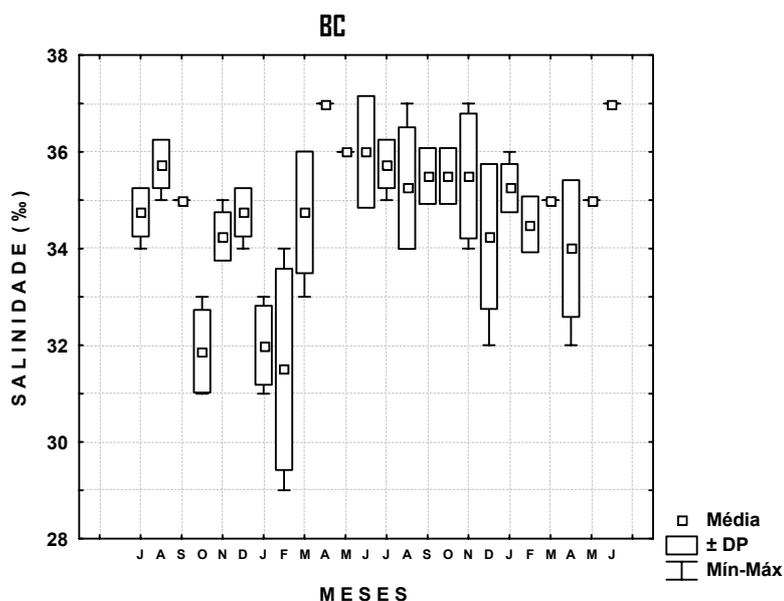


Figura 28. Valores médios (+ DP = desvio padrão), máximos e mínimos mensais da salinidade de fundo (‰) acima dos 5 metros de profundidade na enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

Phi e % M.O.

Os valores de tendência central do sedimento (phi) e de porcentagem de matéria orgânica (% M.O.) amostrados nos períodos de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) e de julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) podem ser verificados na Tabela 3.

ES (região estuarina do rio Indaiá)

➤ Phi e % M.O.

Os valores de phi foram semelhantes entre o primeiro e segundo ano, indicando um predomínio de areia fina e muito fina. Já as porcentagens de matéria orgânica diferiram entre os anos e entre os transectos, sendo o 1 e o 2 os que apresentaram maior índice desse fator.

BA (porção rasa da enseada)**➤ Phi e % M.O.**

Os valores de phi variaram entre 2,15 e 4,14. A maioria dos transectos apresentaram uma tendência a um sedimento um pouco mais fino que o observado no estuário. Já as porcentagens de matéria orgânica foram, de modo geral, menores que as observada na região estuarina.

BC (acima dos 5 m de profundidade)**➤ Phi e % M.O.**

Valores inferiores de phi foram verificados em regiões mais abrigadas da baía e valores superiores deste fator foram registrados em áreas mais expostas, com amplitude de 0,96 a 5,81. A porcentagem de matéria orgânica variou com o phi e apresentou valores desde 0,80 até 12,70%.

De modo geral, o menor valor de phi ocorreu no transecto 3 de BC (0,96) e o maior no transecto 2 de BC (5,81), ambos no 1º ano amostrado. Para a porcentagem de matéria orgânica do sedimento obteve-se 1,0% nos transectos 2 e 4 de BA, ambos no 1º ano, e os dois maiores valores desse fator (12,70 e 9,45%) no transecto 2 de BC no 1º e 2º ano respectivamente.

Tabela 3. Valores de phi e porcentagem de matéria orgânica do substrato por transecto, no período de julho de 2005 a junho de 2007 no estuário de Indaiá (ES) e área adjacente (enseada de Ubatuba – BA e BC).

Transectos	Ambiente	PHI		M.O. (%)	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
1	ES	3,29	3,31	7,50	4,25
	BA	4,14	3,35	1,40	1,35
	BC	4,26	3,87	2,40	2,50
2	ES	2,72	3,03	5,10	2,77
	BA	3,20	3,34	1,00	2,10
	BC	5,81	5,81	12,70	9,45
3	ES	2,67	2,75	2,70	2,07
	BA	3,36	2,15	1,10	1,60
	BC	0,96	1,93	3,00	3,02
4	ES	2,99	2,87	2,00	1,75
	BA	3,49	3,65	1,00	2,85
	BC	0,98 (a)	3,77 (b)	0,80 (a)	6,92 (b)
5	ES	-	-	-	-
	BA	3,52	3,49	2,50	2,87
	BC	-	-	-	-
6	BC	-	-	-	-
	BA	3,55	3,52	2,10	2,70
	BC	-	-	-	-

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL

Um total de 2250 camarões-rosa foi capturado durante julho de 2005 a junho de 2007, sendo 994 de *F. brasiliensis* e 1256 de *F. paulensis*. Na região estuarina do Indaiá registrou-se um total de 931 indivíduos, dos quais somente 2 pertenciam à *F. brasiliensis* enquanto que 929 eram de *F. paulensis*. Na porção rasa da enseada, até os 5 metros, foram coletados 140 indivíduos, 31 pertencentes à *F. brasiliensis* e 109 à *F. paulensis*. Nos transectos com profundidades superiores a 5 m, o total de indivíduos coletados foi 1179, dentre os quais 961 espécimes eram de *F. brasiliensis* e 218 de *F. paulensis* (Apêndices 8 e 9).

Farfantepenaeus brasiliensis

➤ ES (região estuarina do rio Indaiá)

Farfantepenaeus brasiliensis foi observado no estuário de Indaiá apenas duas vezes durante todo o período amostrado - em abril e setembro de 2006 - ambos no transecto 3.

➤ BA (porção rasa da enseada)

Na porção mais rasa da enseada obtiveram-se representatividades baixas para ambas as espécies estudadas, principalmente para *F. brasiliensis* com apenas 31 indivíduos capturados, principalmente, nos meses de agosto (9) e setembro (8) de 2005 e abril (6) de 2006 (Figura 29). Esta espécie foi mais representativa no transecto 6 com 18 indivíduos capturados sendo mais abundante no inverno do primeiro ano com 17 camarões coletados (Figuras 30 e 31).

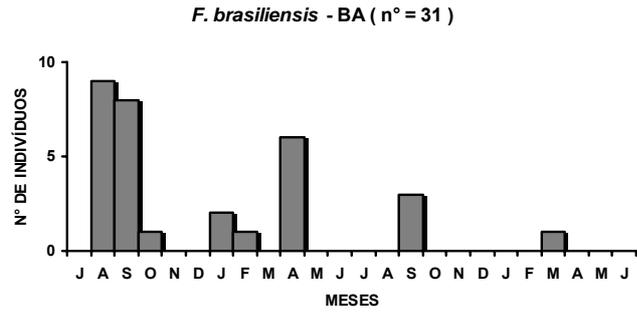


Figura 29. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por mês na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

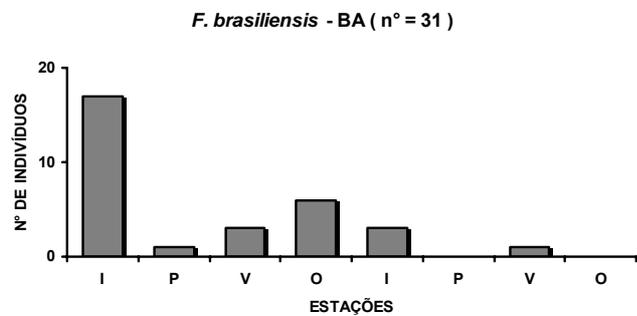


Figura 30. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado em cada estação do ano na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, durante o período de estudo.

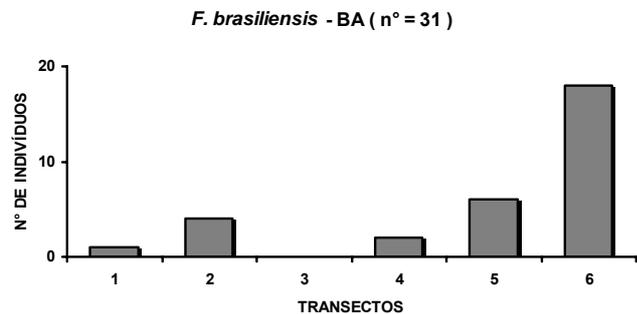


Figura 31. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, durante o período amostrado.

O número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado na porção rasa da enseada apresentou diferenças significativas entre os dois anos amostrados e entre os transectos (ANOVA, $p < 0,05$) (Tabela 4), sendo que somente os transectos 3 e 6 diferiram entre si (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 32). Os detalhes do teste de Tukey podem ser verificados no Apêndice 10.

Tabela 4. Resultado da Análise de variância para o número de indivíduos (logaritmizados) de *F. brasiliensis* coletado na porção rasa da enseada de Ubatuba (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = $Qm_{fator}/Qm_{resíduo}$ e P = probabilidade de significância).

Fonte	GL	QM	F	P
Ano	1	0,11	5,68	0,02
Estação	3	0,04	1,82	0,15
Transecto	5	0,05	2,39	0,04
Ano X Estação	3	0,01	0,75	0,53
Ano X Transecto	5	0,04	1,98	0,09

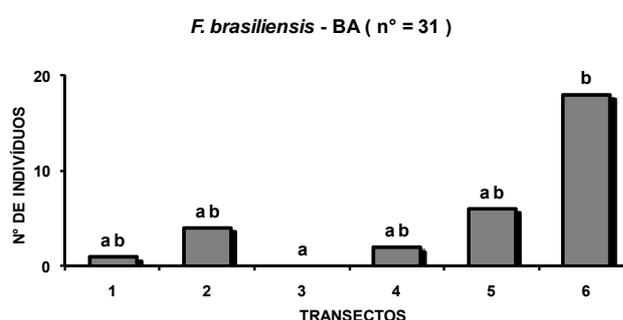


Figura 32. Números de indivíduos de *F. brasiliensis* coletados por transecto em BA durante o período de estudo (1° e 2° anos somados), indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

A Regressão Múltipla aplicada aos resultados obtidos na porção rasa da enseada não apontou nenhuma correlação significativa entre os fatores amostrados e a abundância de *F. brasiliensis* ($p > 0,05$, $R^2 = 0,03$).

Nas profundidades mais rasas da enseada, *F. brasiliensis* apresentou maior número de indivíduos nas classes de temperatura entre 21,0 e 27,0°C e salinidades entre 30,0 e 35,0‰. Na classe de salinidade de 10 a 15‰ foi observado um maior número médio de indivíduos (Figura 33 A e B e Apêndice 11).

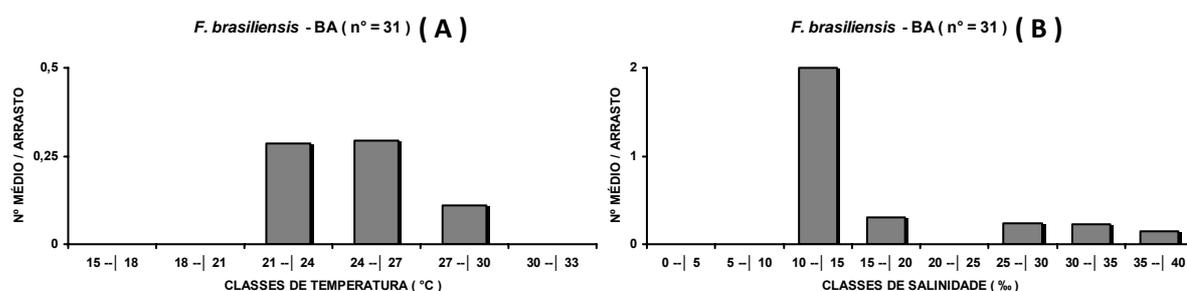


Figura 33. Número médio de indivíduos de *F. brasiliensis* por arrasto distribuído nas classes de temperatura (A) e salinidade (B) referente à coleta na porção rasa da enseada, durante o período amostrado.

Nesse ambiente *F. brasiliensis* apresentou preferência por sedimentos compostos de grãos finos e baixa porcentagem de matéria orgânica (Figura 34 A e B e Apêndice 12).

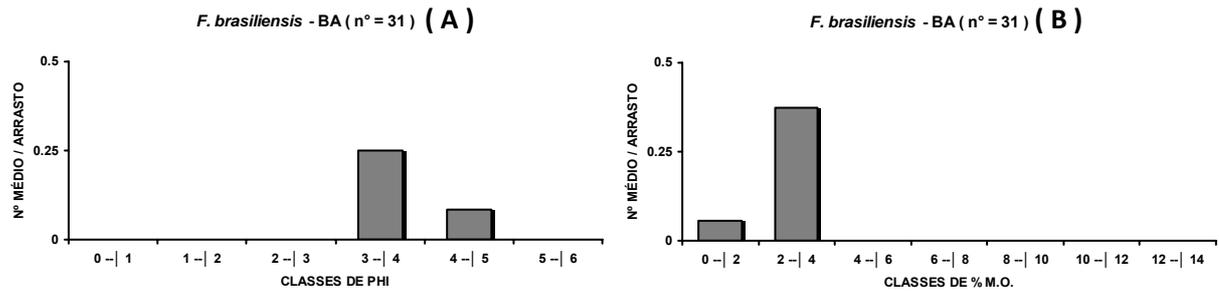


Figura 34. Número médio de indivíduos de *F. brasiliensis* por arrasto distribuído nas classes de PHI (A) e % M.O. (B) referente à coleta na porção rasa da enseada, durante o período amostrado.

➤ **BC (região acima dos 5 m de profundidade)**

De modo geral, a estação com maior número de indivíduos na região acima dos 5 m foi o verão com 264 e 211 camarões capturados no primeiro e segundo ano, respectivamente, seguidos dos meses de abril e maio. Observou-se, em ambos os anos, uma maior abundância de *F. brasiliensis* no mês de março (1º ano = 226; 2º ano = 166) em relação aos demais meses (Figuras 35 e 36). No que se refere à distribuição desses organismos nos transectos amostrados, esta espécie foi mais abundante no transecto 3 (539) (Figura 37 A e B).

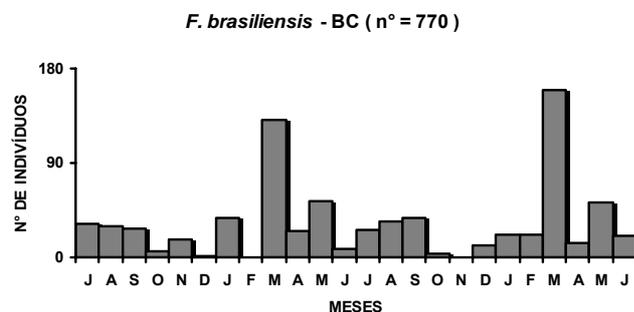


Figura 35. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por mês na região acima dos 5 metros, durante julho de 2005 a junho de 2007.

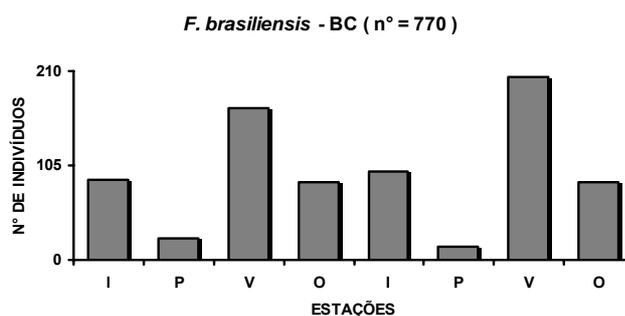


Figura 36. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por estação do ano na região acima dos 5 metros, durante o período estudado.

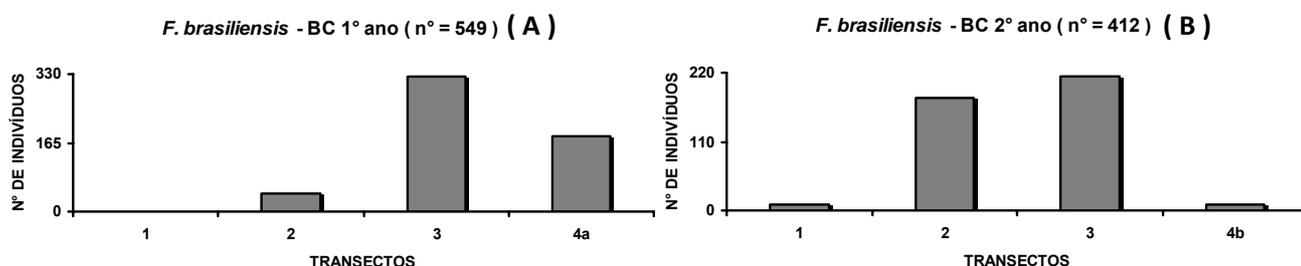


Figura 37. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto na porção mais funda da enseada, durante o primeiro (A) e segundo (B) ano amostrados.

O número de indivíduos capturado nas profundidades acima de 5 m apresentou diferença significativa entre as estações, entre os transectos em geral e entre os transectos do 1º e 2º ano separadamente (ANOVA, $p < 0,05$) (Tabela 5). Vale salientar que a baixa significância encontrada por estação do ano (0,04) resultou na não significância no teste de Tukey ($p > 0,05$).

Em relação aos transectos de modo geral (1º e 2º anos somados), o transecto 3 diferiu dos demais (1 e 2) (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 38 e Apêndice 13). Considerando os transectos do primeiro e segundo ano separadamente, observou-se que o transecto 3 (a e b)

não diferiu dos transectos 4a (1º ano) e 2b (2º ano), e diferiu de todos os demais devido a sua elevada abundância (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 39 e Apêndice 14).

Tabela 5. Resultado da Análise de variância para o número de indivíduos (logaritmizados) de *F. brasiliensis* coletado acima dos 5 m (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = $Qm_{fator}/Qm_{resíduo}$ e P = probabilidade de significância).

Fonte	GL	QM	F	P
Ano	1	0,14	0,60	0,44
Estação	3	0,69	2,95	0,04
Transecto	3	4,13	17,53	0,00
Ano X Estação	3	0,24	1,03	0,38
Ano X Transecto	3	0,91	3,88	0,01

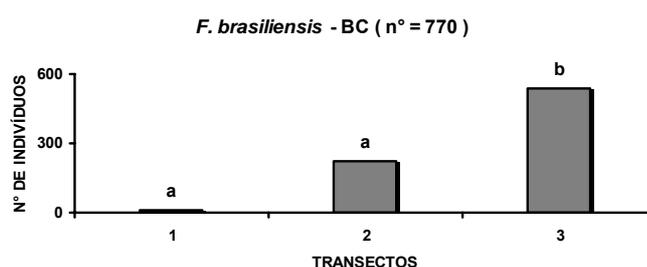


Figura 38. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto acima dos 5 m durante o período de estudo (1º e 2º anos somados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

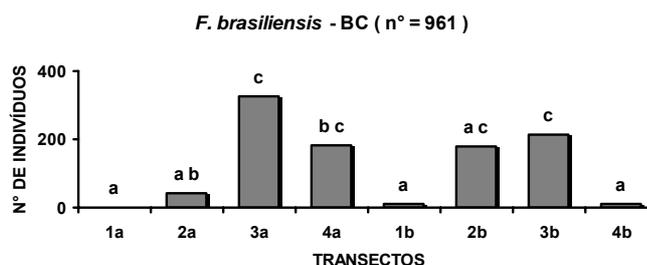


Figura 39. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto acima dos 5 m durante o período de estudo (1º e 2º anos separados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

A Regressão Múltipla apontou uma correlação negativa para *F. brasiliensis* em relação ao phi e uma correlação positiva para a % M.O ($p < 0,05$, $R^2 = 0,26$) (Tabela 6).

Tabela 6. Resultado da Regressão Múltipla aplicada aos dados coletados acima dos 5 m (BC) para *F. brasiliensis*.

Fatores	<i>F. brasiliensis</i>	
	t	p
Temperatura	1,59	0,12
Salinidade	0,98	0,33
PHI	-5,18	0,00
% M.O.	2,60	0,01

Na enseada acima dos 5 metros, uma maior representatividade de ambas as espécies foi observada entre as temperaturas 24,0 e 30,0°C, e salinidades entre 30,0 e 40,0‰ (Figura 40 A e B e Apêndice 15).

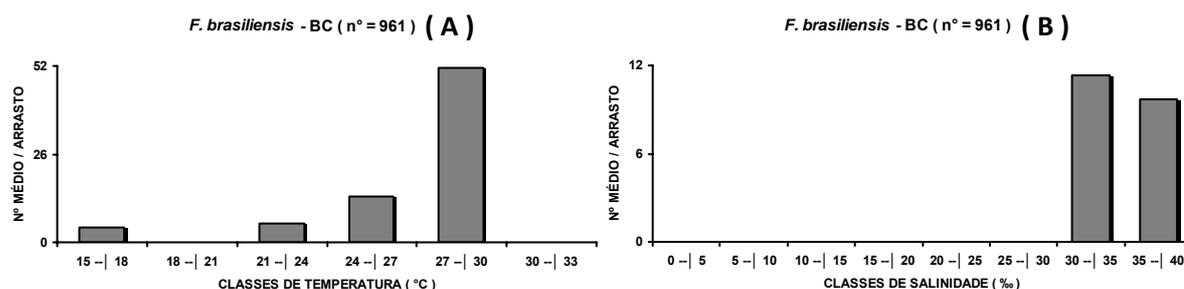


Figura 40. Número médio de indivíduos de *F. brasiliensis* por arrasto distribuído nas classes de temperatura (A) e salinidade (B) referente à coleta na porção mais funda da enseada de Ubatuba durante o período amostrado.

A maior parte dos camarões *F. brasiliensis* foi capturada em locais com um phi baixo, correspondente aos sedimentos compostos por grãos com maiores diâmetros e baixa porcentagem de matéria orgânica, como as características encontradas no transecto 3 (Figura 41 A e B e Apêndice 16).

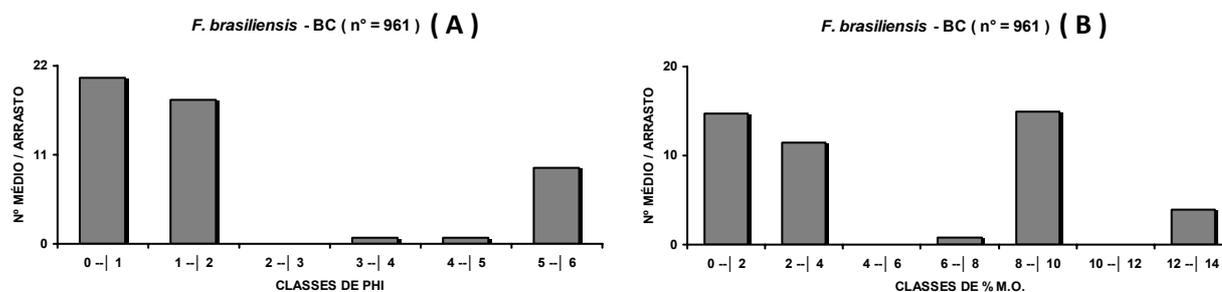


Figura 41. Número médio de indivíduos de *F. brasiliensis* por arrasto distribuído nas classes de PHI (A) e % M.O. (B) referente à coleta na porção mais funda da enseada de Ubatuba, durante o período amostrado.

Farfantepenaeus paulensis

➤ **ES (região estuarina do rio Indaiá)**

Na zona estuarina do rio Indaiá, *F. paulensis* foi mais abundante em março (51) e junho (91) do primeiro ano de coleta com um total de 378 indivíduos. No segundo ano de estudo, 98 camarões foram capturados em fevereiro e 100 em junho, totalizando 551 organismos (Figura 42).

A distribuição do número de indivíduos dessa espécie por estação, nos dois anos, foi mais representativa no outono (1º = 140 e 2º = 196), seguido do verão (1º = 116 e 2º = 187). O maior número de camarões coletado nesse ambiente foi observado no transecto 3 (345) (Figuras 43 e 44).

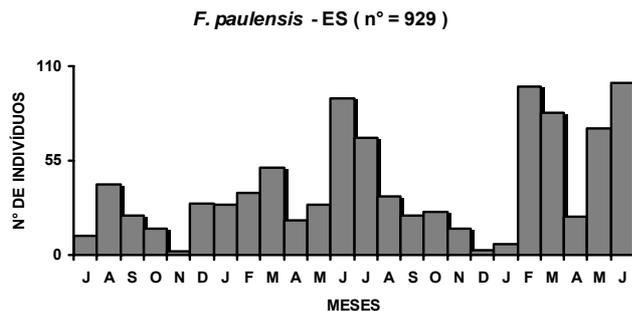


Figura 42. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado mensalmente no estuário de Indaiá, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

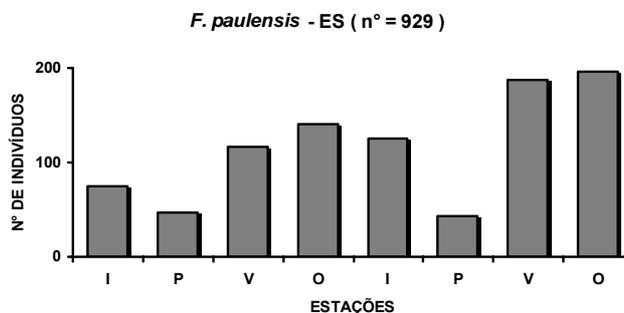


Figura 43. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado em cada estação do ano no estuário de Indaiá, durante o período de estudo.

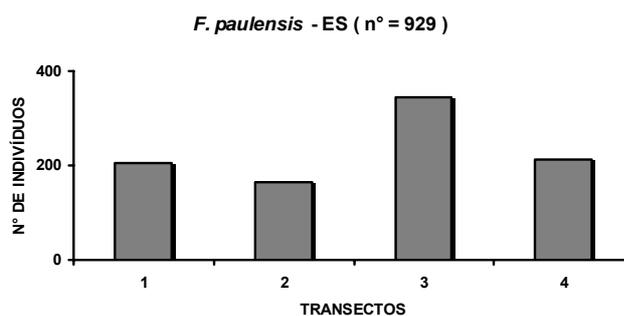


Figura 44. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto no estuário de Indaiá, durante o período amostrado.

A abundância de *F. paulensis* no estuário apresentou diferença significativa somente entre as estações do ano (ANOVA, $p < 0,05$) (Tabela 7), sendo que a primavera diferiu das demais estações (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 45 e Apêndice 17).

Tabela 7. Resultado da Análise de variância para o número de indivíduos (logaritmizados) de *F. paulensis* coletados no estuário de Indaiá (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; $F = Qm_{fator}/Qm_{resíduo}$ e $P =$ probabilidade de significância).

Fonte	GL	QM	F	P
Ano	1	0.13	0.83	0.37
Estação	3	1.16	7.11	0.00
Transecto	3	0.16	0.96	0.42
Ano X Estação	3	0.07	0.45	0.72
Ano X Transecto	3	0.26	1.61	0.20

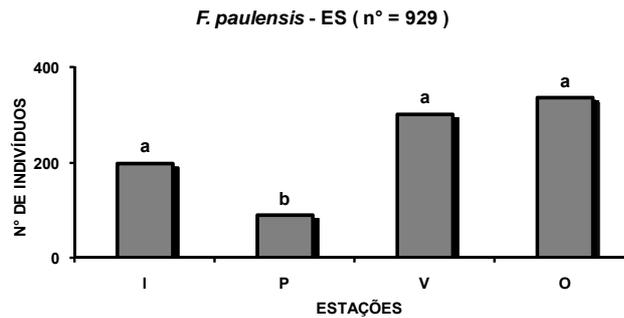


Figura 45. Número de indivíduos de *F. paulensis* coletado no estuário de Indaiá por estação do ano durante o período de estudo (1º e 2º ano somados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

A Regressão Múltipla não apontou nenhuma correlação significativa entre o número de indivíduos de *F. paulensis* e os fatores abióticos amostrados na região estuarina ($p > 0,05$, $R^2 = 0,03$).

No estuário do rio Indaiá, *F. paulensis* apresentou maior número de indivíduos na classe de temperatura entre 18,0 e 21,0°C e de salinidade entre 0 e 5,0‰. Contudo, essa espécie mostrou-se abundante na maioria das classes registradas nesse ambiente (Figura 46 A e B e Apêndice 18).

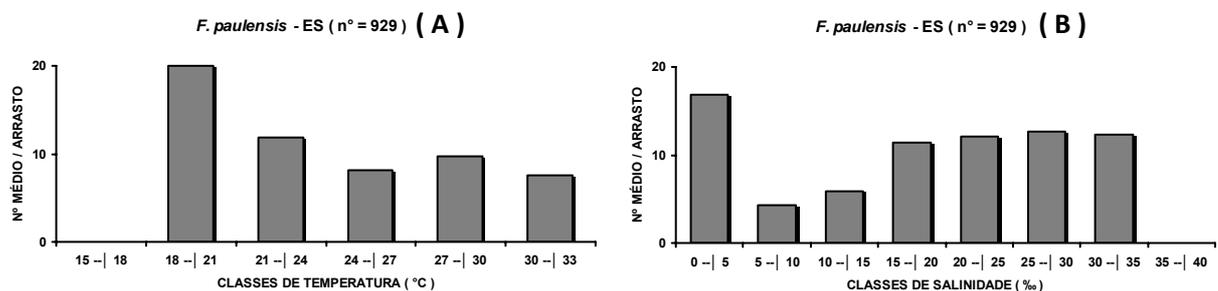


Figura 46. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de temperatura (A) e salinidade (B) referente à captura realizada no estuário de Indaiá, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

Farfantepenaeus paulensis apresentou preferência por sedimentos compostos de areia fina e porcentagens baixas de matéria orgânica (Figura 47 A e B e Apêndice 19).

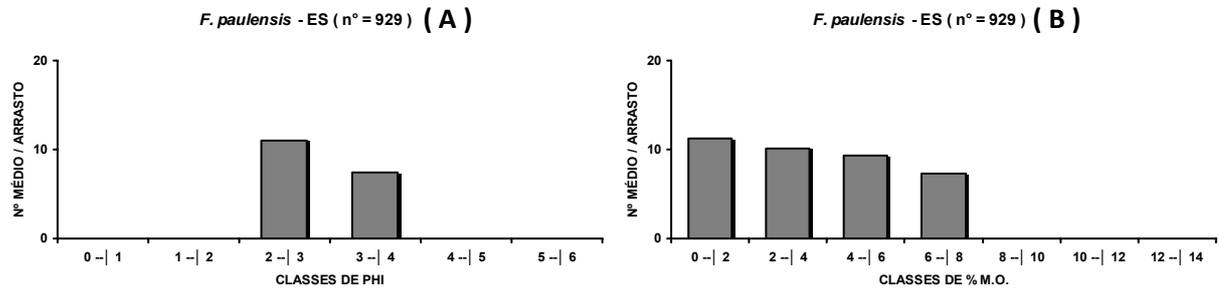


Figura 47. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de PHI (A) e % M.O. (B) referente à captura realizada no estuário de Indaiá, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

➤ **BA (porção mais rasa da baía)**

Na porção rasa da baía foram coletados 109 exemplares de *F. paulensis* com maior representatividade em abril (18) e agosto (15) de 2006, e maio de 2007 (38) (Figura 48). *Farfantepenaeus paulensis* foi mais abundante no outono do primeiro e segundo ano, com 18 e 44 indivíduos, respectivamente. Especialmente, esta espécie foi mais abundante nos transectos 2 e 6, com 30 e 24 camarões, respectivamente (Figuras 49 e 50).

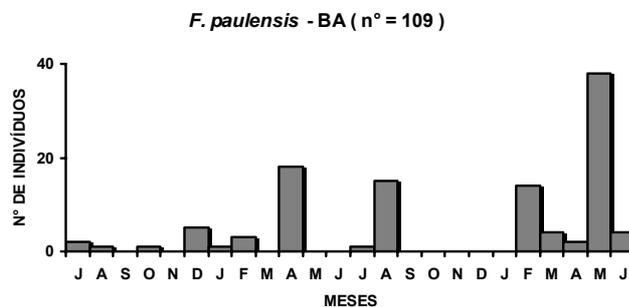


Figura 48. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por mês na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

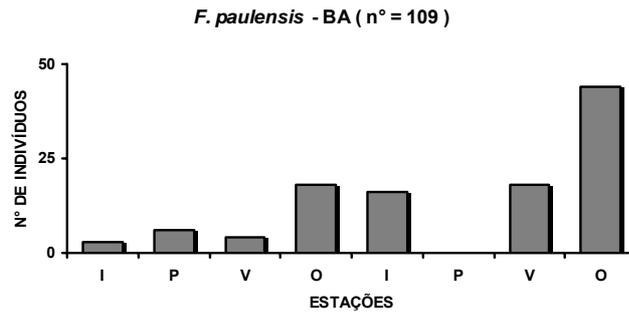


Figura 49. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado em cada estação do ano na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, durante o período de estudo.

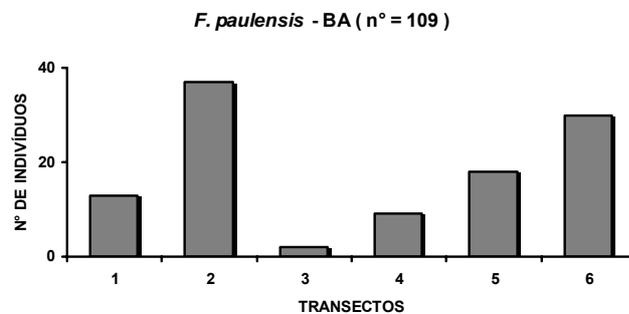


Figura 50. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto na porção mais rasa da enseada de Ubatuba, durante o período amostrado.

Farfantepenaeus paulensis diferiu significativamente quanto à abundância por estação do ano (ANOVA, $p < 0,05$) (Tabela 8), no entanto, apenas a primavera e o outono diferiram entre si (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 51 e Apêndice 20).

Tabela 8. Resultado da Análise de variância para o número de indivíduos (logaritmizados) de *F. paulensis* coletado na porção rasa da enseada de Ubatuba (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = Qmfator/Qmresíduo e P = probabilidade de significância).

Fonte	GL	QM	F	P
Ano	1	0,12	1,74	0,19
Estação	3	0,20	2,84	0,04
Transecto	5	0,09	1,24	0,30
Ano X Estação	3	0,08	1,18	0,32
Ano X Transecto	5	0,03	0,46	0,81

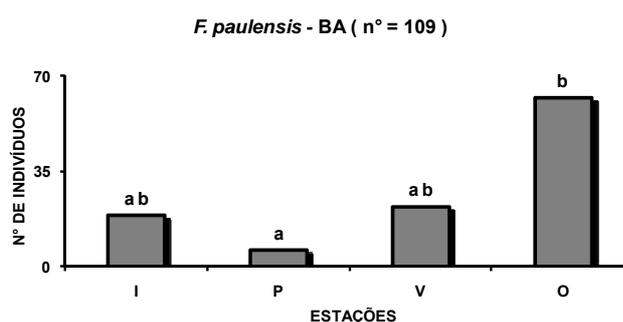


Figura 51. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por estação do ano em BA durante o período de estudo (1° e 2° ano somados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

A Regressão Múltipla aplicada aos resultados obtidos na porção rasa da enseada não apontou nenhuma correlação significativa entre os valores dos fatores abióticos e a abundância de *F. paulensis* ($p > 0,05$, $R^2 = 0,02$).

Nas profundidades mais rasas da enseada, *F. paulensis* foi mais representativo entre 24,0 e 30,0°C e nas classes de salinidade de 30,0 a 40,0‰ (Figura 52 A e B e Apêndice 21).

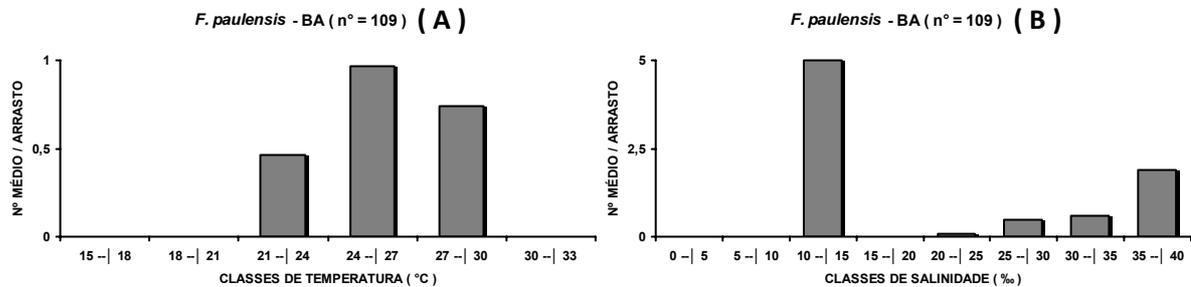


Figura 52. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de temperatura (A) e salinidade (B) referente à coleta na porção rasa da enseada, durante o período amostrado.

No que se refere às características do substrato na porção rasa da baía, *F. paulensis* preferiu sedimentos compostos de areia muito fina e baixa quantidade de matéria orgânica entre 2 e 4% (Figuras 53 A e B e Apêndice 22).

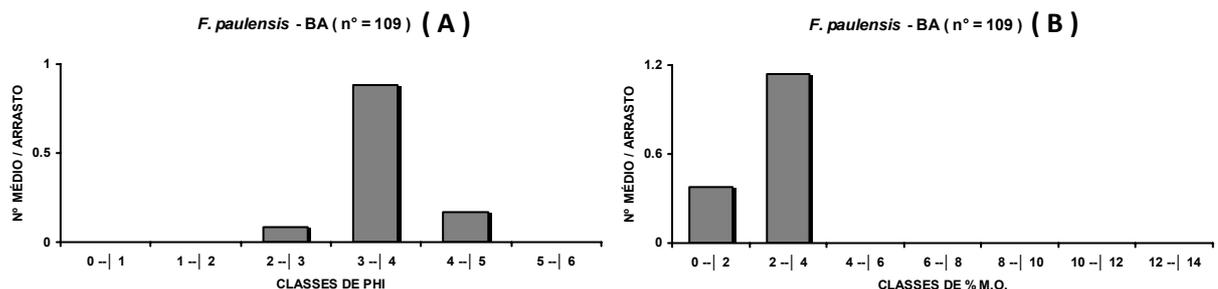


Figura 53. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de PHI (A) e % M.O. (B) referente à coleta na porção rasa da enseada, durante o período amostrado.

➤ **BC (região acima dos 5 m de profundidade)**

Na região acima dos 5 m de profundidade, o maior número de *F. paulensis* foi coletado em abril (1º = 17 e 2º = 56) e maio (1º = 23 e 2º = 33) dos dois anos amostrados, demonstrando um predomínio dos organismos no outono do primeiro e segundo ano (1º = 45 e 2º = 95) (Figuras 54 e 55). Especialmente, *F. paulensis* apresentou maior número de indivíduos no transecto 2 (107) (Figura 56 A e B).

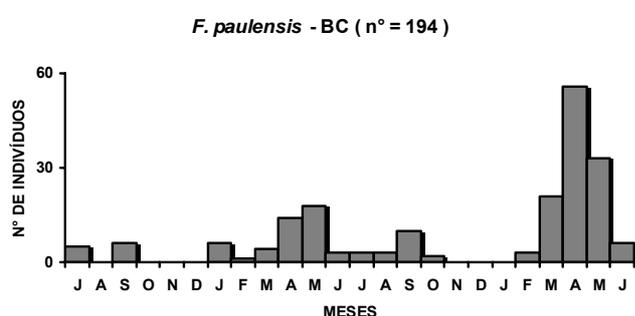


Figura 54. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por mês na região acima dos 5 metros, de julho de 2005 a junho de 2007.

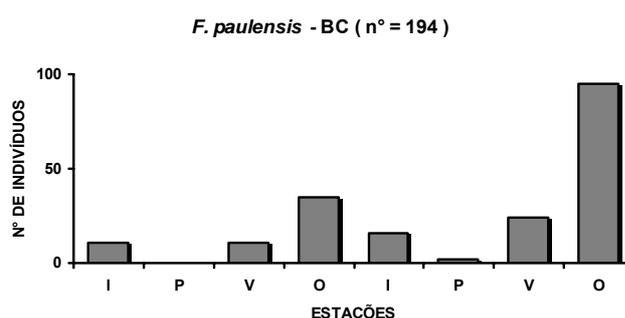
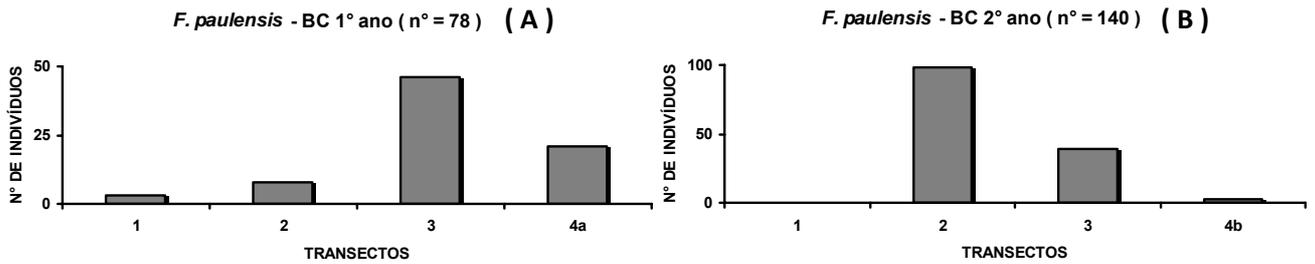


Figura 55. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por estação do ano na região acima dos 5 metros, durante o período estudado.



Figuras 56. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto na porção mais funda da enseada, durante o primeiro (A) e segundo (B) ano amostrado.

A abundância de *F. paulensis* apresentou diferenças significativas entre as estações, entre os transectos e entre os transectos do 1º e 2º anos separadamente (ANOVA, $p < 0,05$) (Tabela 9). A menor quantidade de camarões foi verificada nos meses da primavera, não apresentando diferenças significativas somente em relação ao verão. Já nos meses do outono, a abundância foi maior e diferiu das demais (Figura 57 e Apêndice 23). O transecto 1 foi diferente dos demais (2 e 3) (Figura 58 e Apêndice 24). Para o 1º ano, o transecto 1 diferiu do 3, enquanto para o 2º ano, o 1 diferiu dos demais. Os transectos amostrados no 1º ano não diferiram em relação aos seus respectivos no 2º ano (Tukey, $p < 0,05$) (Figura 59 e Apêndice 25).

Tabela 9. Resultado da Análise de variância para o número de indivíduos (logaritmizados) de *F. paulensis* coletado acima dos 5 m (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = Qmfator/Qmresíduo e P = probabilidade de significância).

Fonte	GL	QM	F	P
Ano	1	0,00	0,05	0,82
Estação	3	0,76	10,10	0,00
Transecto	3	0,62	8,24	0,00
Ano X Estação	3	0,01	0,12	0,95
Ano X Transecto	3	0,37	4,88	0,00

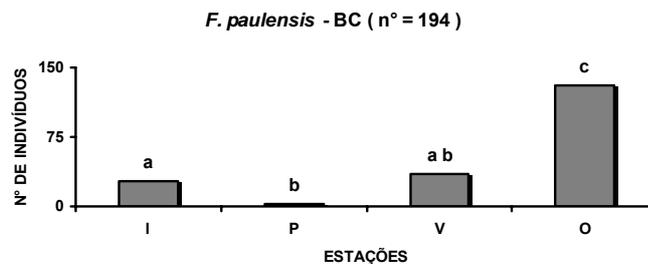


Figura 57. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado acima dos 5 m por estação do ano durante o período de estudo (1° e 2° anos somados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

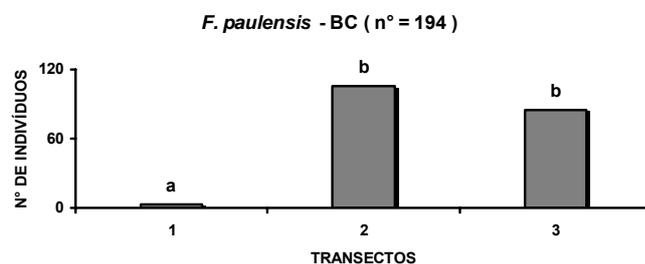


Figura 58. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto acima dos 5 m durante o período de estudo (1° e 2° anos somados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

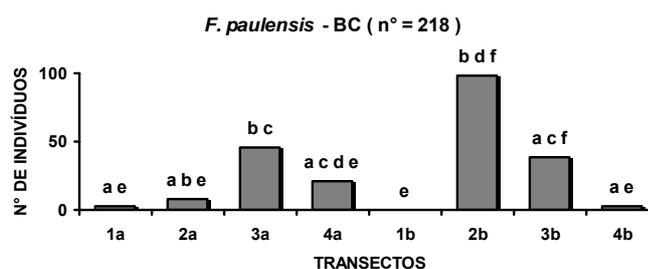


Figura 59. Número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto acima dos 5 m durante o período de estudo (1° e 2° anos separados) indicando o resultado do teste de Tukey. Estações que apresentam letras diferentes diferem significativamente ($p < 0,05$).

A Regressão Múltipla apontou uma correlação negativa para *F. paulensis* em relação ao PHI e uma correlação positiva para a % M.O ($p < 0,05$, $R^2 = 0,17$) (Tabela 10).

Tabela 10. Resultado da Regressão Múltipla aplicada sobre os dados coletados acima dos 5 m (BC) para *F. paulensis*.

Fatores	<i>F. paulensis</i>	
	t	p
Temperatura	1,71	0,09
Salinidade	1,38	0,17
PHI	-2,92	0,00
% M.O.	2,04	0,04

Acima dos 5 metros de profundidade, uma maior representatividade de ambas as espécies em estudo foi verificada nas temperaturas entre 24,0 e 30,0°C e salinidades entre 30,0 e 40,0‰ (Figura 60 A e B e Apêndice 26).

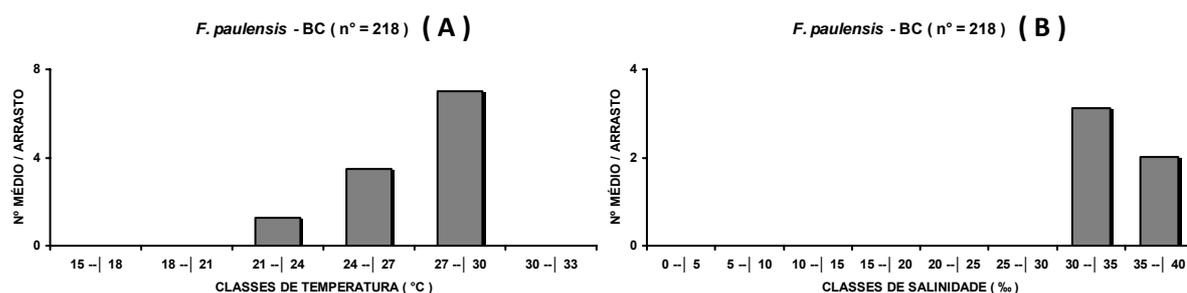


Figura 60. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de temperatura (A) e salinidade (B) referente à coleta na área de maior profundidade da enseada de Ubatuba, durante o período amostrado.

Na porção mais funda da baía, foi observado um maior número de indivíduos de *F. paulensis* em dois locais distintos. Em regiões com substrato composto por sedimentos de areia grossa e média, onde se observou baixa porcentagem de matéria orgânica, e em áreas de sedimento muito fino (silte e argila) com maior porcentagem de matéria orgânica, entre 8 e 10% (Figura 61 A e B e Apêndice 27).

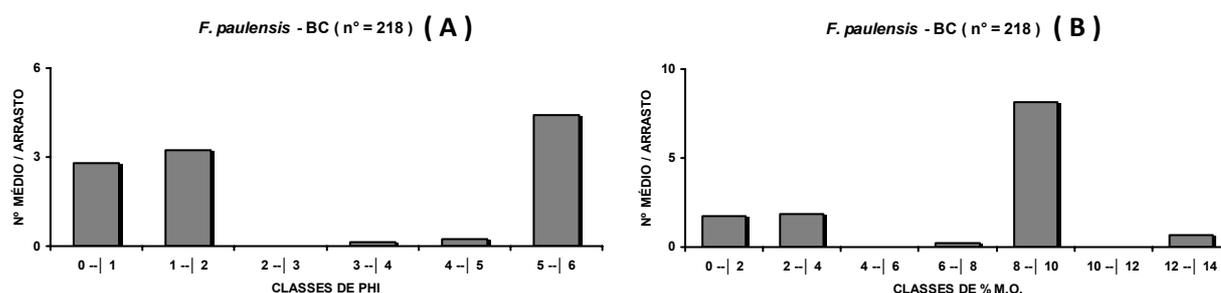
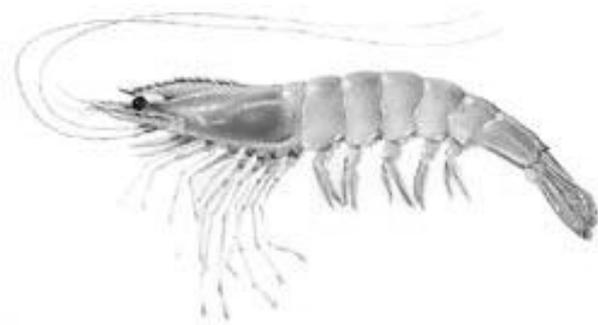


Figura 61. Número médio de indivíduos de *F. paulensis* por arrasto distribuído nas classes de PHI (A) e % M.O. (B) referente à coleta na porção mais funda da enseada de Ubatuba, durante o período amostrado.



Díscussão

Capítulo 1



DISCUSSÃO

FATORES ABIÓTICOS

A maior flutuação da temperatura e da salinidade observada no estuário é de certa forma esperada, pois, diariamente, esse ambiente recebe influência das marés enchentes e vazantes. Tal fenômeno acarreta mudanças principalmente, nos valores de salinidade. Ademais, na maré vazante a maior quantidade de água doce promove uma pequena diminuição na temperatura quando comparado com as regiões mais rasas da enseada. Além disso, o estuário estudado apresenta uma profundidade baixa (< 1m em maré baixa), assim a queda na temperatura ambiente no inverno e o aumento da mesma nas demais estações modificam substancialmente os valores da temperatura da água.

A maior amplitude registrada para os valores de salinidade nos transectos 3 e 4 do estuário deveu-se, provavelmente, à maior proximidade e conseqüente maior influência da boca do rio, onde as águas da baía invadem nos períodos de maré alta.

O valor de phi calculado do estuário apontou um sedimento composto de areia fina e muito fina. Provavelmente por serem locais protegidos em relação ao fluxo principal do rio favoreceu uma maior deposição de grânulos mais finos.

A região costeira de Ubatuba, apesar de apresentar características mais próximas do ambiente oceânico, recebe aportes de água doce dos rios presentes nessa enseada (transectos 3, 4 e 6) (Mantellato & Fransozo, 1999). Nas regiões próximas à costeira, a temperatura apresentou suas variações intimamente relacionadas com as estações do ano, uma vez que a baixa profundidade do local acentua a variação, provavelmente, resultante da

exposição à incidência solar e das estações chuvosas, alterando os valores de temperatura e salinidade (Mantellato & Fransozo, 1999).

Dentre as temperaturas médias mensais observadas nesse ambiente, os maiores valores foram encontrados no verão e os menores no final do outono e início do inverno, reforçando a idéia de que esse fator é influenciado por um padrão sazonal.

O fato da porção rasa da baía ser formada em grande parte por sedimento muito fino deve-se, provavelmente, às partículas menores serem facilmente carregadas pelo fluxo de água dos rios e serem depositados nestes locais.

A região referente à coleta acima dos 5 m é um local de maior profundidade, o que gera uma menor variação da temperatura e salinidade por ação da incidência solar, ocorrência de chuvas e períodos de temperaturas mais baixas.

Segundo Costa *et al.* 2005, a ACAS (Águas Centrais do Atlântico Sul) ocorre, normalmente, no final na primavera e início do verão, podendo variar no período e intensidade de ano a ano. Tal massa de água causa diminuição da temperatura de fundo em áreas mais profundas até níveis entre 15 e 21 °C, podendo ser responsável pela diminuição da temperatura da água de fundo em áreas costeiras.

Assim, essa massa de água foi determinante na diminuição da temperatura de fundo na região BC. Observando os valores de temperatura registrados sugere-se ainda que, a influência da ACAS tenha sido mais intensa no segundo ano de amostragem em comparação ao primeiro.

Além desta corrente, a Águas Tropicais (AT), caracterizadas por salinidades maiores que 36 ‰ e temperaturas superiores a 20°C ocorre geralmente no outono e no inverno (Castro *et al.*, 1987). Tal fator pode ter sido determinante para a variação deste fator ao longo do

ano, e desta forma, conferir os menores valores no início do verão na região acima dos 5m de profundidade.

A análise do sedimento realizada acima dos 5 m evidenciou que locais com sedimento composto de grânulos mais finos (transecto 2 e 4b) apresentam, normalmente, maior quantidade de matéria orgânica agregada às suas partículas. O contrário é observado para transectos compostos por grânulos de maior diâmetro (transectos 3 e 4a), onde obteve-se menor quantidade de matéria orgânica aderida às partículas (Suguió, 1973). Apesar de ser observado valores de phi altos para o transecto 1, este apresentou valores de matéria orgânica relativamente baixos em consequência do elevado hidrodinamismo à que essa área é exposta (Mantellato & Fransozo, 1999).

ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO

Nossos resultados não evidenciaram nenhuma correlação significativa entre a abundância de juvenis no estuário e os fatores abióticos amostrados. Já no trabalho de Vance *et al.* (1998) uma pequena variação na captura de juvenis bentônicos foi explicada em algumas regressões pela salinidade ou temperatura, mas essas relações não foram significativas ou apresentaram baixa significância.

De acordo com Wasielesky *et al.* (2003), que trabalhou com juvenis de *F. paulensis*, a temperatura influenciou no consumo de alimento (ração) sendo a maior taxa de consumo observada em temperaturas em 26, 29 e 32°C.

A salinidade da água é outro fator que também exerce influência na distribuição espacial das espécies de peneídeos, sendo que a tolerância à variação deste fator difere entre elas. No entanto, a incidência de indivíduos de *F. paulensis*, ao longo da maior parte das classes de salinidade, corrobora com os resultados obtidos por Branco & Verani (1998a), no qual a

abundância dessa espécie parece não ser influenciada diretamente pela salinidade. Já Vance *et al.* (1990) relatou que a salinidade não pareceu ser um fator limitante na distribuição dos juvenis de *P. merguensis*, com exceção de fevereiro e março, quando as salinidades chegam próximas a zero.

Contudo, estudos laboratoriais demonstraram que pós-larvas de *F. paulensis* tiveram maior crescimento corpóreo em salinidade de 10‰ (Tsuzuki *et al.*, 2003), enquanto que o mesmo valor foi letal a 50% dos juvenis de *F. brasiliensis*, a qual apresentou maior crescimento somático a 35‰ (Brito *et al.*, 2000).

Isto pode ter colaborado para uma distribuição diferenciada das duas espécies na região estudada, com os juvenis de *F. brasiliensis* ocupando áreas costeiras com salinidade média em torno de 30‰, enquanto que *F. paulensis* penetrou na zona estuarina amostrada. Corroborando o enunciado acima, Branco e Verani (1998a,b) verificaram que *F. brasiliensis* ocupou áreas mais próximas à desembocadura em relação a *F. paulensis* na Lagoa da Conceição. Já na Lagoa dos Patos (RS), a maior quantidade de juvenis foi associada a valores de salinidade menores que 20‰.

Ameeri (1998) averiguou que a taxa de crescimento de *P. semisulcatus* foi significativamente mais rápida com presença de substrato arenoso do que sem. Assim, a composição arenosa do estuário amostrado possa ser um fator importante na escolha dos indivíduos de *F. paulensis* por esse ambiente.

Segundo Vance *et al.* (1990), as vantagens do estuário são, provavelmente, a proteção à predação provida pela complexidade estrutural das raízes e pneumatóforos e a abundância de alimento disponível. Em relação aos locais referentes aos transectos do estuário, principalmente, a região onde houve maior incidência de juvenis, o fluxo de água é menor e observa-se uma grande quantidade de substratos com algas e folhas para estes organismos

se estabelecerem. Ainda assim, Stoner (1988), estudando áreas de berçário para quatro espécies de *Penaeus*, averiguou que algumas espécies desse grupo não requerem zonas estuarinas para crescer e desenvolver. Corroborando, Costa e Fransozo (1999), no mesmo local do presente estudo, sugeriram que os peneídeos podem ser menos dependentes de áreas estuarinas quando a extensão desse ambiente não for adequada ao seu desenvolvimento.

Farfantepeneaus paulensis ocorreu em todos os transectos da região estuarina de forma bastante semelhante com dois picos de abundância no verão e outono com uma representatividade no transecto 3, provavelmente devido as características ambientais favoráveis à essa fase da vida e disponibilidade de alimento adequada.

Altas abundâncias no verão e no outono também foram verificadas para *F. brasiliensis* na Lagoa da Conceição, no Estado de Santa Catarina (Branco & Verani, 1998a). Na Lagoa dos Patos (RS) (D’Incao, 1995) e na Lagoa da Conceição (SC) (Branco & Verani, 1998a,b) também se verificou uma marcada diminuição na quantidade de indivíduos, de ambas as espécies, coletados durante o inverno. Esta tendência é devida à emigração dos mesmos para águas oceânicas. Tal padrão temporal também foi verificado na região de Cananéia (Chagas-Soares *et al.*, 1995).

Enquanto *F. brasiliensis* esteve presente com maior intensidade nos transectos de profundidade superior a 5 metros, *F. paulensis* localizou-se mais acentuadamente em regiões mais rasas da enseada, o que corrobora com o proposto por Costa *et al.* (submetido), de que essas espécies podem evitar uma competição inter-específica.

Nas regiões próximas à costeira prevaleceu a preferência de *F. paulensis* por salinidades superiores a 32‰, contrapondo o encontrado para *F. brasiliensis*, para o qual a salinidade pareceu não ser um fator limitante nesse ambiente. Esse resultado é importante uma vez

que corrobora a hipótese de que *F. brasiliensis* não adentra o estuário e desenvolve-se em locais próximos à costa devido a sua preferência por salinidades intermediárias entre o estuário e a região oceânica (Costa *et al.*, submetido).

Em relação ao número de indivíduos por transecto, ambas as espécies foram abundantes no transecto 6 devido, possivelmente, a área desse transecto ser uma porção mais abrigada da baía. Além disso, *F. paulensis* foi mais abundante no transecto 2 em consequência da grande proximidade que este apresenta do estuário, o qual utilizam como berçário.

Nas regiões com profundidades superiores a 5 metros houve uma resposta semelhante das duas espécies à variação dos fatores ambientais, com preferência marcante de ambas por temperaturas mais altas (25,7 a 28,0°C) e dois picos de abundância para salinidade, o que sugere que esse fator não seja limitante nesse ambiente.

O sedimento composto de grânulos de diâmetros maiores e uma região bastante abrigada (transecto 3) foram pontos cruciais para a presença de um maior número de indivíduos capturados para as espécies de camarões-rosa *F. brasiliensis* e *F. paulensis* na enseada acima dos 5 metros de profundidade. Apesar do sedimento mais fino observado na região do transecto 2, a grande quantidade de matéria orgânica pode ter sido um fator importante na abundância dessas espécies encontrada nesse local, uma vez que, os padrões espaciais na abundância dos camarões, averiguados por Stoner (1988), sugeriram que a disponibilidade de alimento pode ter uma influência significativa na captura das espécies de *Penaeus*.

Os resultados do presente estudo encontrados na parte mais funda da enseada corroboraram com os trabalhos de D’Incao (1991), Branco & Verani (1998a) e Chagas-Soares *et al.* (1995), com picos no verão e outono para *F. brasiliensis* e somente no outono para *F. paulensis*.

As diferenças na preferência de hábitat pelas espécies de camarões peneídeos observada pelo estudo de Macia, 2004 enfatizou a partição espacial para reduzir a competição por espaço e alimento. Estudos anteriores reportaram comportamentos similares (Staples *et al.*, 1985; de Freitas, 1986; Primavera 1998; Ronnback *et al.*, 2002).

De forma geral, nossos resultados corroboraram com o encontrado nos estudos acima e também com o trabalho de Costa *et al.* (submetido), realizado na mesma região do presente estudo, indicando uma repartição por áreas de assentamento das formas juvenis de ambas as espécies, apontando que estas evitam permanecer nos mesmos habitats e competir pelo alimento disponível, o que também justifica o fato de *F. brasiliensis* não adentrar a região estuarina.

Desse modo, propõe-se que *F. paulensis* apresente uma maior tolerância à variação de salinidade e, provavelmente, a falta de estuários de grande extensão na região estudada possa ter influenciado na ausência de *F. brasiliensis* nesse tipo de ambiente, podendo resultar ainda na utilização de locais rasos da enseada como berçário por parte dessa espécie, o que corrobora com o estudo realizado por Stoner (1988) na Lagoa Joyuda, Porto Rico.

Assim sendo, sugere-se que, para a região de Ubatuba, *F. brasiliensis* se enquadre no ciclo de vida do Tipo 3, proposto por Dall *et al.* (1990), no qual os organismos utilizam regiões costeiras como berçário e, posteriormente, migram para regiões oceânicas para juntar-se a população adulta e se reproduzir. Ao mesmo tempo, *F. paulensis* pertence ao tipo II, uma vez que seus indivíduos juvenis utilizam regiões estuarinas como berçário e após seu desenvolvimento migram para regiões costeiras onde podem permanecer algum tempo, ou então migram até áreas oceânicas para participar da reprodução.

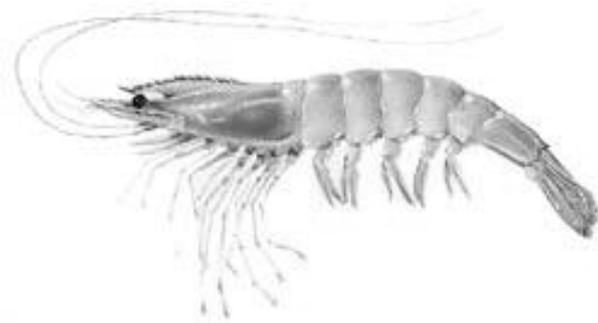
O sucesso de cada espécie e seu desempenho diante das alterações do ambiente está intimamente associado à plasticidade apresentada pelos organismos em suportar maiores ou menores variações do meio em que vivem. Os padrões de abundância sazonal podem apresentar variações anuais, dessa forma, a realização de estudos como o presente trabalho é de grande importância para que os padrões sazonais e a influência da variação sazonal sobre esses padrões sejam averiguados.

Assim, nosso trabalho apresentou informações fundamentais acerca dos hábitos e ciclo de vida dessas espécies contribuindo assim, por exemplo, para um melhor manejo dos estoques a partir do estabelecimento de um período de defeso mais coerente.



Resultados

Capítulo 2



RESULTADOS

Um total de 2227 camarões coletados foi mensurado nos ambientes amostrados, sendo 984 indivíduos de *F. brasiliensis* e 1243 de *F. paulensis*. Quanto à estrutura populacional observada para essas espécies, notou-se que *F. brasiliensis* apresenta maior representatividade nas classes 16 (159 indivíduos) e 18 (166 indivíduos), enquanto *F. paulensis* é mais abundante nas classes 6 (446) e 8 (247). Além disso, *F. brasiliensis* apresentou maior número de organismos nas classes de tamanho maiores (Figura 62 A e B).

Constataram-se diferenças significativas para ambas as espécies, em relação ao número total de machos e fêmeas encontrados referente à captura nos 3 ambientes estudados (X^2 , $p < 0,05$). No geral, observaram-se fêmeas com tamanhos maiores que os machos, sendo que esses atingiram tamanhos até a classe 30 para *F. brasiliensis* e 24 para *F. paulensis*, enquanto que, capturaram fêmeas de *F. brasiliensis* até a classe 38 e de *F. paulensis* até a 36 (Figura 63 A e B e Apêndice 28).

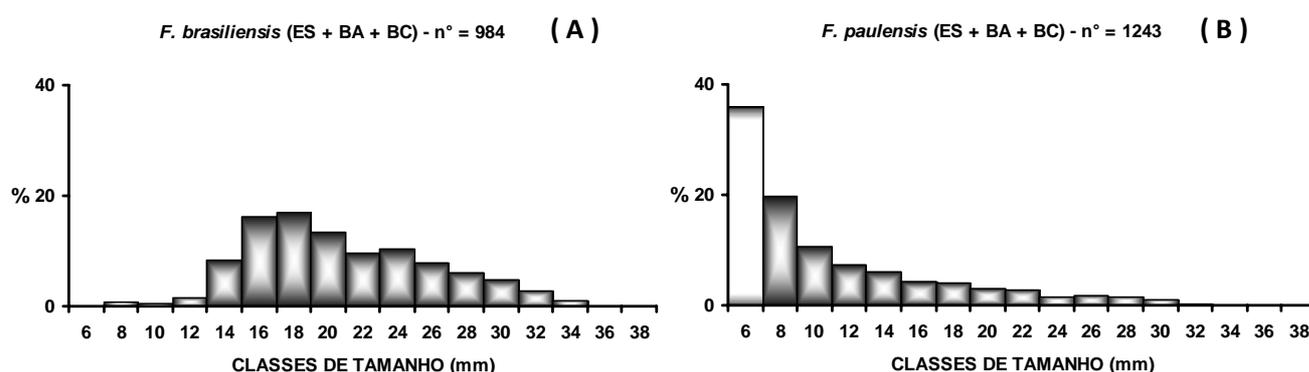


Figura 62. Porcentagem referente à abundância total dos indivíduos de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B), distribuídos em classes de tamanho, capturados no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba) de julho de 2005 a junho de 2007.

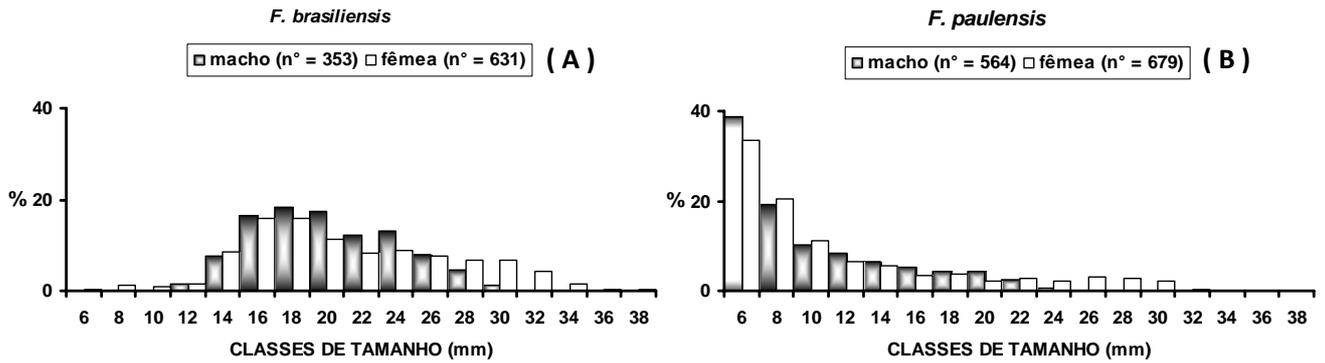


Figura 63. Porcentagem referente à abundância total de machos e fêmeas de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B), distribuídos em classes de tamanho, capturados no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba) de julho de 2005 a junho de 2007.

No estuário (ES) foi mensurado um total de 918 camarões de *F. paulensis*. Os números de machos e fêmeas não diferiram significativamente (457 machos e 461 fêmeas) (X^2 , $p > 0,05$). Nesse ambiente obteve-se maior abundância nas primeiras classes de tamanho (6 e 8). Graficamente, a partir dos tamanhos entre 10 e 12 mm de CC ocorreu uma diminuição do número de indivíduos de ambos os sexos (Figura 64).

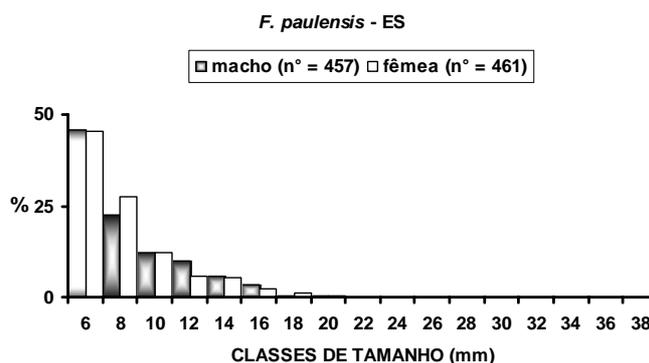


Figura 64. Porcentagem referente à abundância de machos e fêmeas de *F. paulensis*, distribuídos em classes de tamanho, capturados no estuário de Indaiá durante o período de julho de 2005 a junho de 2007.

Na porção rasa da enseada (BA) foram coletados 31 indivíduos de *F. brasiliensis* (9 machos e 22 fêmeas) e 109 de *F. paulensis* (26 machos e 83 fêmeas) com diferenças significativas entre as representatividades de cada sexo para ambas as espécies (X^2 , $p < 0,05$). (Figura 65 A e B). Na porção mais profunda da enseada observou-se nitidamente um maior número de indivíduos de *F. brasiliensis* (951 indivíduos, 344 machos e 607 fêmeas) em relação à abundância de *F. paulensis* (216 camarões, 81 machos e 135 fêmeas), contrastando com o obtido nas demais áreas estudadas.

Nesta porção da enseada, além da maior representatividade das fêmeas em relação aos machos (X^2 , $p < 0,05$), as fêmeas apresentaram tamanhos maiores (Figura 66 A e B). Os recém recrutadas de *F. brasiliensis* (< 10 mm de CC) foram encontrados apenas nas áreas mais rasas da enseada e com tamanhos acima de 14mm de CC foram encontrados com maior freqüência nas áreas amostradas acima dos 5 m de profundidade. A partir de 12 mm os indivíduos de *F. paulensis* deixam o estuário em direção à porção rasa e com tamanhos em torno 14 mm de CC são encontrados em maior representatividade nas áreas acima dos 5 m de profundidade na enseada amostrada.

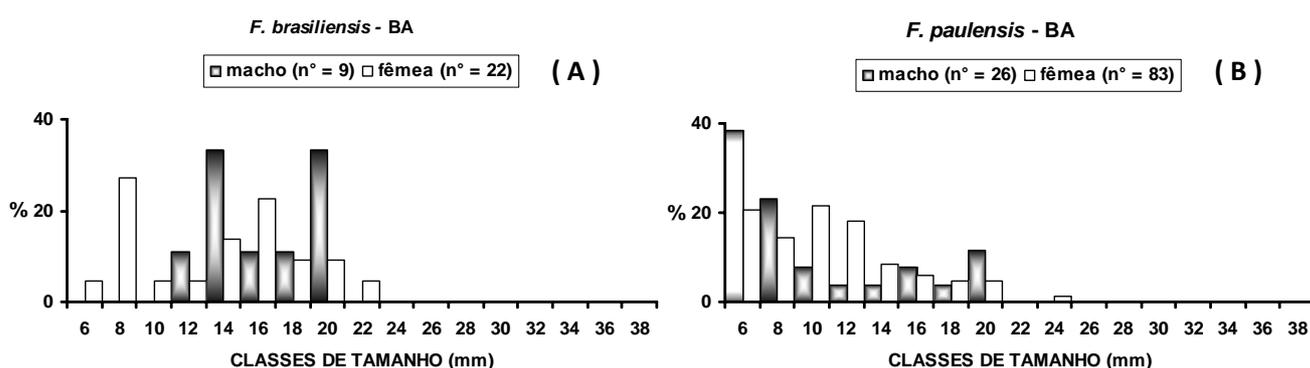


Figura 65. Porcentagem referente à abundância de machos e fêmeas de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B), distribuídos em classes de tamanho, coletados na parte rasa da enseada de Ubatuba durante o período de julho de 2005 a junho de 2007.

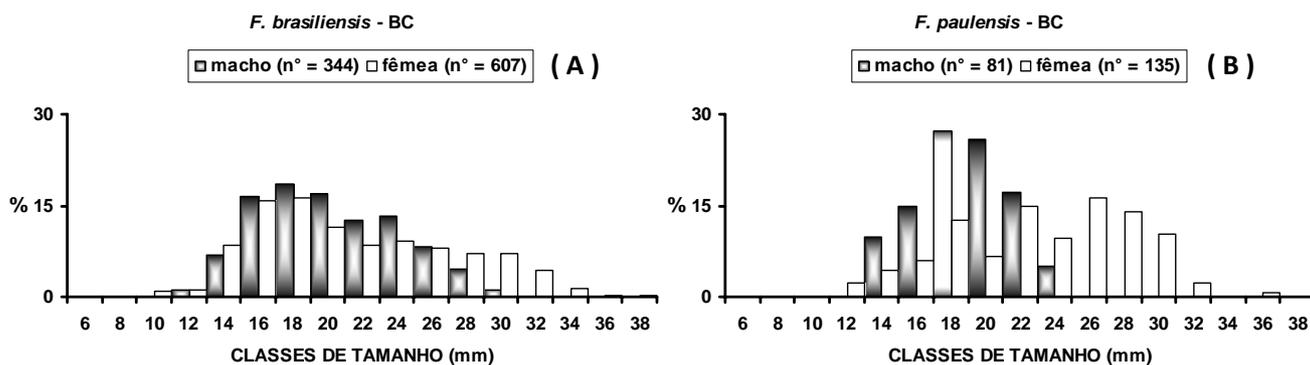


Figura 66. Porcentagem referente à abundância de machos e fêmeas de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B), distribuídos em classes de tamanho, capturados acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba de julho de 2005 a junho de 2007.

A distribuição dos organismos nas classes de tamanho no estuário foi similar entre os 4 transectos. No transecto 3 foi verificado uma maior abundância de indivíduos e, já no transecto 2, poucos indivíduos foram capturados juntamente com uma menor representatividade nas classes iniciais de tamanho (Figura 67 A a D).

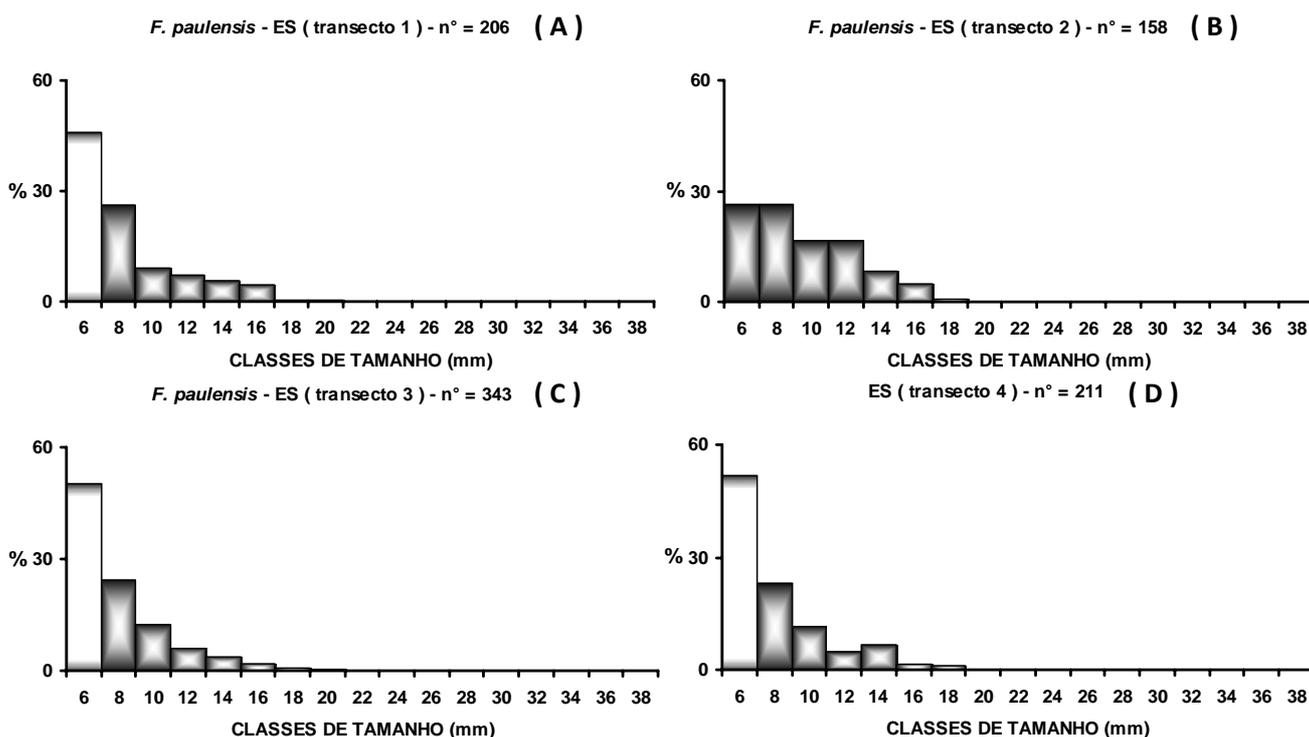


Figura 67. Porcentagem referente à abundância dos indivíduos de *F. paulensis* por transecto, distribuídos em classes de tamanho, coletados no estuário de Indaiá de julho de 2005 a junho de 2007 (transecto 1 = A, transecto 2 = B, transecto 3 = C e transecto 4 = D).

Os menores indivíduos de *F. paulensis* foram amostrados nos transectos 2 e 6, enquanto que, os de *F. brasiliensis* foram encontrados nos transectos 5 e 6. (Figura 68 A e B)

Na porção mais profunda da enseada foi evidente a maior incidência de indivíduos de *F. brasiliensis*, desde juvenis até adultos com tamanhos entre 14 e 30 mm de CC no transecto 3 (Figura 69 A e B) e de indivíduos maiores de *F. paulensis*, entre 18 e 30 mm no transecto 2 (Figura 70 A e B), onde se observou elevado número de indivíduos em comparação aos demais transectos amostrados para ambas as espécies.

A distribuição mensal dos indivíduos de *F. brasiliensis* referente às coletas realizadas nas porções rasa e funda da enseada de Ubatuba e de *F. paulensis* na zona estuarina do rio Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba) distribuídas em classes de tamanho durante o

período de julho de 2005 a junho de 2007 podem ser verificadas nas Figuras 71 a 74 A e B, e Figuras 75 a 78 A, B e C, respectivamente.

Na distribuição mensal de *F. paulensis* nas classes de tamanho no estuário notou-se dois picos de abundância, o principal nos meses do verão e o segundo ocorrendo no final do outono e início do inverno. No entanto, recrutas de *F. paulensis* nas primeiras classes de tamanho foram coletados em todos os meses.

Para *F. brasiliensis*, na região da enseada, notou-se um pico principal durante o ciclo anual em períodos bem próximos, ou seja, no mês de março de 2006 e em maio de 2007 para o primeiro e segundo ano respectivamente. Já para *F. paulensis*, ao contrário do que foi observado na região estuarina, observou-se apenas um pico principal caracterizado em abril e maio referentes ao outono em ambos os períodos nesta região.

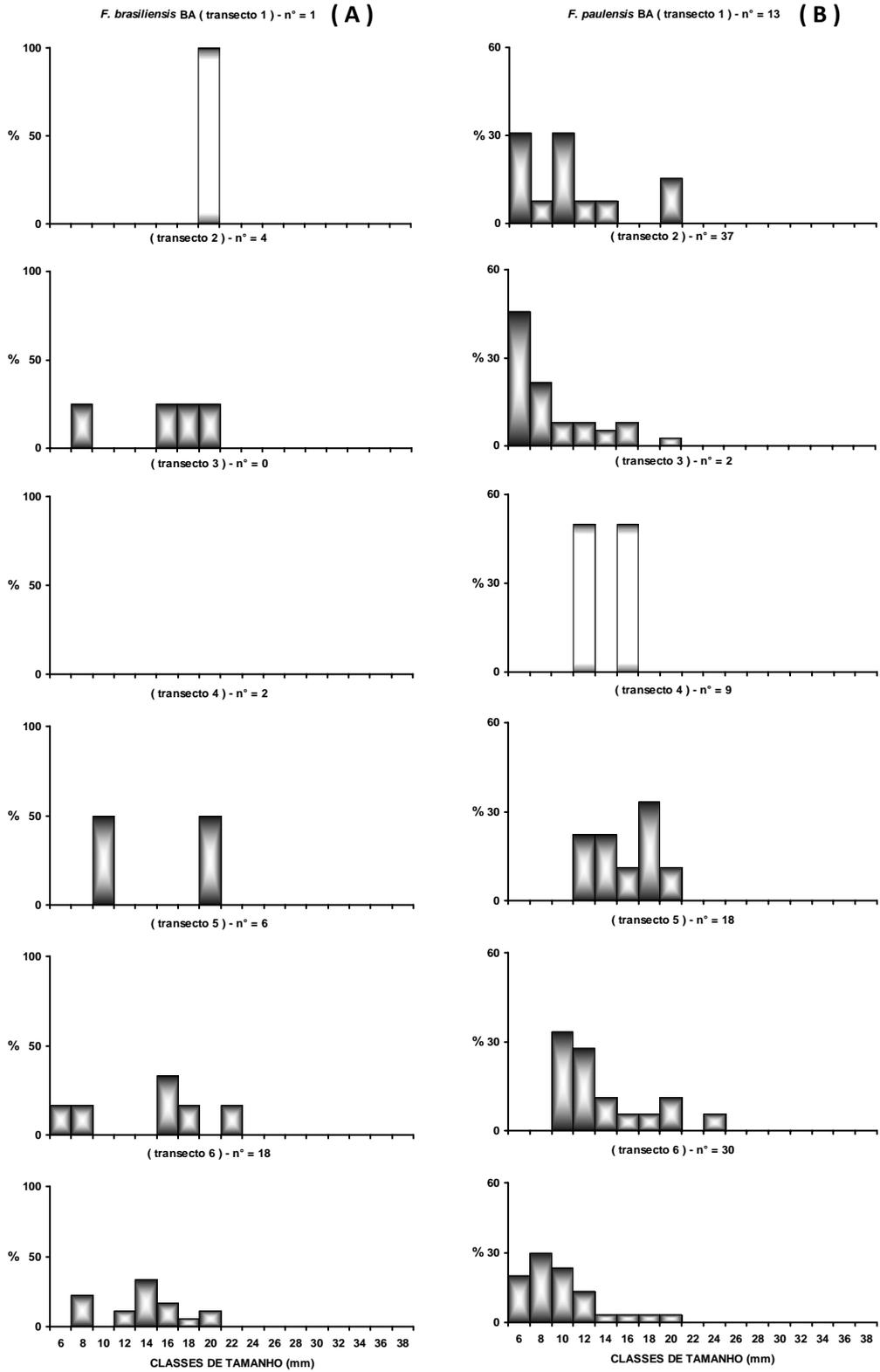


Figura 68. Porcentagem referente à abundância dos indivíduos de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B) por transecto, distribuídos em classes de tamanho, coletados na porção rasa da enseada de Ubatuba de julho de 2005 a junho de 2007.

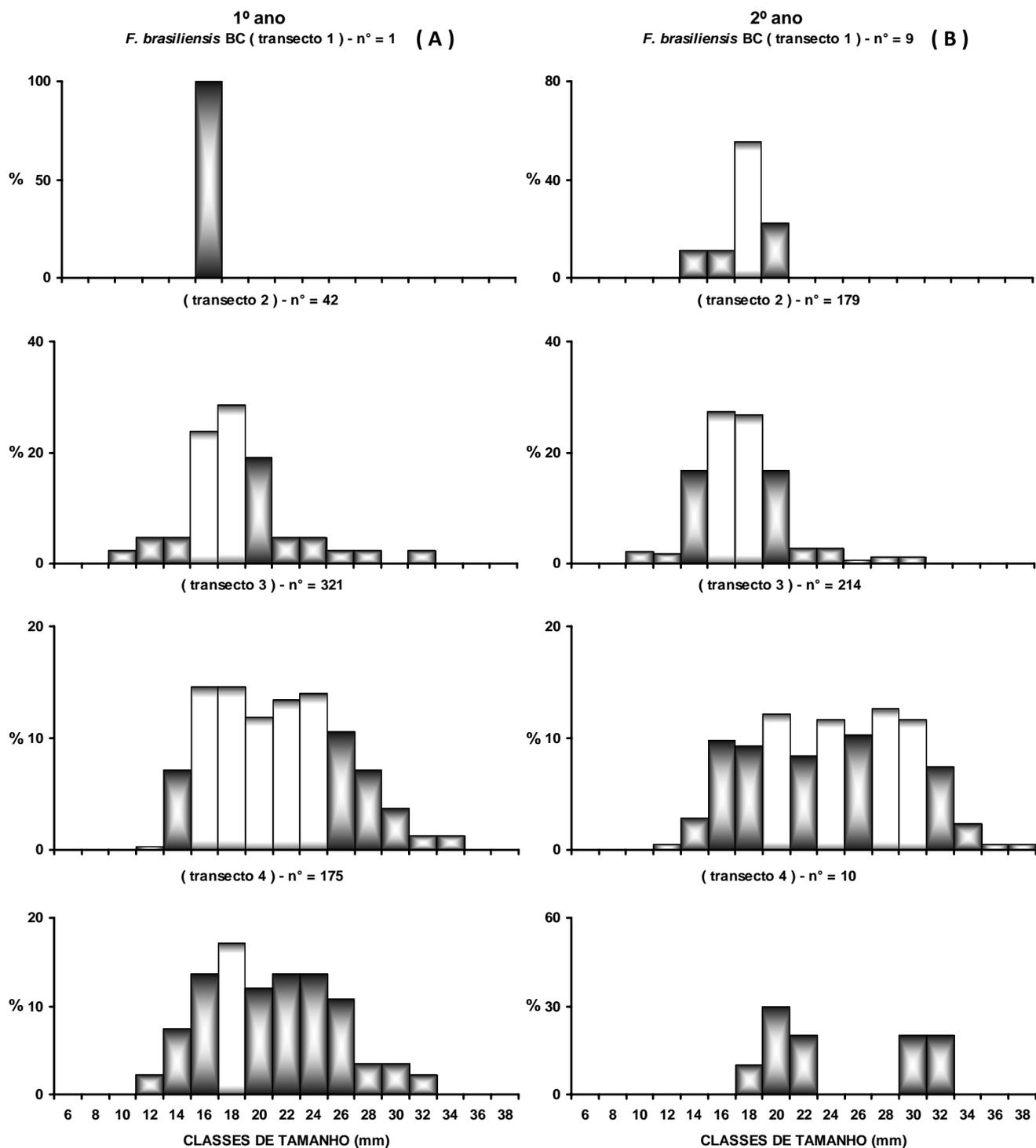


Figura 69. Porcentagem referente à abundância dos indivíduos de *F. brasiliensis* por transecto, distribuídos em classes de tamanho, coletados acima dos 5 m na enseada de Ubatuba no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).

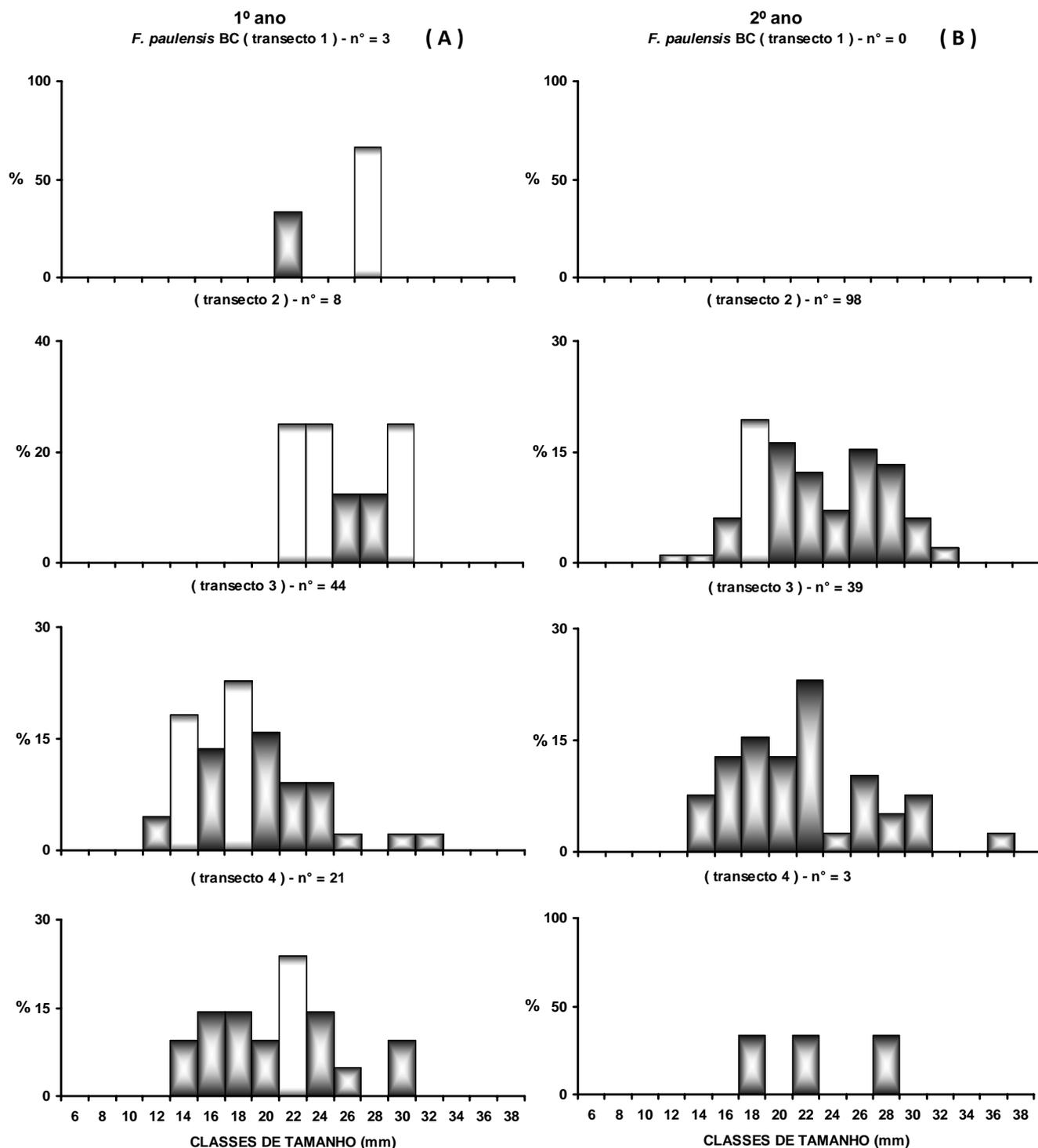
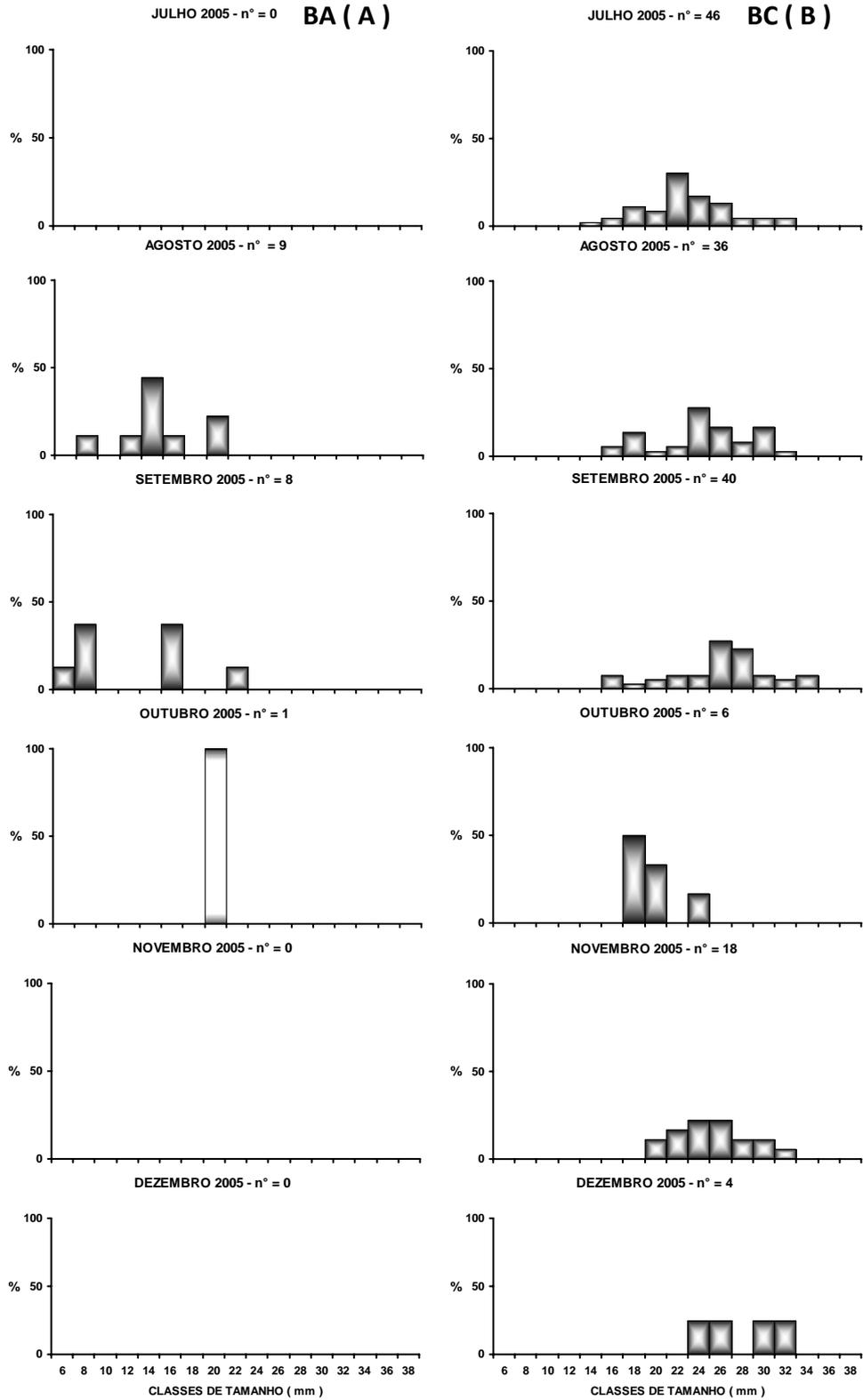


Figura 70. Porcentagem referente à abundância dos indivíduos de *F. paulensis* por transecto, distribuídos em classes de tamanho, coletados acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba no período de julho de 2005 a junho de 2006 (1º ano) (A) e julho de 2006 a junho de 2007 (2º ano) (B).



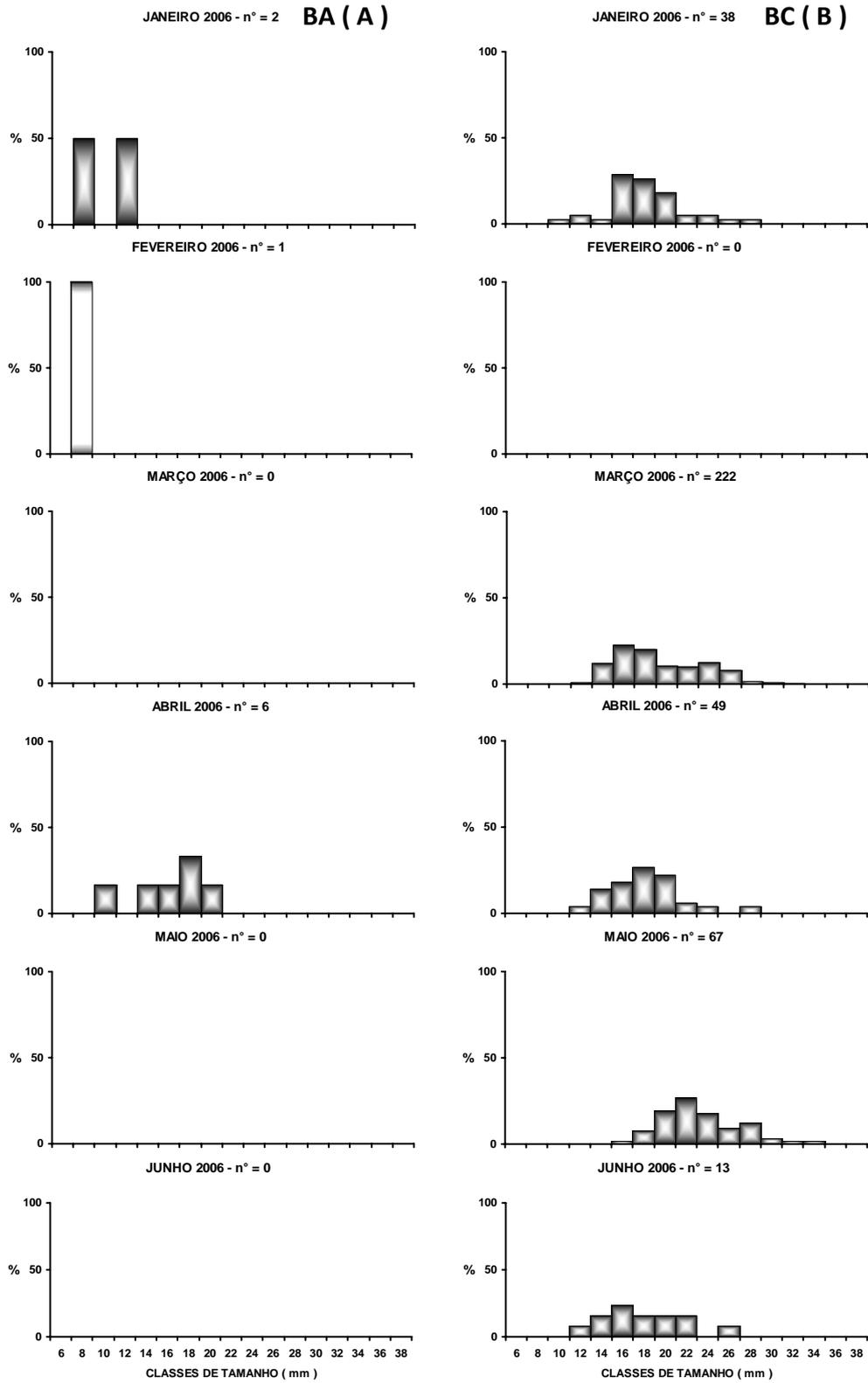


Figura 72. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. brasiliensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas nas porções rasa (A) e funda (B) da enseada de Ubatuba no período de janeiro a junho de 2006.

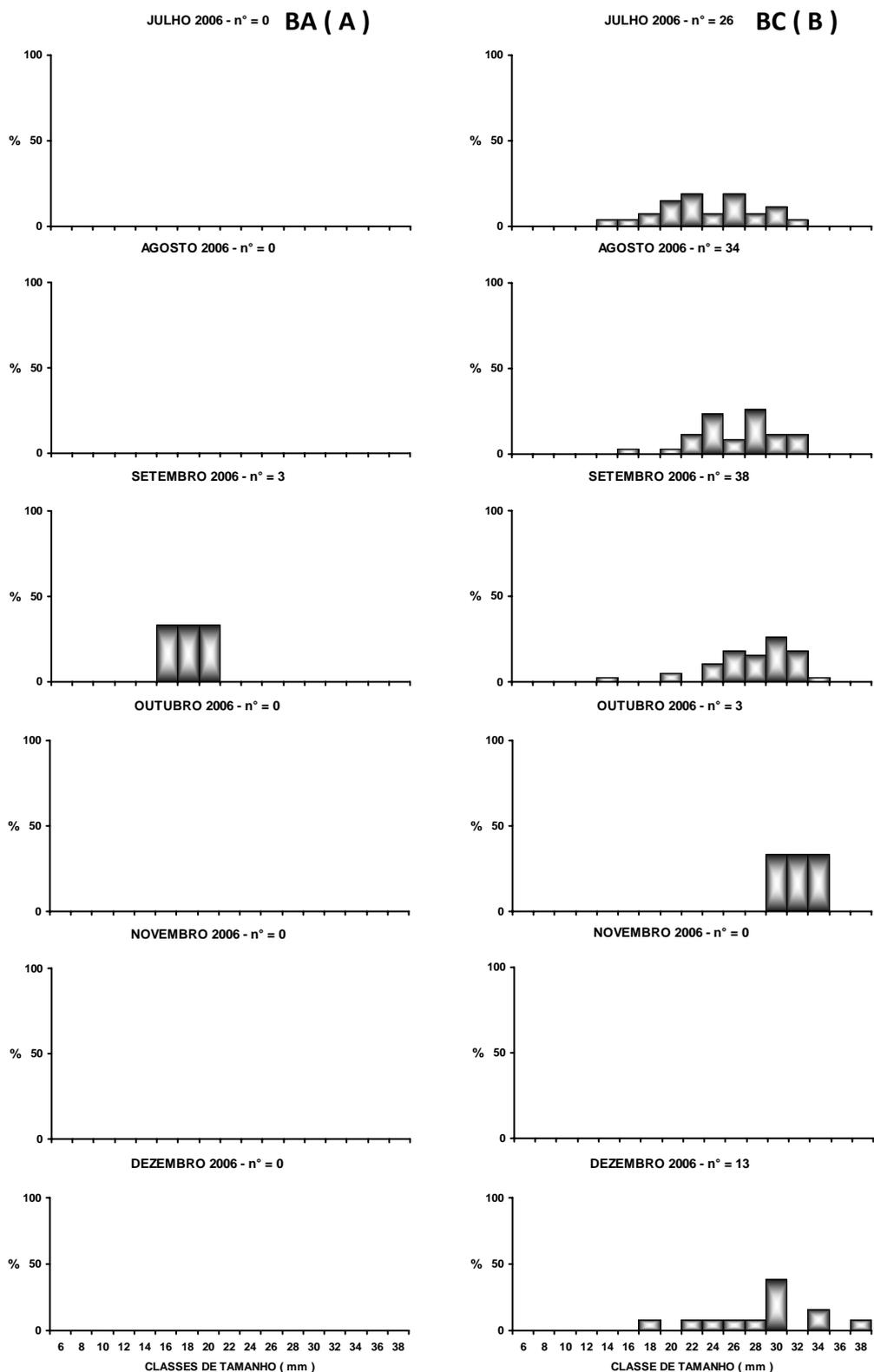


Figura 73. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. brasiliensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas nas porções rasa (A) e funda (B) da enseada de Ubatuba no período de julho a dezembro de 2006.

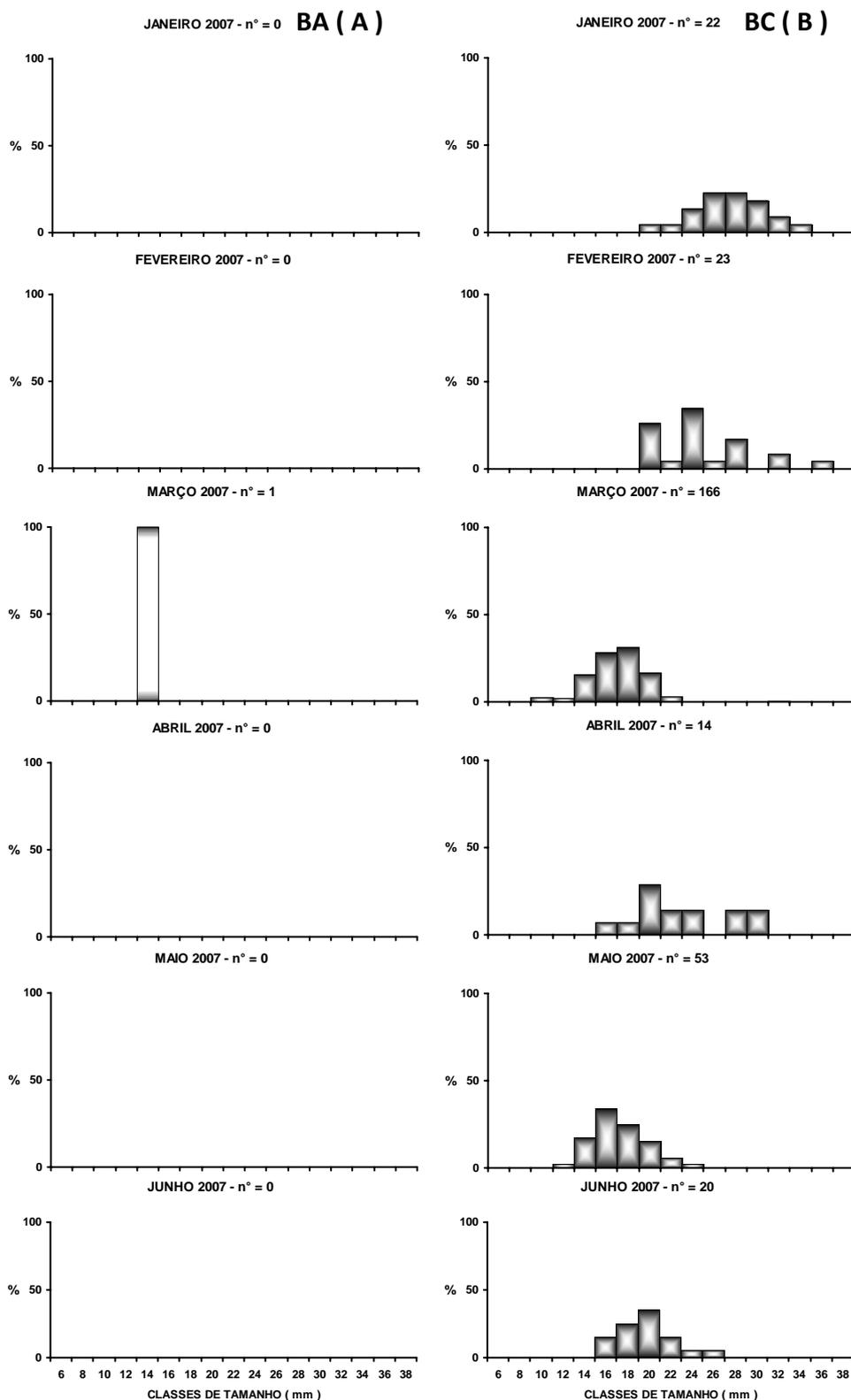


Figura 74. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. brasiliensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas nas porções rasa (A) e funda (B) da enseada de Ubatuba no período de janeiro a junho de 2007.

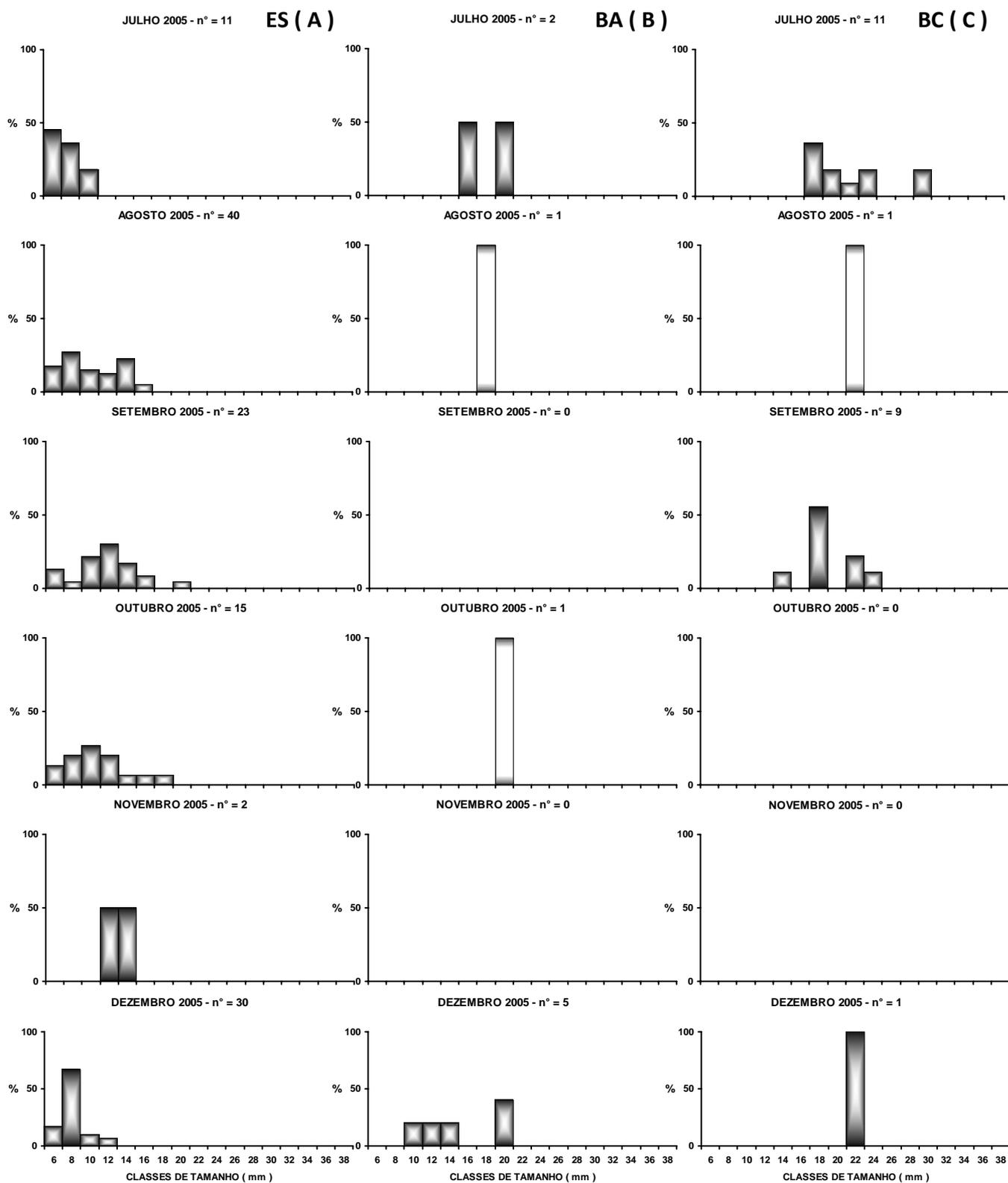


Figura 75. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. paulensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas no estuário de Indaiá (A) e nas porções rasa (B) e funda (C) da enseada de Ubatuba no período de julho a dezembro de 2005.

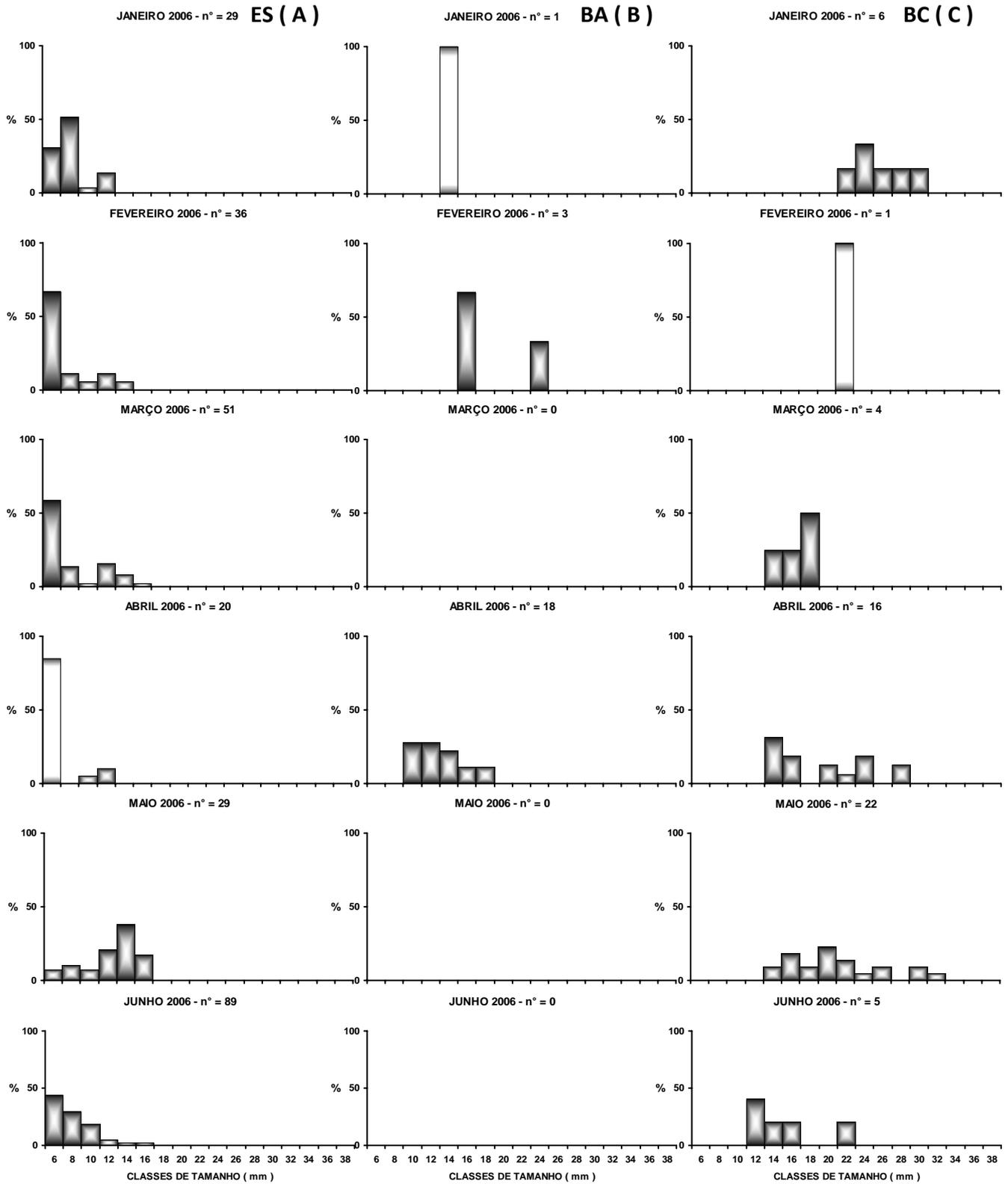


Figura 76. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. paulensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas no estuário de Indaiá (A) e nas porções rasa (B) e funda (C) da enseada de Ubatuba no período de janeiro a junho de 2006.

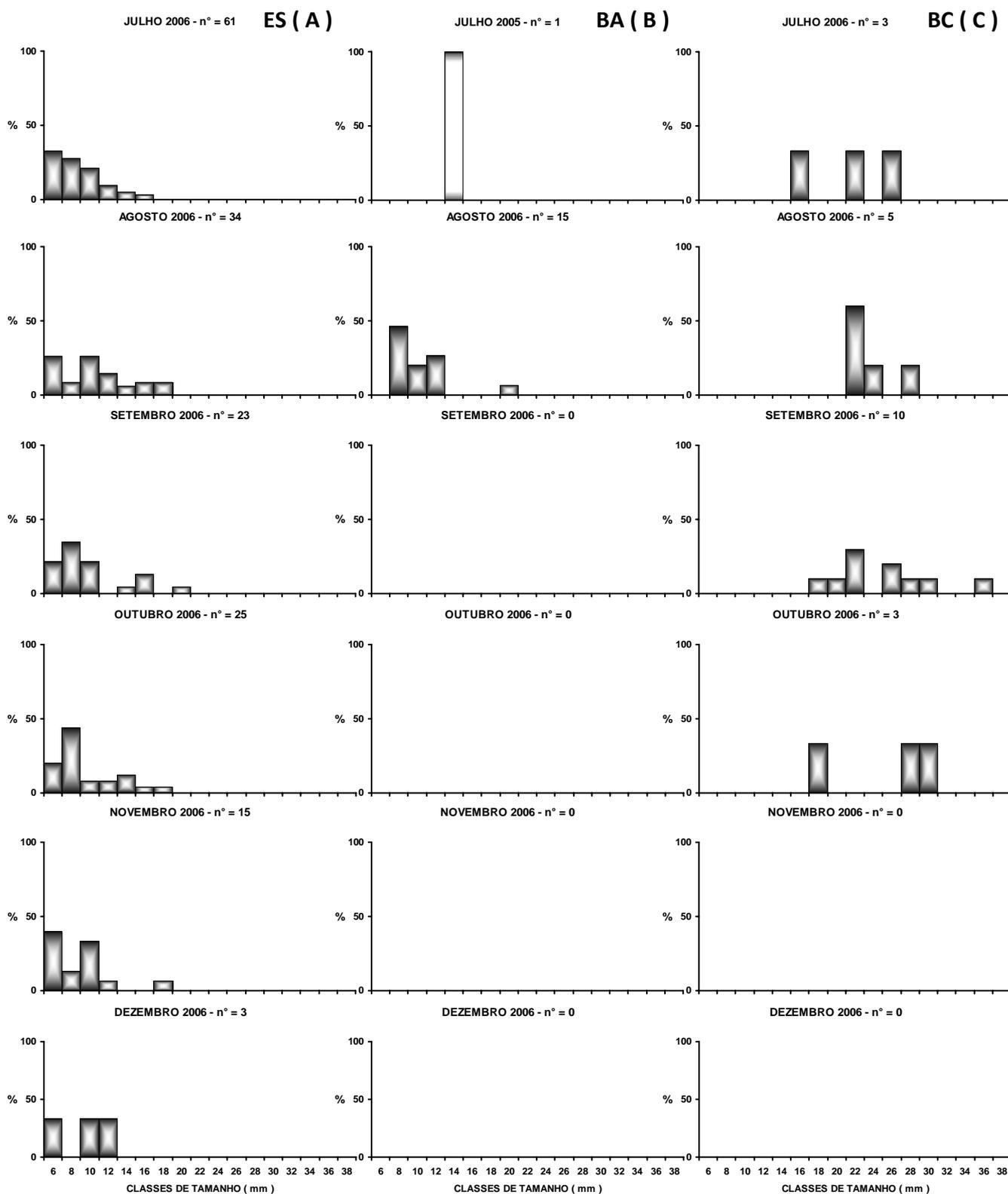


Figura 77. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. paulensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas no estuário de Indaiá (A) e nas porções rasa (B) e funda (C) da enseada de Ubatuba no período de julho a dezembro de 2006.

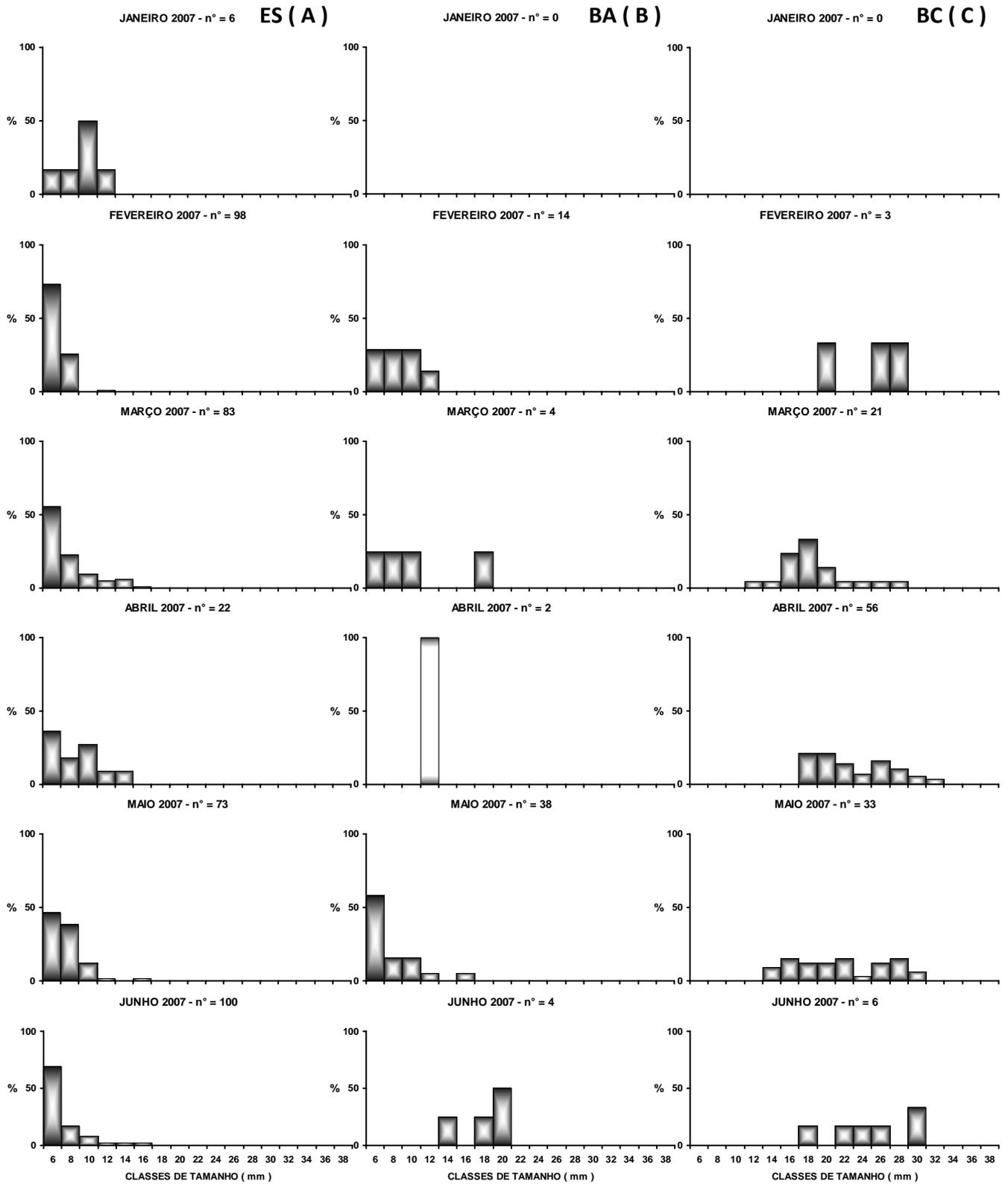
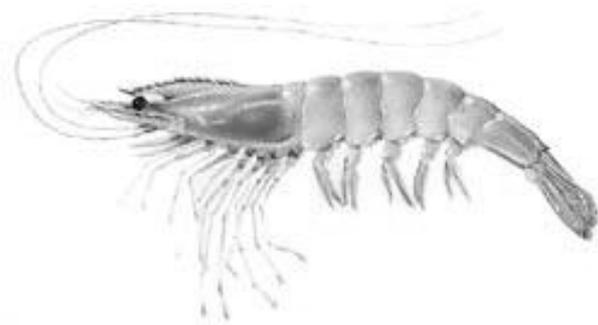


Figura 78. Distribuição mensal dos indivíduos de *F. paulensis* em classes de tamanho referente às coletas realizadas no estuário de Indaiá (A) e nas porções rasa (B) e funda (C) da enseada de Ubatuba no período de janeiro a junho de 2007.



Díscussão

Capítulo 2



DISCUSSÃO

Neste trabalho foi possível a captura de indivíduos recém-recrutados e assim determinar os locais e períodos de assentamento das formais iniciais de vida e contribuir para entendimento do ciclo de vida de ambas as espécies estudadas. Segundo Iwai (1978) o período desde a eclosão da larva até o primeiro juvenil demora em média 40 dias e ocorre a partir de 6 mm CC. A partir deste tamanho morfológicamente todos os indivíduos não são denominados de pós-larvas por não apresentarem espinhos laterais na região télson, característica esta somente encontra neste estágio.

Os adultos de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* vivem e se reproduzem em profundidades variando entre 30 e 60 m (Zenker & Agnes, 1977). Os poucos indivíduos adultos coletados na enseada são aqueles chamados de retardatários (D'Incao, 1991), ou seja, indivíduos sub-adultos que não participaram da migração principal que ocorre geralmente nos meses do inverno em direção a população de adultos.

De acordo com os resultados obtidos pode-se inferir que os juvenis de *F. brasiliensis* não adentram o estuário de Indaiá e se estabelecem nas regiões rasas da baía em áreas mais abrigadas (transectos 5 e 6 de BA) e terminam seu crescimento no “Saco do Cedro” (transecto 3), porção mais profunda da enseada. Foram coletados indivíduos maiores dessa espécie se comparados com os indivíduos de *F. paulensis*, o que corrobora a hipótese de que alguns indivíduos acabam não emigrando com toda população juvenil para o estoque de adultos.

A relação entre o número de machos e fêmeas apresentou diferenças significativas com maior representatividade e maiores tamanhos para as fêmeas de ambas as espécies na região da enseada, o que corrobora com o proposto por Dall *et al.* (1990) que sugere se

tratar de uma estratégia reprodutiva de alguns peneídeos, uma vez que, o número reduzido de machos se deve, provavelmente, ao fato de um mesmo macho poder inseminar mais de uma fêmea, enquanto que as fêmeas atingem tamanhos maiores para serem capazes de produzir maior número de ovos. No entanto na região estuarina, onde se capturou os recém-recrutadas de *F. paulensis*, verificou uma razão próxima de 1:1. Para esta espécie, sugere-se uma possível migração diferencial a partir da região da enseada.

Mello (1973), estudando exemplares adultos de *F. paulensis* de origem oceânica, D’Incao & Calazans (1978), trabalhando com camarões juvenis e sub-adultos e D’Incao (1984) obtiveram tamanhos menores para os machos em relação às fêmeas. Assim, segundo os autores citados à cima essa tendência parece ser um padrão para as populações de *F. paulensis* da costa Sudeste e Sul do Brasil.

A similaridade observada na distribuição espacial dos camarões de *F. paulensis* coletados no estuário dentre as classes de tamanho ao longo do estuário ocorreu somente em locais mais abrigados e que formavam sacos ou reentrâncias. No leito principal do rio onde existia uma maior corrente de água não se coletou nenhum indivíduo. Desta forma, além do estuário ser de pequena extensão tal fato mencionado acima pode ter contribuído para a captura de tamanhos similares desta espécie. Contudo, a maior abundância no transecto 3 frente aos outros sítios de coleta pode ser explicada pelas características mais favoráveis do sedimento para a espécie em questão (valores de PHI mais baixos em torno de 2,7 e M.O. entre 2,0 e 2,7 %).

Descartamos a hipótese de indivíduos de *F. paulensis* de maiores tamanhos distribuírem-se em locais diferentes da região estuarina uma vez que, esses foram encontrados na Enseada de Ubatuba. D’Incao (1991) estudando esta espécie na Lagoa dos

Patos observou que a presença de locais abrigados foi essencial para uma maior representatividade de indivíduos.

Analisando a distribuição mensal de *F. paulensis* no estuário foram verificados dois picos anuais de abundância de juvenis, ou seja, no verão (maior intensidade entre fevereiro e março) e outro no outono e início do inverno (maio a julho). Tais picos não foram refletidos na região da enseada. O pico principal na enseada foi observado apenas no outono com efeito da emigração que ocorre a partir do estuário. Com relação ao segundo pico duas hipóteses podem ser abordadas: a emigração de juvenis do estuário no inverno não foi observada na enseada devido à pesca não ser proibida neste período ou, a migração dos juvenis para regiões mais profundas ocorreu num tempo mais curto. Se a primeira hipótese estiver correta, explica-se o fato de encontrar apenas um pico principal para *F. brasiliensis*. De acordo Dall *et al.* (1990), Nakagaki & Fransozo (1998), Galindo- Bect *et al.* (2007) e Costa *et al.* (submetido), dois picos anuais de desova é comum para o gênero *Farfantepenaeus* (= *Penaeus*) de regiões tropicais.

A baixa representatividade de *F. paulensis* nos demais meses é devido à migração para o mar aberto similarmente ao que ocorre com *F. brasiliensis*. Um padrão semelhante foi registrado também na população da Lagoa da Conceição, com picos de abundância de juvenis nos meses de outubro e de fevereiro (Branco & Verani, 1998b). A consistência desse padrão sugere a ocorrência de intensificação de atividades reprodutivas em dois momentos, com um intervalo de 3 a 4 meses entre elas.

Por outro lado, na Lagoa dos Patos (D’Incao, 1991) verificou uma sazonalidade marcante encontrando juvenis entre os meses de janeiro a abril. Chagas-Soares *et al.* (1995) verificou uma intensa migração para a região oceânica nos meses de inverno. Porém, o segundo pico não foi verificado.

O período de recrutamento para *F. paulensis* na região de Ubatuba (clima tropical) foi mais prolongado em relação à sazonalidade marcante observada nos resultados obtidos nos estuários da Lagoa da Conceição e Lagoa dos Patos por Branco & Verani (1998b) e por D'Incao (1991), respectivamente. Verificou-se que valores de temperatura que ocorrem nos meses do inverno na região de Ubatuba foram equivalentes àqueles encontrados no verão e no outono nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (região subtropical). Portanto, a temperatura, provavelmente, influenciou neste padrão temporal diferencial entre as regiões.

Para essas espécies, o paradigma clássico da reprodução contínua nos trópicos e sazonais em regiões de latitude mais elevadas (Bauer, 1992), com o tempo cada vez mais restrito com um aumento na latitude, recebe a sustentação desse estudo. Costa & Fransozo (2004) trabalhando com *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871) encontraram que temperaturas acima de 18°C ao longo do ano na região de Ubatuba favorecem a reprodução contínua dessa espécie contrapondo os resultados encontrados de desova descontínua em uma região temperada cujas temperaturas atingem 12°C no inverno. Costa *et al.* (2005) e Castilho *et al.*, 2008) encontraram para a espécie *Artemesia longinaris* (Bate, 1888), também no litoral norte paulista, um padrão similar ao ocorrido para *F. paulensis*. Esta espécie tem vínculo distribucional de ocorrência em águas de regiões mais frias e seu período reprodutivo em áreas subtropicais e temperadas foi restrito a épocas do ano que apresentem condições mais favoráveis à reprodução, ou seja, no verão e, em contrapartida, na região de Ubatuba a desova foi contínua.

De acordo com o obtido nas porções rasas da enseada sugere-se que os indivíduos de menores tamanhos de *F. brasiliensis* se estabelecem nestas áreas e posteriormente, migram para regiões mais profundas da enseada, utilizando como berçário locais abrigados da

mesma como o transecto 3, enquanto que *F. paulensis* adentra o estuário, se desenvolve e depois utiliza as regiões rasas e profundas da enseada para finalizar seu crescimento juvenil e quando em tamanhos, principalmente, acima de 25mm de CC migram para regiões de maior profundidade em mar aberto.

Ambas as espécies, quando em locais mais rasos da enseada, evitaram permanecer próximos à desembocadura dos estuários. Provavelmente, o fluxo de água contínuo os obrigaria a um gasto energético bastante elevado e, desse modo, buscaram locais mais abrigados para se assentar como o transecto 5 e 6 para *F. brasiliensis* e 2 e 6 para *F. paulensis*. Para este último tal fato também foi observado no interior da região estuarina.

No presente estudo pode-se observar uma repartição por áreas de assentamento das formas iniciais de vida de ambas as espécies além de evitarem também competir pelos mesmos nichos nas formas juvenis e sub-adultas, o que sugere evitarem a competição inter-específica. Isso foi registrado tanto para a região estuarina como para a enseada onde se notou que enquanto *F. brasiliensis* habita um local mais abrigado (transecto 3), *F. paulensis* fica mais concentrada no meio da enseada (transecto 2). Tais diferenças no espaço e no período de recrutamento para espécies congêneras para evitar e reduzir a competição também foram sugeridas por Pérez-Castañeda & Defeo (2001) ao estudarem quatro espécies simpátricas de peneídeos (*Farfantepenaeus* spp.) na Lagoa de México e por Macia (2004) para juvenis de várias espécies de peneídeos do sistema estuário e baía de Mozambique.

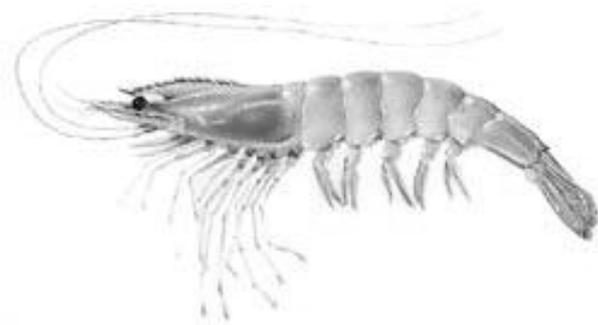
O período de defeso estabelecido atualmente para os camarões-rosa ocorre entre março e maio de cada ano. Nossos resultados corroboram que este período seja mantido. Ademais até os 5 m de profundidade não se pode arrastar com qualquer tipo de embarcações camaroneiras o que também está coerente, uma vez que as fases iniciais de

vida ocorrem nestas regiões. No entanto em regiões acima dos 5m de profundidade os pescadores continuam explotando os estoques juvenis dos camarões-rosa, uma vez que, neste período, atualmente, podem capturar o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). A partir de 2006, o defeso do camarão sete-barbas foi transferido para outubro a dezembro de cada ano. Dessa forma, ao capturarem o sete-barbas pescam também os juvenis e sub-adultos dos camarões-rosa. Assim, nossa proposta é que haja novamente a unificação do período de defeso para todas as espécies de camarões da região estudada, ou quando a pesca está liberada para outras espécies entre março e maio não ocorra no interior das enseadas, isto é, abaixo dos 20metros.



Resultados

Capítulo 3



RESULTADOS

Um total de 963 indivíduos de *F. brasiliensis* foi coletado durante o período amostrado, sendo que 407 exemplares foram capturados durante o dia e 556 à noite (X^2 , $p < 0,05$). Os valores absolutos do número de indivíduos machos e fêmeas capturados por transecto durante o dia e a noite nas estações amostradas podem ser observados na Tabela 11.

Tabela 11. Números de indivíduos machos (M) e fêmeas (F) de *F. brasiliensis* por estação e por transecto, durante o período diurno (D) e noturno (N), coletado no ano de 2000.

TRANSECTOS	VERÃO		OUTONO		INVERNO		PRIMAVERA									
	DIA		NOITE		DIA		NOITE		DIA		NOITE					
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F				
2 m	6	13	22	34	12	20	8	5	1	0	0	0	0	0	0	1
5m	87	96	107	115	15	19	5	7	0	0	2	0	0	2	0	1
10m	5	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15m	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20m	4	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25m	7	0	3	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	2	0	3
30m	3	0	7	11	8	16	20	23	4	1	0	4	5	4	1	2
35m	2	5	24	12	26	12	43	24	14	8	13	11	0	0	8	8
40m	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	5	3	0	0	0	1
Soma M e F	114	119	170	180	63	68	78	64	19	9	20	18	7	8	10	16
Soma D e N	233		350		131		142		28		38		15		26	
Soma estação	583		273		66		41									

Um total de 338 indivíduos de *F. paulensis* foi capturado na região amostrada durante o ano de 2000, dentre os quais 162 foram coletados durante o dia e 176 à noite (X^2 , $p > 0,05$). Os valores absolutos do número de indivíduos machos e fêmeas capturado por transecto durante o dia e a noite nas estações amostradas podem ser observados na Tabela 12.

Tabela 12. Número de indivíduos machos (M) e fêmeas (F) de *F. paulensis* por estação e por transecto, durante o período diurno (D) e noturno (N), coletado no ano de 2000.

TRANSECTOS	VERÃO		OUTONO		INVERNO		PRIMAVERA									
	DIA		NOITE		DIA		NOITE									
	M	F	M	F	M	F	M	F								
2 m	4	11	21	33	3	4	4	4	0	0	0	2	0	3	0	2
5m	38	65	27	34	1	5	3	2	0	1	0	0	0	0	1	1
10m	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15m	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
20m	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
25m	1	0	0	0	5	0	4	1	0	0	1	0	0	1	0	0
30m	0	0	1	1	2	0	4	3	0	0	2	1	0	2	0	0
35m	0	0	5	3	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
40m	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2
Soma M e F	43	78	60	74	16	12	16	11	1	2	4	3	3	7	2	6
Soma D e N	121		134		28		27		3		7		10		8	
Soma estação	255		55		10		18									

Farfantepenaeus brasiliensis foi mais abundante no período noturno em todas as estações, no entanto, foi observada diferença significativa apenas para o verão (X^2 , $p < 0,05$), enquanto que para *F. paulensis* pôde-se notar números de indivíduos similares entre os períodos (Figura 79 A e B).

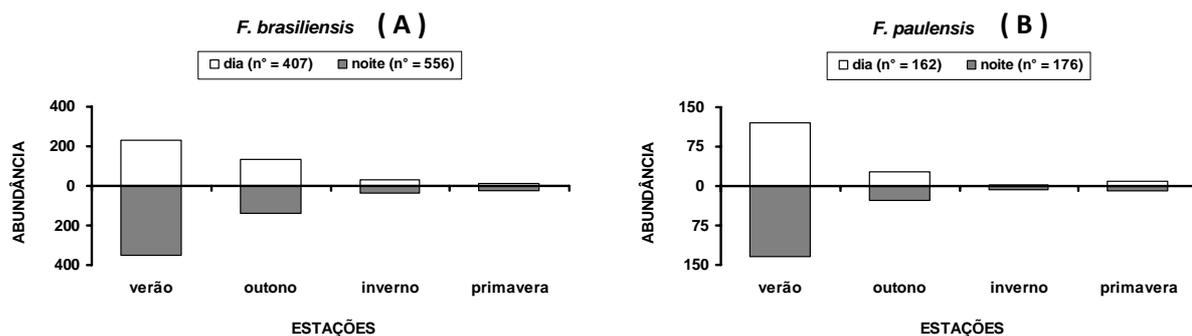


Figura 79. Abundância sazonal de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B) referente à coleta realizada no período diurno e noturno no ano de 2000.

Os números de camarões machos e fêmeas capturados durante o dia e a noite para *F. brasiliensis* foi próximo de 1:1. Para *F. paulensis*, no entanto, observou-se uma representatividade numericamente maior a favor das fêmeas para essa mesma razão. Ambas as espécies tiveram diferenças significativas somente no verão para os dois sexos (Figura 80 A a D).

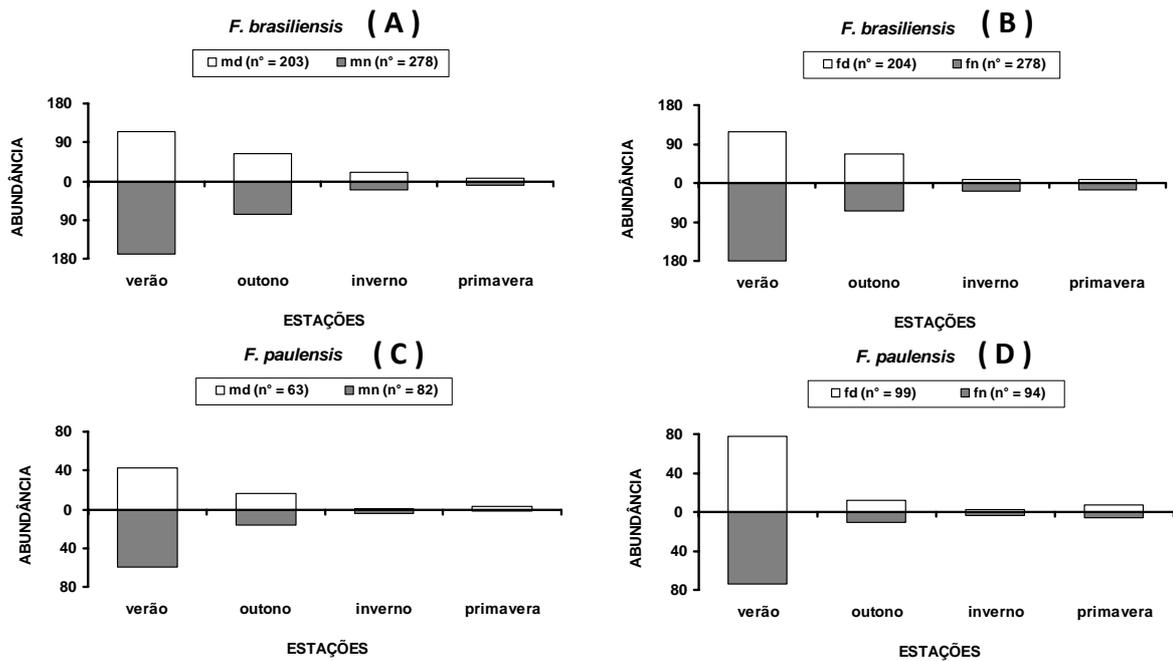


Figura 80. Abundância sazonal dos indivíduos machos e fêmeas de *F. brasiliensis* (A e B) e *F. paulensis* (C e D), no período diurno e noturno, referente à coleta realizada no ano de 2000 (md = macho dia, mn = macho noite, fd = fêmea dia, fn = fêmea noite).

Na distribuição batimétrica desses organismos observou-se um maior número de camarões de ambas as espécies nos transectos 2 e 5 metros, enquanto que nos de maiores profundidades (30 e 35 m) foi capturado, praticamente, apenas *F. brasiliensis* (Figura 81 A e B). Os indivíduos machos e fêmeas de ambas as espécies apresentaram um padrão espacial similar entre si, com número de camarões capturados de cada sexo muito próximos (Figura 82 A a D).

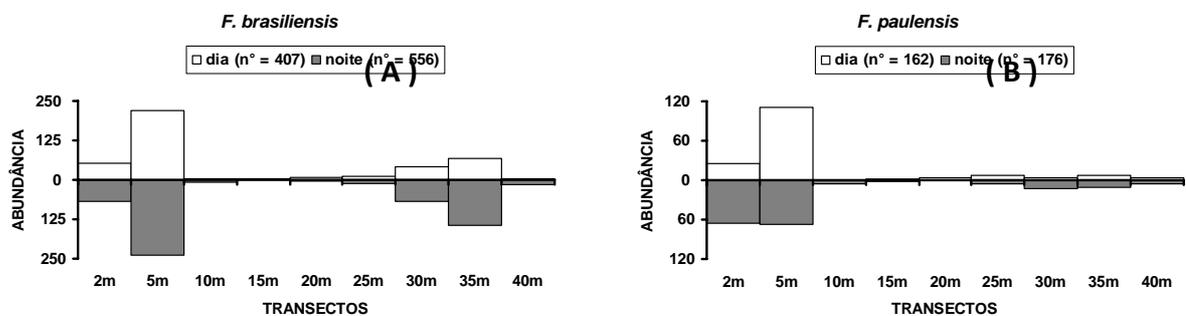


Figura 81. Abundância de *F. brasiliensis* (A) e *F. paulensis* (B) por transecto referente à coleta realizada no período diurno e noturno no ano de 2000.

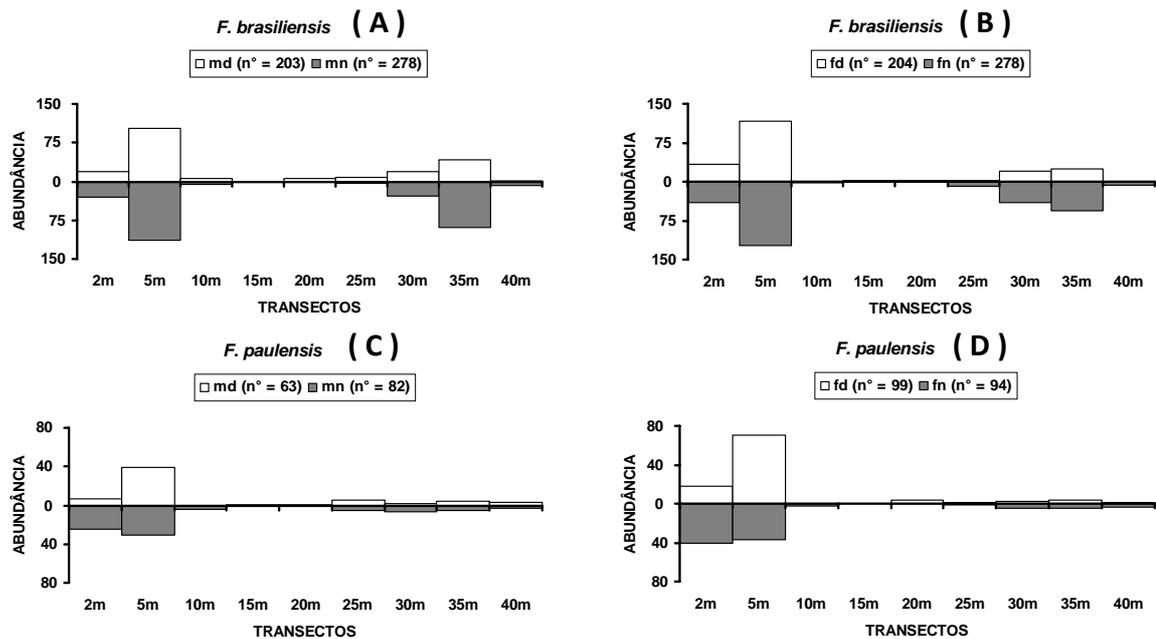


Figura 82. Abundâncias dos machos e fêmeas de *F. brasiliensis* (A e B) e *F. paulensis* (C e D) por transecto, no período diurno e noturno, referente à coleta realizada no ano de 2000 (md = macho dia, mn = macho noite, fd = fêmea dia, fn = fêmea noite).

No verão, os indivíduos de *F. brasiliensis* concentraram-se nas regiões mais rasas representadas pelos transectos 2 e 5 m, enquanto que no outono se observou maior número de organismos em áreas de maior profundidade referentes aos transectos 30 e 35 m com representatividade mais acentuada à noite. No outono e primavera notou-se que o número relativamente baixo de camarões capturados concentra-se também em águas mais profundas relativas aos transectos 30, 35 e 40 metros (Figura 83 A a D).

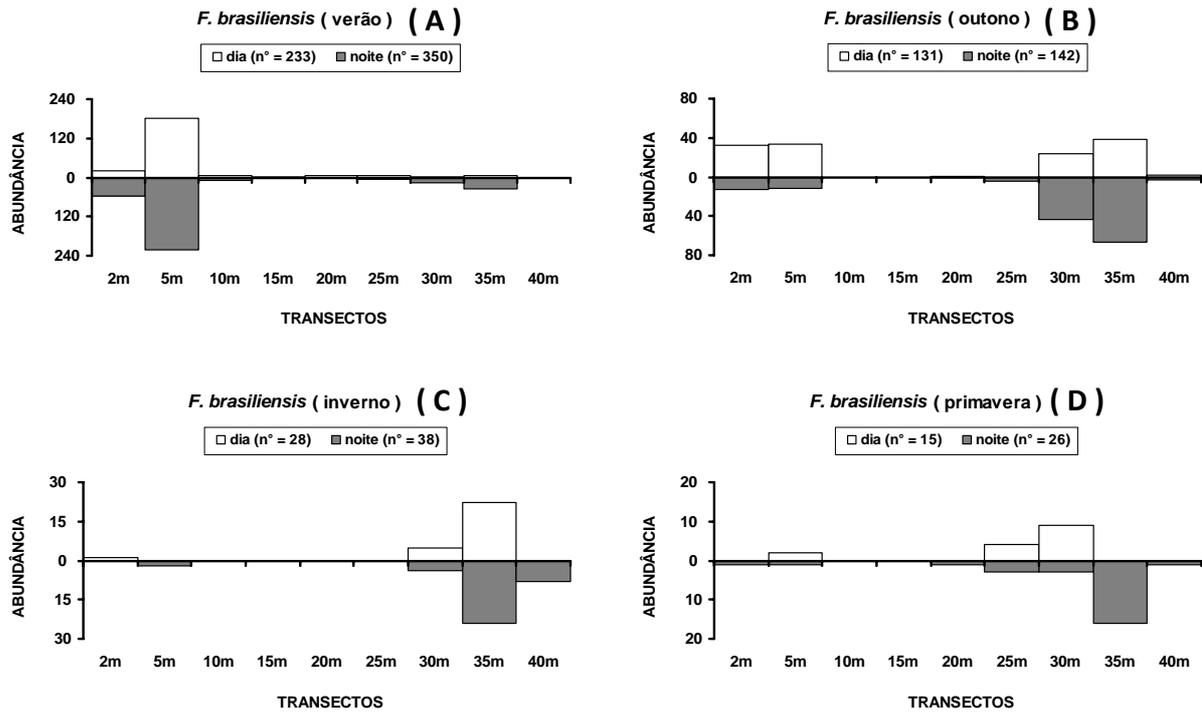


Figura 83. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* por transecto referente à coleta sazonal realizada, durante os períodos do dia e da noite, na enseada de Ubatuba no ano 2000 (verão = A, outono = B, inverno = C e primavera = D).

Farfantepenaeus paulensis apresentou um padrão distribucional semelhante ao de *F. brasiliensis* com maior abundância na porção rasa da enseada durante os meses do verão com maior representatividade nos transectos 25 e 30 m principalmente à noite, e número baixo de indivíduos no inverno e primavera (Figura 84 A a D).

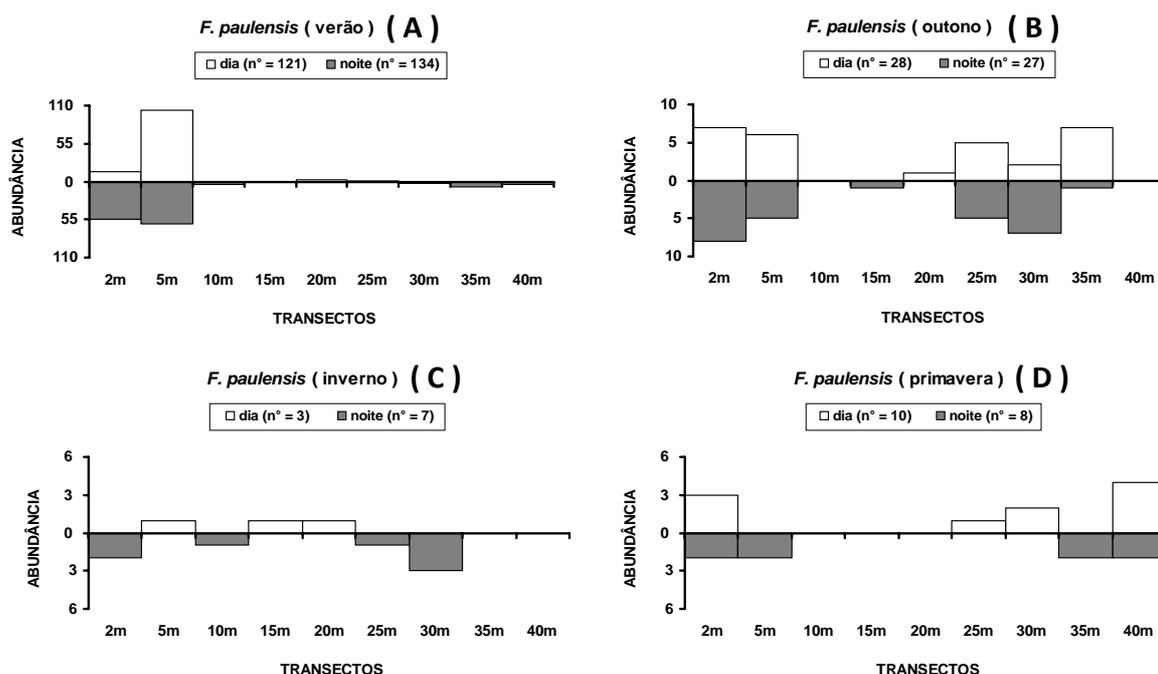


Figura 84. Número de indivíduos de *F. paulensis* por transecto referente à coleta sazonal realizada, durante os períodos do dia e da noite, na enseada de Ubatuba no ano 2000 (verão = A, outono = B, inverno = C e primavera = D).

Na distribuição dos indivíduos por classes de tamanho, *F. brasiliensis* apresentou nitidamente dois picos de abundância, sendo referente aos juvenis e um segundo aos sub-adultos e adultos (Figura 85). Foram constatadas diferenças significativas entre o número de indivíduos capturado durante o dia e a noite para ambos os sexos, tanto entre a abundância entre machos e fêmeas como quando comparados entre si, com o período noturno mais representativo em ambos (χ^2 , $p < 0,05$) (Figura 86 A e B).

O pico de juvenis ocorreu no verão e permaneceu moderadamente no outono onde se pôde notar a formação de um segundo pico constituído, provavelmente, pelos indivíduos adultos e sub-adultos. No inverno, notou-se um deslocamento do segundo pico para classes de maior tamanho e o aparecimento de alguns indivíduos nas últimas classes, sendo a maioria destes indivíduos fêmea. Já na primavera, um número reduzido de camarões

dispersos nas classes relativas aos organismos adultos foi verificado. Todas as estações apresentaram maior número de camarões, em todas as classes de tamanho, capturados à noite, no entanto, somente o verão apresentou diferenças significativas entre essas abundâncias (X^2 , $p < 0,05$) (Figura 87 A a D).

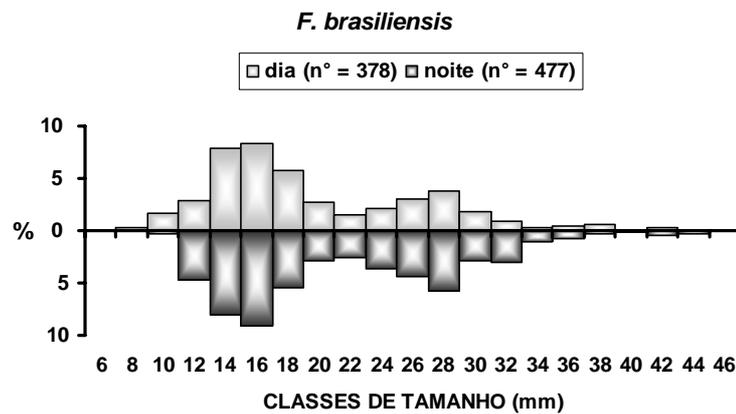


Figura 85. Porcentagem do número de indivíduos de *F. brasiliensis*, distribuído em classes de tamanho, coletados durante o dia e a noite na enseada de Ubatuba (SP) no ano 2000.

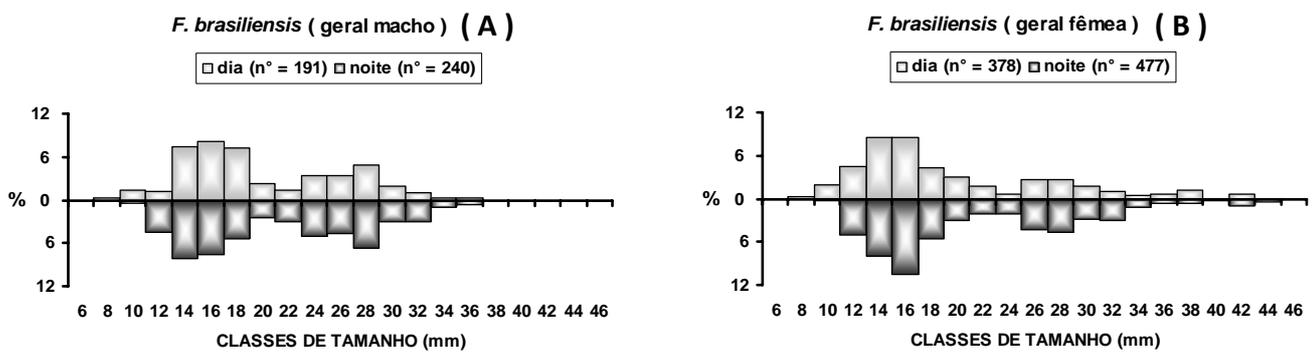


Figura 86. Porcentagem dos números de indivíduos de machos (A) e fêmeas (B) de *F. brasiliensis*, distribuídos em classes de tamanho, coletados durante o dia e a noite no ano de 2000.

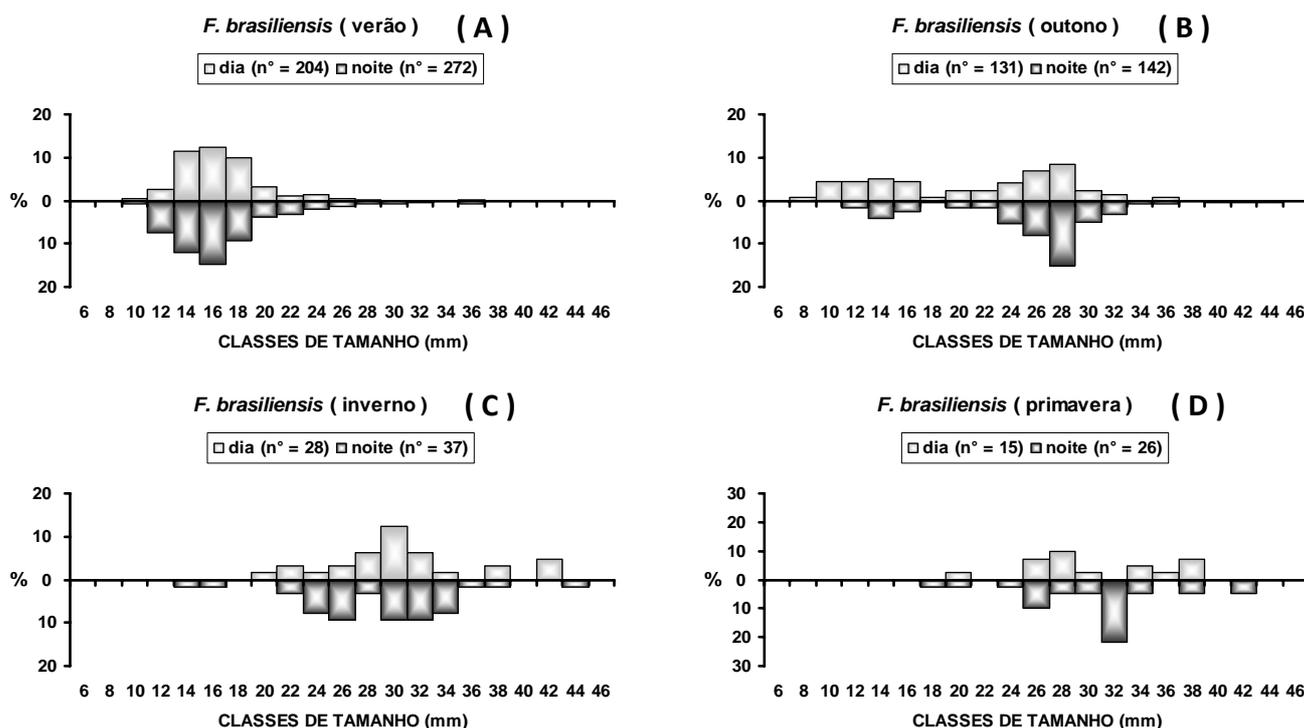


Figura 87. Porcentagem dos números de indivíduos de *F. brasiliensis*, distribuídos em classes de tamanho, coletados na enseada de Ubatuba durante o dia e a noite do verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D) no ano 2000.

A estrutura de *F. paulensis* mostrou apenas um pico bastante acentuado nas classes de juvenis com presença de alguns organismos sub-adultos e adultos. Foi observado maior número de indivíduos à noite, contudo, não foram constatadas diferenças significativas (χ^2 , $p > 0,05$) (Figura 88). Em relação ao sexo observou-se que machos e fêmeas têm comportamentos bastante semelhantes nesse aspecto, no entanto, o número de machos coletados foi maior durante a noite, enquanto o de fêmeas foi ligeiramente maior de dia. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas para nenhum dos sexos (Figura 89 A e B). A distribuição sazonal por classes de tamanho revelou que o maior número de indivíduos ocorreu no verão e que eram na quase totalidade juvenis. Nas estações subsequentes houve uma acentuada diminuição na abundância observada com uma

dispersão de camarões em diversas classes de tamanho no outono e um número reduzido dos mesmos no inverno e primavera. Nos meses de verão e inverno foram capturados em maior quantidade durante a noite e, no outono e na primavera tal fato ocorreu durante o dia, entretanto, não foram observadas diferenças significativas para nenhuma das estações (Figura 90 A a D).

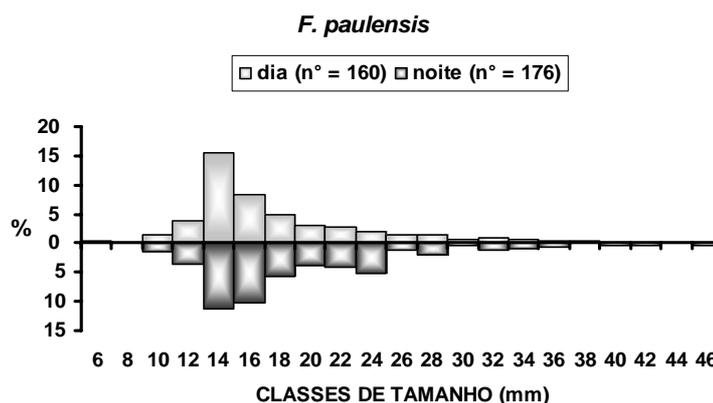


Figura 88. Porcentagem do número de indivíduos de *F. paulensis*, distribuído em classes de tamanho, coletados durante o dia e a noite na enseada de Ubatuba (SP) no ano 2000.

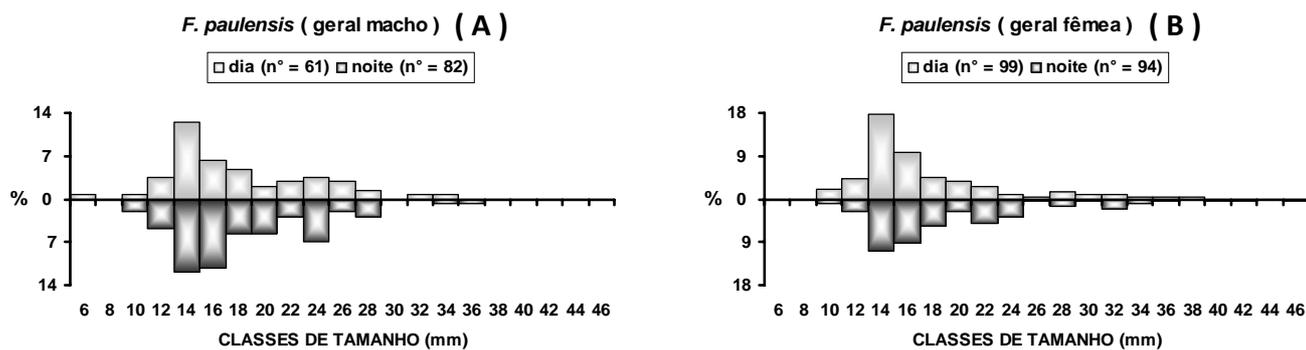


Figura 89. Porcentagem dos números de indivíduos de machos (A) e fêmeas (B) de *F. paulensis*, distribuídos em classes de tamanho, coletados durante o dia e a noite no ano de 2000.

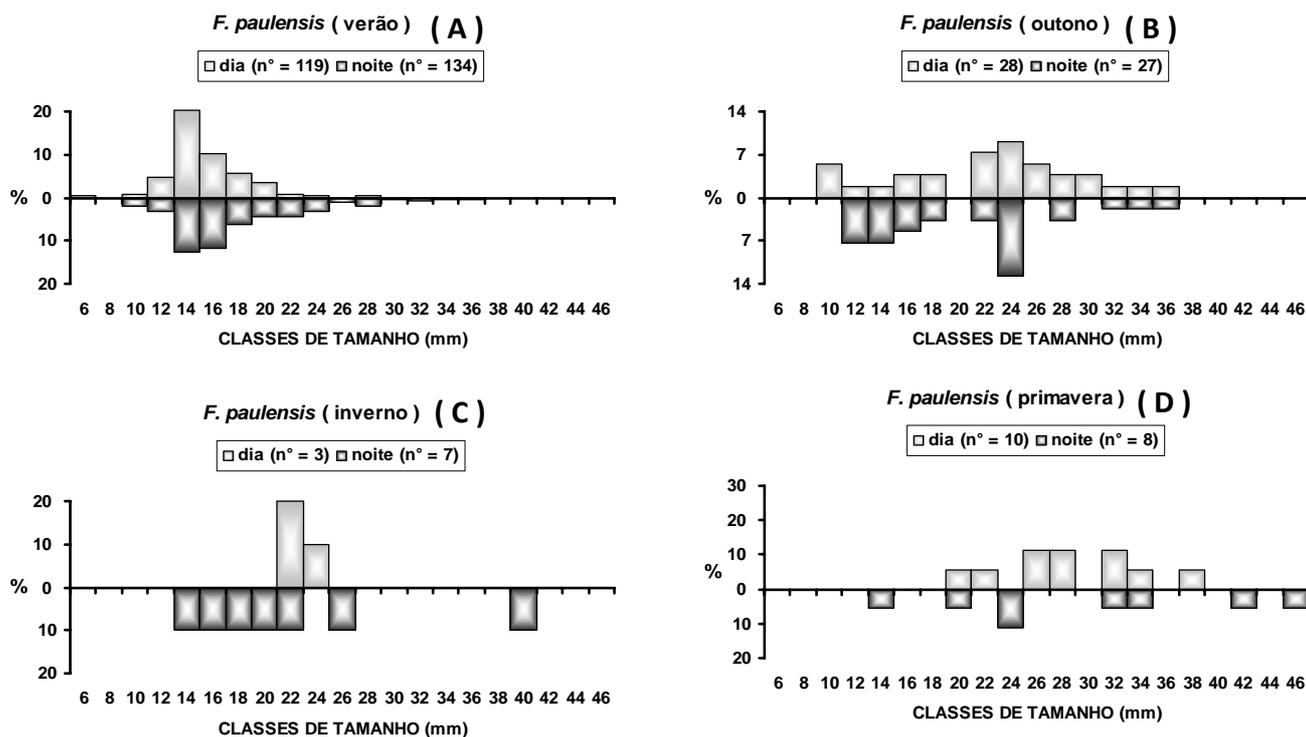


Figura 90. Porcentagem dos números de indivíduos de *F. paulensis*, distribuídos em classes de tamanho, coletados na enseada de Ubatuba durante o dia e a noite do verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D) no ano 2000.

Para *F. brasiliensis* os transectos 30 e 35 m foram aqueles onde se obteve maior representatividade dos indivíduos com maiores tamanhos, sendo os valores médios de CC (mm) encontrados para os mesmos $27,4 \pm 4,5$ e $25,5 \pm 5,5$ para o dia e a noite respectivamente no transecto 30 m e $28,5 \pm 4,8$ e $27,7 \pm 5,0$ durante o dia e a noite nos 35 m (Tabela 13).

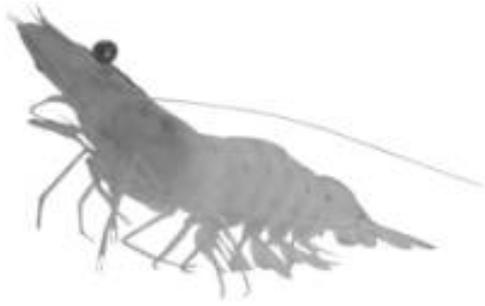
Para *F. paulensis* foi registrado exclusivamente um pico na abundância na porção mais rasa da enseada (2 e 5 m) onde os valores médios de tamanho obtidos foram maiores que os de *F. brasiliensis* para os 2 m, $18,8 \pm 5,0$ para o dia e $17,9 \pm 3,99$ para a noite, e menores nos 5 m no qual obteve-se $15,0 \pm 3,1$ durante o dia e $15,0 \pm 2,9$ à noite. Os valores médios sazonais dos tamanhos dos indivíduos de ambas as espécies nas porções rasa e profunda da enseada de Ubatuba referente à coleta realizada no ano de 2000 podem ser verificados nas Tabelas 14.

Tabela 13. Valores médios \pm DP (desvio padrão) dos tamanhos dos indivíduos de *F. brasiliensis* observados por estação do ano na porção rasa (< 20 m) e na região mais profunda (> 20 m) da enseada de Ubatuba durante o dia (D) e a noite (N) do ano de 2000.

ESTAÇÕES	< 20 m		> 20 m	
	D Média \pm DP	N Média \pm DP	D Média \pm DP	N Média \pm DP
Verão	15,7 \pm 2,1	15,4 \pm 2,6	22,4 \pm 4,1	22,7 \pm 5,8
Outono	14,6 \pm 4,5	16,0 \pm 4,7	27,0 \pm 2,8	27,3 \pm 4,3
Inverno	21,2 \pm 0,0	14,7 \pm 0,6	30,8 \pm 5,6	29,4 \pm 4,8
Primavera	22,5 \pm 4,1	18,7 \pm 0,5	31,8 \pm 4,7	31,7 \pm 4,7

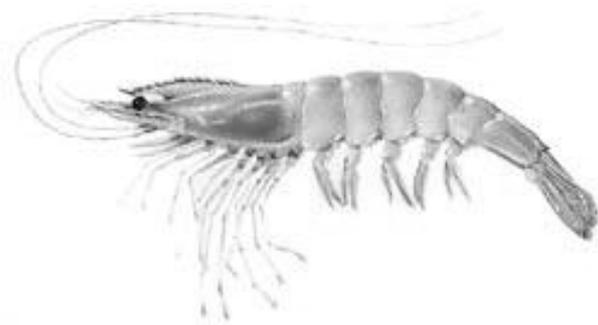
Tabela 14. Valores médios \pm DP (desvio padrão) dos tamanhos dos indivíduos de *F. paulensis* observados por estação do ano na porção rasa (< 20 m) e na região mais profunda (> 20 m) da enseada de Ubatuba durante o dia (D) e a noite (N) do ano de 2000.

ESTAÇÕES	< 20 m		> 20 m	
	D Média \pm DP	N Média \pm DP	D Média \pm DP	N Média \pm DP
Verão	15,2 \pm 2,9	16,4 \pm 3,6	18,6 \pm 1,9	28,2 \pm 3,8
Outono	18,0 \pm 7,4	15,1 \pm 2,9	26,4 \pm 4,1	26,3 \pm 5,0
Inverno	22,8 \pm 0,1	17,1 \pm 2,9	24,3 \pm 0,0	26,3 \pm 9,2
Primavera	23,0 \pm 2,6	22,6 \pm 6,9	31,0 \pm 3,9	36,9 \pm 9,8



Díscussão

Capítulo 3



DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo evidenciaram que durante a noite ocorreu uma maior captura de *F. brasiliensis* do que durante as horas claras do dia com diferença significativa no verão. Já para *F. paulensis* averiguou-se taxas de captura bastante próximas entre o dia e a noite em todas as estações. Assim, *F. brasiliensis* pode ser encaixado no primeiro padrão de enterramento proposto por Dall *et al.* (1990), onde os organismos enterram-se durante o dia ou em lua cheia e emergem apenas durante a noite, enquanto que, o comportamento observado para *F. paulensis* indica que esta espécie pertença ao segundo grupo no qual os organismos são noturnos e ocasionalmente emergem durante o dia.

Corroborando com o observado nesse estudo, Scelzo (2003), que trabalhou com pós-larvas e juvenis de *Farfantepenaeus notialis* e *F. brasiliensis* no litoral Venezuelano, encontrou que a abundância durante as horas da noite alcançou o dobro em relação ao período do dia. Pontes (2006), averiguando o padrão de deslocamento do camarão *Litopenaeus vannamei*, observou que este ocorre, tanto horizontal quanto vertical, e principalmente na fase do escuro, o que corrobora que a maior atividade também é neste período.

Scelzo (2003) observou que os juvenis de peneídeos têm seu comportamento de enterramento influenciado entre as diferentes fases lunares, sendo maior à noite durante as luas crescente, nova e minguante do que durante a lua cheia, onde a intensidade clara refletida da lua é máxima. Apesar de não mencionarmos a influência das fases lunares no presente trabalho, o fato apontado por Scelzo suporta que a maior intensidade luminosa determina o mecanismo de enterramento de *F. brasiliensis*.

No estudo realizado por Griffiths (1999) acerca do efeito da periodicidade da lua nas capturas de *Penaeus plebejus* ficou claro que o período lunar tem um efeito significativo sobre a abundância de camarões em Shellharbour Lagoon (Austrália), onde as capturas durante a lua nova foram significativamente maiores do que durante a lua cheia para cada um dos três meses amostrados. Isso suporta os estudos no Sudeste da Austrália que encontraram que as capturas de camarões variam com o período lunar (Racek, 1959; Courtney *et al.*, 1996). No entanto, Courtney *et al.* (1996), que estudaram camarões adultos em profundidades distantes da costa, encontraram que capturas significativamente maiores foram realizadas durante a lua cheia. Assim sendo, estudos futuros envolvendo a causa destes contrastes nas tendências da abundância relativa entre populações estuarinas e oceânicas considerando o período lunar e o ciclo das marés deverão ser realizados para comprovar o comportamento de tais espécies frente a esta variável.

Farfantepenaeus brasiliensis apresentou um pico de abundância entre os 30 e 35 metros, enquanto que *F. paulensis* migrou, provavelmente, para locais de maior profundidade. Esses padrões batimétricos encontrados corroboram com o descrito na literatura onde *F. brasiliensis* é mais freqüente entre os 30 e 55 m e *F. paulensis* pode ser encontrado até os 150 m, com maiores incidências entre os 60 e 80 m (Zenger & Agnes, 1977). Tal evento pode ter propiciado uma menor abundância para *F. paulensis* nestas profundidades.

Esta pressuposição acima pode ser o motivo de *F. brasiliensis* ser mais abundante que *F. paulensis* na região estudada. Aliado a isto, a presença de estuários de pequenas extensões ao largo de Ubatuba pode também ser atribuído pois verificou que *F. paulensis* necessita de áreas estuarinas para completar seu ciclo de vida.

O elevado número de camarões, observado para ambas as espécies, durante o verão seguido do outono se deve aos dois principais períodos de recrutamento de juvenis nesta época. Tal fato foi observado no presente estudo em dados coletados no rio Indaiá e enseada de Ubatuba.

Na distribuição sazonal *F. brasiliensis* apresentou maior representatividade à noite para todas as estações, em especial o verão, com padrões bastante semelhantes entre machos e fêmeas. Enquanto que *F. paulensis* foi similar entre os períodos do dia, com uma ligeira preponderância do período noturno no verão. Essa tendência entre as espécies pode indicar um comportamento distinto no hábito de enterramento.

Os padrões espaciais apresentados pelas espécies evidenciam que ambas habitam as porções mais rasas da enseada durante as fases juvenis de desenvolvimento e posteriormente migram para regiões de maior profundidade para juntar-se às populações adultas corroborando com o proposto por Dall *et al.* (1990), D’Incao (1991) e Costa *et al.* (submetido). No entanto, os resultados obtidos apontaram que somente *F. paulensis* utiliza o estuário como berçário.

Os resultados apontam uma tendência a um maior número de fêmeas em ambas as espécies. Contudo, essa razão sexual entre as fases juvenis é praticamente 1:1. O desvio na razão nas formas adultas pode estar relacionado aos eventos migratórios para reprodução.

A menor abundância de *F. brasiliensis* no transecto 2 reforça a hipótese desta espécie tolerar menos a variação da salinidade e esclarece o fato da mesma não utilizar as zonas estuarinas da região estudada para completar seu ciclo de vida.

A presença de alguns indivíduos de *F. brasiliensis* pertencentes às menores classes de tamanho no verão e outono pode indicar que essa espécie apresenta, verdadeiramente, reprodução descontínua, uma vez que, de acordo com os Capítulos 1 e 2, essa espécie utiliza

as porções mais rasas da enseada como berçário. No entanto, pode-se supor que os menores organismos de *F. paulensis* habitam o estuário e por esse motivo não foram capturados.

Para *F. brasiliensis* observou-se dois picos de abundância no outono, sendo o primeiro apontado nos 2 e 5 m caracterizado pelos juvenis e sub-adultos retardatários que não migraram junto da maioria dos indivíduos, ou ainda provenientes de uma reprodução posterior, e um segundo pico nos 30 e 35 m composto por adultos e sub-adultos que migraram para juntar-se a população adulta estabelecida nessa localidade. A partir daí, no inverno e na primavera foi possível observar o estabelecimento dessa espécie nas últimas profundidades amostradas com uma representatividade cada vez maior de organismos exclusivamente adultos.

Apesar do número reduzido de indivíduos de *F. paulensis* no outono, foi possível perceber 2 picos estabelecidos, o primeiro na porção rasa da enseada formado pelos juvenis e o segundo nas profundidades entre 25 e 35 m referente, possivelmente, a organismos, em sua maioria sub-adultos, migrando para águas mais profundas. No inverno e na primavera a ocorrência de indivíduos foi mínima devido a migração dos indivíduos adultos para regiões de maiores profundidades.

Nakagaki (1999) observou pouca variação durante os períodos analisados devido à existência, em grande parte, de indivíduos juvenis no local. Todavia, foi verificado que indivíduos maiores de *Xiphopenaeus kroyeri* e *Rimapenaeus constrictus* são mais ativos ao anoitecer, enquanto que indivíduos menores são mais ativos ao amanhecer.

Moctezuma & Blake (1981), estudando *Penaeus vannamei* verificaram que camarões grandes enterram-se regularmente ao nascer do sol enquanto que os camarões menores ficam emergidos. Provavelmente, os indivíduos menores apresentam maior necessidade de

energia devido à constante taxa de crescimento nesta fase necessitando assim maior tempo de forrageamento a procura de alimento.

Considerando a avaliação da atividade diuturna e da distribuição dos organismos ao longo da área estudada pode-se dizer que os juvenis de *F. brasiliensis* são, aparentemente, ativos tanto durante o dia quanto à noite, enquanto que os indivíduos sub-adultos e adultos apresentam um comportamento noturno. Já *F. paulensis* apresentou comportamentos similares entre o período diurno e noturno durante a todas as fases da vida.

A presença do elevado número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado acima dos 30 m à noite e ausência dos mesmos nesse local durante o dia, justifica-se pelo fato desses camarões com maiores tamanhos conseguirem enterrar-se de tal forma que provavelmente o apetrecho de pesca (redes) não consiga capturá-lo.

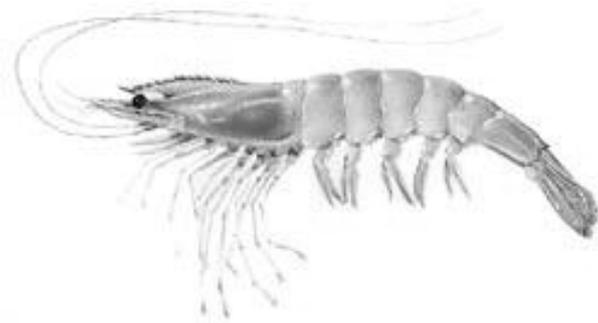
Considerando todos os resultados encontrados e discutidos até o momento, propõe-se que as diferenças encontradas no comportamento de ambas as espécies e até mesmo entre as fases de desenvolvimento de cada uma, sugerem um indício de repartição de habitats entre as espécies inclusive no assentamento e diferentes padrões comportamentais ao longo das fases da vida.

Nossos resultados corroboraram a hipótese da literatura e dos próprios pescadores locais de que a captura é mais efetiva durante a noite, no entanto, essa tendência foi mais válida para *F. brasiliensis*. Ademais, existe uma preocupação maior com essa espécie, pois todo o estoque juvenil pode ser capturado durante a pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaues kroyeri*), principalmente dentro da baía. Além disto, os estoques adultos de *F. brasiliensis*, principalmente de fêmeas, distribuem-se próximos da costa, isto é, entre os 30 e 40m de profundidade, ocasionando uma maior exploração dessa espécie.



Considerações

Finais



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos possibilitaram a averiguação dos padrões distribucionais e dinâmica de vida das fases iniciais para ambas as espécies, assim como um levantamento de informações importantes para o manejo destes importantes estoques pesqueiros da região estudada.

Farfantepenaeus brasiliensis não adentrou o estuário amostrado da região de Ubatuba, utilizando as áreas rasas da enseada como berçário, sendo assim encaixado no ciclo de vida do tipo 3 e não do tipo 2 como proposto na literatura. Na porção rasa essa espécie apresentou preferência por locais mais abrigados da enseada com temperaturas entre 21 e 27°C e salinidades mais altas (entre 25 e 35‰). Em relação ao substrato foi mais abundante em áreas de sedimento muito fino e baixa porcentagem de matéria orgânica.

Na região mais funda da baía *F. brasiliensis* foi, durante os dois anos amostrados, mais abundante no verão. Nessa região, preferiu temperaturas mais elevadas e salinidades oceânicas (> 30‰) e foi mais abundante em locais mais abrigados, com sedimento composto de grânulos de maior diâmetro e baixa quantidade de matéria orgânica.

Farfantepenaeus brasiliensis apresentou reprodução descontínua com um único pico reprodutivo que se estendeu do final da primavera até o meio do verão. O recrutamento juvenil dessa espécie, da porção rasa para as regiões mais profundas da baía, aonde esses recrutas chegam com tamanhos próximos de 14 mm de CC, ocorreu, normalmente, no final do verão e outono. Durante essa última estação observou-se o deslocamento da moda referente ao crescimento desses indivíduos. No final do outono e de todo o inverno esses camarões migraram, a partir de 25 mm de CC, para regiões mais distantes da costa.

Com relação aos padrões de atividade, *F. brasiliensis* foi mais abundante no período noturno, o que sugere que essa espécie pertença ao primeiro grupo de enterramento proposto por Dall *et al.* (1990). As fêmeas dessa espécie apresentaram maiores tamanhos e, no entanto, tiveram um comportamento semelhante ao dos machos.

Farfantepenaeus paulensis invadiu a zona estuarina, utilizando esse ambiente como berçário para seu assentamento e desenvolvimento, o que caracteriza essa espécie como pertencente ao ciclo de vida do Tipo 2 (Dall *et al.*, 1990). Nesse ambiente *F. paulensis* foi mais abundante no inverno seguido do final do verão e apresentou grande tolerância frente às variações dos fatores abióticos amostrados. Na porção rasa da enseada essa espécie foi mais representativa no outono em locais próximos a estuários e preferiu temperaturas e salinidades mais elevadas. Na porção mais funda da baía foi também mais abundante no outono em locais com sedimento de diâmetros maiores, no entanto, apresentou correlação positiva com a matéria orgânica, o que sugeriu que essa espécie permaneça, algum tempo, em áreas de sedimento mais fino com maior disponibilidade de alimento. *F. paulensis* preferiu temperaturas mais elevadas e salinidades oceânicas (> 30‰).

Para *F. paulensis* foi observada reprodução contínua com dois picos anuais de recrutamento observados na região estuarina, um menor no verão e outro no final do outono e início do inverno. Tal fato sugere que a época reprodutiva seja na primavera, com menor intensidade, e uma segunda e principal durante os meses do outono, o que foi comprovado pela enorme representatividade de indivíduos nas classes iniciais de tamanho no final dessa estação. Esses camarões abandonaram a região estuarina a partir de 12 mm de CC, podendo permanecer por algum tempo dentro da enseada ou migrar para regiões de maior profundidade. Os indivíduos decorrentes do segundo recrutamento juvenil não foram capturados, provavelmente, porque muitas vezes esses recrutas efetuam migrações para

locais de maior profundidade e as amostragens, entre um mês e outro, foram distantes, não capturando assim tais indivíduos.

Farfantepenaeus paulensis apresentou taxas de captura bastante próximas entre o dia e a noite, o que indica que esta espécie pertença ao segundo grupo de enterramento proposto por Dall *et al.* (1990). As fêmeas desta espécie também apresentaram maiores tamanhos que os machos, entretanto, ambos tiveram padrões comportamentais similares.

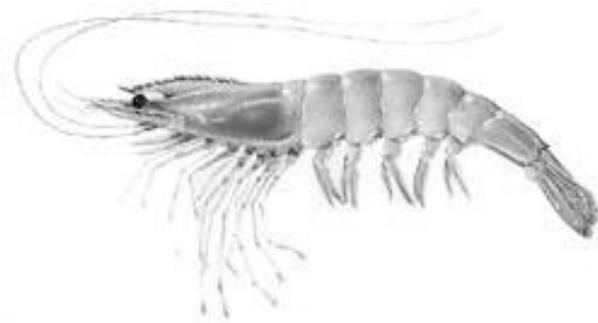
Nesse estudo ficou evidente a importância de se investigar os padrões espaciais, temporais e comportamentais de espécies altamente exploradas como os camarões-rosa, uma vez que essas informações servirão de subsídio para o melhor entendimento da história de vida e proposta de medidas de controle mais eficazes na prevenção da sobre-exploração dos estoques dessas populações.

O atual período de defeso proposto para a região estudada está coerente (março a maio), no entanto, nesta época a pesca é liberada para o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e os pescadores capturam os juvenis, principalmente de *F. brasiliensis*, juntamente com essa espécie. Desse modo, sugere-se que haja a unificação do período de defeso para todas as espécies de camarões da região de estudo, buscando proteger os recrutas dos camarões-rosa e possibilitando que estes incorporem a população adulta pra completar o seu ciclo de vida.



Referências

Bibliográficas



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, J. 1980. Distribuição e ecologia dos Decapoda numa área estuarina de Ubatuba (SP). **Bol. Inst. Oceanogr.**, **29**: 1-2.
- Albertoni, E. F.; Palma-Silva; C. & Esteves, F. A. 2003. Crescimento e fator de condição na fase juvenil de *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) e *F. paulensis* (Pérez-Farfante) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em uma lagoa costeira tropical do Rio de Janeiro, Brasil. **Revta Brasileira de Zoologia**, **20**(3): 409-418.
- Almeida, H. L. P. S. & D’Incao, F. 1999. Análise do esforço de pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) na Lagoa dos Patos, Brasil. **ATLÂNTICA**, Rio Grande, **21**: 77-92.
- Ameeri, A. A. A. & Cruz, E. M. 1998. Effect of sand substrate on growth and survival of *Penaeus semisulcatus* de Haan juveniles. **J. Aqua. Trop.** **13**(4): 239-244.
- Barcellos, B. N. 1968a. Resultados preliminares de pesca exploratória de camarões na costa do Rio Grande do Sul I. **Bol. Inform. Ind. Pesca**, **1**: 1-9.
- Barcellos, B. N. 1968b. Resultados preliminares da pesca exploratória de camarão na costa do Rio Grande do Sul II. **Bol. Inform. Ind. Pesca**, **2**: 1-14.
- Bauer, R. T. & Vega, L. W. R. 1992. Pattern of reproduction and recruitment in twosicyoniid shrimp species (Decapoda: Penaeidea) from a tropical seagrass habitat. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **161**: 223-240.
- Begon, M.; Mortimer, M.; Thompson, D. J. 1996. **Population Ecology. A Unified Study of Animals and Plants. United Kingdom**, Blackwell Science, 3 Ed. 204p.

- Bertini, G. & Fransozo, A. 2004. "Biodiversity of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from non-consolidated sublittoral bottom on the northern coast of São Paulo State, Brazil." **Biodiversity and Conservation** **13**: 2185-2207.
- Boschi, E. E. 2000. Species of decapod crustaceans and their distribution in the marine zoogeographic provinces. **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero**, **13**: 7-136.
- Branco, J. O. & Verani, J. R. 1998a. Aspectos bioecológicos do camarão-rosa *Penaeus brasiliensis* Latreille (Natantia, Penaeidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, **15**: 345-351.
- Branco, J. O. & Verani, J. R. 1998b. Estudo populacional do camarão-rosa *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante (Natantia, Penaeidae) na Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, **15**: 353-364.
- Brandford, J. R. 1981a. Sediment and the distribution of penaeid shrimp in the Suddesene Red Sea. **Estuarine Coastal Shelf Sci.**, **13**: 349-354.
- Brandford, J. R. 1981b. Sediment and the morphometric equation for *Penaeus monodon* and *Penaeus indicus* from of the Red Sea. **Estuarine Coastal Shelf Sci.**, **13**: 473-476.
- Brisson, S. 1981. A influência da temperatura e da periodicidade lunar sobre a atividade biológica de *Penaeus brasiliensis* (Latreille). **Publ. Inst. Pesca Mar.** **137**: 1-22.
- Brito, R.; Chimal, M. E. 2000. Effect of salinity in survival, growth, and osmotic capacity of early juveniles of *Farfantepenaeus brasiliensis* (Decapoda: Penaeidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **244**: 253-263.
- Castilho, A. L.; Pie, M. R.; Fransozo, A.; Pinheiro, A. P.; Costa, R. C. 2008. The relationship between enviromental variation and species abundance in shrimp community (Crustacea, Decapoda, Penaeoidea) in Southeastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** **88**.

- Castrejón, H.; Pérez-Castañeda, R.; Defeo, O. 2004. Spatial structure and bathymetric patterns of penaeoid shrimps in the southwestern Gulf of Mexico. **Fish. Res.** **72**, 291-300.
- Castro-Filho, B. M.; Miranda, L. B. & Myao, S. Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. **Bol. Inst. Oceanogr.**, **35**(2): 135-151.
- Chacur, M. M. 2003. **Biologia Populacional comparativa do caranguejo *Sesarma rectum* Randall, 1840 (Crustácea, Decapoda, Grapsidae) em manguezais do litoral Norte Paulista.** (Tese de Doutorado) – Botucatu, Instituto de Biociências, 103p.
- Chagas-Soares, F.; PEREIRA, O. M. & SANTOS, E. P. 1995. Contribuição ao ciclo biológico de *Penaeus schmitti* BURKENROAD, 1936, *Penaeus brasiliensis* LATREILLE, 1817 e *Penaeus paulensis* PÉREZ-FARFANTE, 1967, na região Lagunar-Estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, **22**(1): 49-59.
- Cobo, V. J.; Fransozo, A.; Mantelatto, F. L. M.; Santos, S.; Goes, J. M. 1993. Composição dos Braquiúrus (Crustacea, Decapoda) no Manguezal formado pelos rios Comprido e Escuro, Ubatuba, SP. **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira – ACIESP**, **87-I**: 146-150.
- Costa, R. C. & Fransozo, A. 1999 A nursery ground for two tropical pink-shrimp *Penaeus* species: Ubatuba bay, northern coast of São Paulo, Brazil. **Nauplius**, **7**, 73-81.
- Costa, R. C. 2002. **Biologia e Distribuição Ecológica das Espécies de Camarões Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) na Região de Ubatuba (SP).** (Tese de Doutorado) – Botucatu, Instituto de Biociências, 186p.
- Costa, R. C.; Fransozo, A. & PINHEIRO, A. P. 2004a. Ecological distribution of the Shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) (Decapoda: Penaeoidea) of Southeastern Brazil. **Hidrobiologia**, **529**: 195-203.

- Costa, R. C.; Lopes, M.; Castilho, A. L.; Fransozo, A. & Simões, S. M. (submetido). Differences between life-history of two pink shrimps *Farfantepenaeus* species from North shore of São Paulo State, Southeastern Brazil. **Invertebrate Reproduction and Development**.
- Costa, R. C.; Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M. L. 2005b. 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.
- Costa, R. C.; Fransozo, A.; Castilho A. L. & Freire, F. A. M. 2005a. 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**, Plymouth, UK, **85**: 107-112.
- Costa, R. C.; Fransozo, A.; Mantellato, F. L. M. & Castro, R. H. 2000. Occurrences of shrimps (natantia: penaeidea and caridea) in Ubatuba bay, Ubatuba, São Paulo, Brazil. **Proc. Biol. Soc. Wash.**, **113**(3): 776-781.
- Costa, R.C. & Fransozo, A. 2004b. 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.
- Costa, R.C.; Fransozo, A.; Melo, G. A. S. & Freire, F. A. M. 2003. An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica*, **3**(1), 1-12, www.biotaneotropica.org.br/v3n1.
- Courtney, A. J.; Die, D. J. & McGilvray, J. G. 1996. Lunar periodicity in catch rate and reproductive condition of adult eastern king prawns, *Penaeus plebejus*, in coastal waters of south-eastern Queensland, Australia. **Mar. Freshwater Res.**, **47**, 67-76.
- D´Incao, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, **13**(1): 159-169.

- D’Incao, F. 1983. Estudo do crescimento e da mortalidade de *Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis* Pérez-Farfante, 1967 na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. Porto Alegre, UFRGS, **Atlântica**, Rio Grande, **12** (2): 31-51.
- D’Incao, F. 1984. Estudo sobre o crescimento de *Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis*, Pérez-Farfante, 1967 da Lagoa dos Patos, Brasil (Decapoda, Penaeidae). **Atlântica**, **7**, 73-84.
- D’Incao, F. 1995. **Taxonomia, Padrões distribucionais e ecológicos do dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do litoral brasileiro**. (Tese de Doutorado) – Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 365p.
- 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.
- D’Incao, F.; Calazans, D. K. 1978. Relações biométricas do “camarão rosa” *Penaeus paulensis* Pérez-Farfante, 1967, na Lagoa dos Patos, RS, Brasil. **Atlântica**, **3**, 57-66.
- Dall, W. 1958. Observations on the biology of the greentail prawn, *Metapenaeus mastersii* (Haswell) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae). **Aust. J. Mar. Freshwater Res.** East Melbourne.
- Dall, W., Hill, B.J., Rothilsberg, P.C. & Staples, 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**, 1-489.
- Díaz, H. & Conde, J. E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bulletin of marine science**. **45** (1): 148-163.

- D'Incao, F. 1990. Mortalidade de *Penaeus (Farfantepenaeus) paulensis* Pérez-Farfante, 1967 no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Penaeidae). **Atlântica**, Rio Grande, **12(2)**: 31-51.
- Fisher, R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. 2^o ed. New York, Dover. 291p.
- Fonteles-Filho, A. A. 1989. **Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional**. Imprensa Oficial do Ceará, XVI, Fortaleza, CE, 296p.
- Franzoso, A.; COSTA, R. C.; CASTILHO, A. L. & MANTELATTO, F. L. 2004. Ecological distribution of the shrimp "Barba-ruça" *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba, Brazil. **Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero**, **16**, 45 – 53.
- Franzoso, A.; Costa, R. C.; Mantelatto, F. L. M.; Pinheiro, M. A. A. & Santos, S. 2002. Composition and abundance shrimp species (Penaeoidea and Caridea) in Fortaleza bay, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Modern Approaches Study Crustacea. Kluwer Academic Publishers**, 117-123.
- Franzoso, A.; Negreiros-Franzoso, M. L.; Mantelatto, F. L. M.; Pinheiro, M. A. A. & SANTOS, S. 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Rev. Bras. Biol.**, **52(4)**: 667-675.
- Fuss Jr., C. M. & Ogren, L.H. 1966. Factors affecting activity and burrowing habits of the pink shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad. **Biological Bulletin (Woods Hole. Mass)**, **130**, 170-191.
- Futuyama, D.J. 1992. **Biologia evolutiva**. 2^o ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 646p.
- Galindo- Bect, M. S.; Page, H. M.; Petty, R. L.; Hernández-Ayónl, J. M.; Aragón-Noriega, E. A. & Bustos-Serrano, H. 2007. Temporal variation in the abundance of postlarval and

- juvenile blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*) and brown shrimp (*Farfantepenaeus californiensis*) in the Colorado River estuary. **Cienc. Mar.**, **33**, 247-258.
- Ghidalia, W. & Bourgois, F. 1961. Influence of temperature and light on the distribution of shrimps in medium and great depths. **Studies and Reviews. General Fisheries Council for the Mediterranean**, **16**, 1-49.
- Goes, J. M. 2000. **Biologia do caranguejo *Eryphia gonagra* (Fabricius, 1781) (Crustacea, Decapoda) na região de Ubatuba, São Paulo**. Botucatu, Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 175p.
- Griffiths, S. P. 1999. Effects of lunar periodicity on catches of *Penaeus plebejus* (Hess) in a Australian coastal lagoon. **Fisheries Research** **42**, 195-199.
- Hacker, S.D. & Madin, L.P. 1991. Why habitat architecture and color are important to shrimp living in pelagic *Sargassum*: use of camouflage and plant-part mimicry. **Marine Ecology Progress Series**, **70**, 143-155.
- Haimovici, M. & Mendonça, J. T. 1996. Análise da pesca de arrasto de trancones de peixes e camarões no Sul do Brasil, período 1989-1994. **Atlântica**, Rio Grande **18**, 143-160.
- Haley, S. R. 1979. Sex ratio as a function of size in *Hippa pacifica* Dana (Crustacea, Anomura, Hippidae): a test of the Sex reversal and differential growth rate hypotheses. **Am. Nat.**, Chicago, **113**(3), 391-397.
- Hall, N. G. & Penn, J. M. 1979. Preliminary assessment of effective effort in a two species trawl fishery for penaeid prawns in Shark Bay. Report et Proces verbaus des Reunions Conseil Internacional pour la Exploration del Mar, **175**, 147-154.
- Hartnoll, R. G. 1978. The determination of relative growth in Crustacea. **Crustaceana** **34**(3): 281-293.

- Haywood, M. D. E. & Staples, D. J. 1993. Field estimates of growth and mortality of juvenile banana prawns (*Penaeus merguensis*). **Marine Biology** **116**, 407-416.
- Hughes, D.A. 1968. Factors controlling emergence of pink shrimp (*Penaeus duorarum*) from the substrate. **Biol. Bull. Mar. Biol. Lab.**, Woods Hole. **134**, 48-59.
- Hugues, D. A. 1972. On the endogenous control of tide-associated displacement of Pink shrimp, *Penaeus dourarum*. **Biological Bulletin** (Woods Hole, Mass), **142**, 271-280.
- IBAMA, 1991, Relatório da VII Reunião do Grupo Permanente de Estudos, GPE, de Camarões, Realizada no Período de 24 a 28 de Setembro de 1990 em Itajaí/SC. 40p.
- IBAMA, 1993, Camarões do Sudeste e Sul do Brasil: relatório da IX reunião do grupo permanente de estudos, GPE, de camarões, realizada no período de 14 a 18 de outubro de 1991 em Itajaí/SC. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos-Pesca, 5, 68p.
- IBAMA, 1997, Diretrizes Ambientais para o Setor Pesqueiro: Diagnóstico e Diretrizes para a Pesca Marítma. Brasília: MMA. 124p.
- IBAMA, 2001, Relatório da reunião técnica de ornamento da pesca de arrasto nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Unpublished Manuscript, 45p.
- Isaac, V.; Dias Neto, J. & Damasceno, F. G. 1992. Camarão rosa da costa norte; biologia, dinâmica a administração pesqueira. Brasília, **Coleção Meio Ambiente**. Série Estudos Pesca, **1**: 187pp.
- Iwai, M. 1973. **Pesca exploratória e estudo biológico sobre camarão na Costa Centro – Sul do Brasil do N/O “Prof. W. Besnard” em 1969 – 1971**. São Paulo, SUDELPA (Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/ Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 71p.

- Iwai, M. 1978. Desenvolvimento larval e pós-larva de *Penaeus (Melicertus) paulensis* Pérez Farfante, 1967 (Crustácea, decapoda) e o ciclo de vida dos camarões do gênero *Penaeus* da região centro-sul do Brasil. (Tese de Doutorado) – São Paulo, USP, 138p.
- Jackson, C. J. & Burford, M. A. 2003. The effects of temperature and salinity on growth and survival of larval shrimp *Penaeus semisulcatus* (Decapoda, Penaeoidea). **Journal of Crustacean Biology**, **23**(4), 819-826.
- Johansson, B., 1997. Behavioural response to gradually declining oxygen concentration by Baltic Sea macrobenthic crustaceans. **Mar. Biol.** **129**(1), 71-78.
- Krebs, C. J. 1972. **Ecology – The experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row, Publishers, New York, 694p.
- KREBS, C. J. 2001. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. Harper Collins College Publishers, New York. 5ª ed., 695p.
- Kyomo, J. 2000. Intraspecific variation of reproductive strategies of the crab *Sesarma intermedia*: a consequence of habit variations. **Bull. Mar. Sci.**, **66**(1), 157-171.
- Lakshmi, G.J.; Venkataramiah, A.; Gunter, G. 1976. Effects of salinity and photoperiod on the burying behaviour of brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives. **Aquaculture** **8**, 327- 336.
- Laprise, R. & Blader, S. J. M. 1992. Predation by Moses perch, *Lutjanus russelli*, and blue-spotted trevally, *Caranx bucculentus*, on juvenile brown tiger prawn, *Penaeus esculentus*: effects of habitat structure and time of day. **Journal of Fish Biology**, **40**, 627-635.
- Litulo, C. 2004. Fecundity and breeding biology of the ermit crab *Diogenes brevirostris* (Stimpson, 1858) (Anomura: Diogenidae) from southern Mozambique. **Journal of Invertebrate Reproduction**, **46**, 41-46.

- Macia, A. 2004. Juvenile penaeid shrimp density, spatial distribution and size composition in four adjacent habitats within a mangrove-fringed bay on Inhaca Island, Mozambique. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.*, **3**, 163-178.
- Mantelatto, F. L. M. & Fransozo, A. 1999. Reproductive biology and Moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda: Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Crustaceana* **72**(1): 63-76.
- Mantelatto, F. L. M.; Fransozo, A. & Negreiros-Fransozo, M. L. 1995. Distribuição do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, **43**(1): 51-61.
- Martin, J. & Davis, G. E. 2001. **An Updated Classification of the recent Crustacea**. Science Series. Natural History Museum of Los Angeles Country.
- Meireles, A. L. 2006. **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 porcelanídeo *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.
- Mello, J. T. C. 1973. Estudo populacional do camarão “rosa”, *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Penaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967). *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, **2** (2): 19-65.
- Melo, G. A. S. (1985). **Taxonomia e Padrões distribucionais e ecologicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral sudeste do Brasil**. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo (Tese de Doutorado), 215p.
- Mier y Reyes, R. C.; Sanches, A. J. & SOTO, L. A. 1991. Patrón de actividade diaria de *Penaeus (Farfantepenaeus) duorarum* en comunidades de fanerógamas acuáticas, laguna de Términos, Campeche. **Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología, Mérida, Yucatán**.

- Minello, T. J.; Zimmermann, R. J. & Martinez, E. X. 1987. Fish predation on juvenile brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives: Effects of turbidity and substratum on predation rates. **Fishery Bull. natn. ocean. atmos. Adm.**, Washington, **85**, 59-70.
- Minello, T. J.; Zimmermann, R. J. & Martinez, E. X. 1985. Fish predation on juvenile brown shrimp, *Penaeus aztecus*: The effect of turbidity and substratum. **Estuaries**, **8(2B)**: 10A.
- Moctezuma, M. A. & Blake, B. F. 1981. Burrowing activity in *Penaeus vannamei* Boone from the Caimanero-Huizache Lagoon system on the Pacific Coast of Mexico. **Bulletin of Marine Science**, **31(2)**: 312-317.
- Moller, T. H. & JONES, D. A. 1975. Locamotory rhythms and burrowing habits of *Penaeus semisulcatus* (de Haan) and *P. monodon* (Fabricius) (Crustacea, Penaeidae). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **18**, 61-77.
- Nakagaki, J. M. 1994. **Biologia de Penaeoidea (Crustácea, Decapoda) em Ubatuba (SP)**. (Dissertação de Mestrado), Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP, 76p.
- Nakagaki, J. M., Negreiros-Franzoso, M. L. & Franzoso, A. 1995. Composição e abundância de camarões marinhos (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, **38(2)**: 583-591.
- Nakagaki, J. M. 1999. **Estudo da predação sobre camarões peneídeos (Crustacea, Decapoda)**. (Tese de Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu (SP), Brasil.
- Nakagaki, J.M. and Negreiros-Franzoso, M.L. 1998. Population biology of *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) from Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. **J. Shell. Res.** **17**; 931-935.

- Negreiros-Fransozo, M. L. & Fransozo, A. 1994. Biologia populacional de *Epialtus brasiliensis* Dana, 1852 (Crustacea, Majidae). **Rev. Brasil. Biol.** **54**(1): 173-180.
- Negreiros-Fransozo, M. L.; Fransozo, A.; Mantelatto, F. L. M.; Pinheiro, M. A. A.; & SANTOS, S. 1991. Caracterização física e química da enseada da Fortaleza, Ubatuba, SP. **Rev. Bras. Geogr.**, **21**(2): 114-120.
- Negreiros-Fransozo, M. L.; Reigada, A. L. D. & Fransozo, A. 1992. Braquiúros (Crustacea: Decapoda) dos sedimentos sublitorais da praia da Enseada, Ubatuba (SP). **Bol. Inst. Pesca São Paulo**, **19**, 17-22.
- Norse, E. A. 1978. An experimental gradient analysis: Hiposalinity as an “upstress” distributional determinant for Caribbean portunid crabs. **Biol. Bull.** Woods Hole, **155**, 586-598.
- Odum, E. P., 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara. 434p.
- Paiva, M.P. 1997. Recursos pesqueiros estuarinos marinhos do Brasil. **Edições UFC. Fortaleza**. 278p.
- Pereira, L. E. 1994. Variação diurna e sazonal dos peixes demersais na Barra do Estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica, Rio Grande**, **16**, 5-21.
- Pérez-Castañeda, R. and Defeo, O. 2001. Population variability of four sympatric penaeid shrimps (*Farfantepenaeus* spp.) in a tropical coastal Lagoon of Mexico. **Estuarine Coastal Shelf Sci.**, **52**, 631-641.
- 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.

- Pérez-Farfante, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. **Fish. Bull.**, **67**(3): 461-590.
- Pontes, C. S. 2006. Padrão de deslocamento do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) nas fases clara e escura ao longo de 24 horas. **Revta. Bras. Zool.**, **23**(1), 223-227.
- Poole, R. W. 1974. **An introduction to quantitative ecology**. New York: Mc Graw-Hill. (Series in Population Biology) 532p.
- Racek, A. A. 1959. Prawn investigations in eastern Australian New South Wales State. **Fisheries Research Bulletin** No. 6, 57p.
- Ricklefs, R. 1996. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro Guanabara Koogan. 3º ed., 470p.
- Robertson, L.; Lawrence, A. L. & Castille, F. 1993. Interaction and salinity and feed protein levelson growth of *Penaeus vannamei*. **J. Applied Aquac.**, **2**(1), 43-54.
- Rulifson, R. A. 1981. Substrate preference of juvenile penaeid shrimp in estuarine habitats. **Contrib. Mar. Sci.** Port Aransas, **24**, 33-52.
- Sastry, A. N. 1983. Ecological Aspects of Reproduction. **The Biology of Crustacea**. **8**, 179-270.
- Scelzo, M. A. 2003. Day and night abundance and density of juveniles pink shrimps *Farfantepenaeus notialis* (Pérez-Farfante) and *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille) in La Restinga lagoon, Margarita Island, Venezuela (Decapoda, Penaeidae). **Nauplius** **11**(1), 1-13.
- Shmidt-Nielsen, K. 2002. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. Livraria Santos Editora Comp. Imp. Ltda, São Paulo, SP, 612p.

- Silva, T. A.; Cavalli, R. O.; Montenegro Neto, A. 1995. Enterramento de *Penaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967 (Decapoda, Penaeidae) em condições de laboratório. **Nauplius**, Rio Grande, **3**, 15-21.
- Sogard, S. M. & Able, K. W. 1994. Diel variation in immigration of fishes and decapods crustaceans to artificial seagrass habitat. **Estuaries**, **17**(3): 622-630.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. **Biometry. The principles of practices of statistics in biological research**. New York, W. H. Freeman and Co. 3^{ed}. 887p.
- Somers, I. F. 1987. Sediment type as a factor in the distribution commercial prawn species in the Western Gulf, Australia. **Australian Journal of Marine Freshwater Research**, **38**, 133-149.
- Spivak, E. D.; Gavio, M. A. & Navarro, C. E. 1991. Life history and structure of the World's Southern most *Uca* population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Braquiura) in ar chiquita Lagonn (Argentina). **Bull. Mar. Sci.**, **48**(3) 679-688.
- Stoner, A. W. 1988. A nursery ground for four tropical *Penaeus* species: Laguna Joyuda, Puerto Rico. **Marine Ecology**, Progress Series, **42**, 133-141.
- Subrahmantam, C. B. 1976. Tidal and diurnal rhythms of locomotory activity and oxygen consumption in the pink shrimp, *Penaeus duorarum*. **Contribution in Marine Science**, **20**, 123-132.
- SUDEPE/PDP, 1988. Relatório da Reunião do Grupo Permanente de Estudos, GPE, de camarões Sudeste/Sul. Realizada no período de 31 de Agosto a 4 de Setembro de 1987 em Itajaí/SC. Unpublished Report, 78p.
- Tobar, R. & Sarda, F. 1992. Annual and diel light cycle as a predictive factor in deep-water fisheries for the prawn *Aristeus antennatus* Risso, 1816. **Fisheries Research** **15**, 169-179.

- Tommasi, L. R. 1967. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da baía de Santos e regiões vizinhas. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, **16**(1): 43-65.
- Trott, T. J. 1998. On the sex ratio of the painted ghost crab *Ocypode gaudichaudii* H. Milne Edwards & Lucas, 1843 (Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana**, Leiden, **71**(1), 47-56.
- Tsuzuki M. Y.; Cavalli, R. O. & Bianchini, 2003. Effect of salinity on survival, growth, and oxygen consumption of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante 1967) **J. Shelf. Res.**, **22**, 555–559.
- Valenti, H.; D’Incao, F.; Rodrigues, L. F.; Rebelo Neto, J. E. & Rahn, E. 1991. Análise da pesca do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, **13**(1): 143-157.
- Vance, D. J.; Haywood, M. D. E. 1990. Use of a mangrove estuary as a nursery area by postlarval and juvenile banana prawns, *Penaeus merguensis* de Man, in Northern Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, **31**, 689-701.
- Vance, D. J. & Haywood, M. D. E. 1998. Seasonal and annual variation in abundance of postlarval and juvenile banana prawns *Penaeus merguenses* and environmental variation in two estuaries in tropical northeastern Australia: a six year study. **Marine Ecology - Progress Series** **163**, 21-36.
- Vance, D. J.; Heales, D. S.; Loneragan, N. R. 1994. Seasonal, diel and tidal variation in beam-trawl catches of juvenile grooved tiger prawns, *Penaeus semisulcatus* (Decapoda: Penaeidae), in the Embley River, north eastern Gulf of Carpentaria, Australia. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, **45**, 35-42.
- Wada, S.; Kitaoba, H. & Gishima, S. 2000. Reproductive of the ermit crab *Pagurus middendorffii* Brandt (Decapoda, Anomura, Paguridae). **Crustacean Research**, **24**, 23-32.

- Wasielesky Jr., W.; Bianchini, A.; Sanchez, C. C. & Poersch, L. H. 2003. The effect of Temperature, Salinity and Nitrogen Products on Food Consumption of Pink Shrimp *Farfantepenaeus paulensis*. **Braz. Arch. Biol. Tech.**, **46**(1), 135-141.
- Wasseberg, T. J.; Hill, B. J. 1994. Laboratory study of the effect of light on the emergence behaviour of eight species of commercially important adult penaeid prawns. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.** **45**, 43-50.
- Watanabe, S. (coordenador), 1997. Glossário de Ecologia. 2ª edição (Revista e Ampliada). Publicação ACIESP nº 103, São Paulo, 352p.
- Wenner, A. M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. **The American naturalist**, **106**, 949p.
- Wentworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **J. Geol., Chicago**, **30**, 377-392.
- Williams, A. B. 1984. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Washington (DC), Smithsonian Institution press, XVIII + 550p.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical analysis**. Fourth edition. Prentice Hall. 663p.
- Zenger, H. H. Jr. & Agnes, J. L. 1977. Distribuição do camarão-rosa (*Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*) ao longo da costa sudeste-sul do Brasil. Doc. Tec. SUDEPE, **21**, 1-106.



Apêndices

Apêndice 1. Valores absolutos de temperatura de fundo coletados no período de julho de 2005 a junho de 2007 no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba).

Meses	Ambiente	Temperatura de fundo (°C)											
		2005						2006					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Julho	ES	23,0	23,0	22,25	21,5	-	-	19,0	21,5	21,0	20,5	-	-
	BA	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	24,5	23,5	23,5	24,0	25,0	25,5	25,5
	BC	22,5	23,0	22,0	22,0	-	-	22,0	23,0	23,0	22,0	-	-
Agosto	ES	25,5	27,0	27,0	27,0	-	-	24,0	24,0	28,0	22,5	-	-
	BA	22,5	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
	BC	23,0	23,0	23,0	23,0	-	-	23,0	25,0	25,0	23,5	-	-
Setembro	ES	23,0	23,5	24,0	23,5	-	-	25,5	25,0	25,0	24,0	-	-
	BA	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,5	24,0	24,5	25,0	25,0	25,2	25,0
	BC	23,0	23,0	23,0	22,5	-	-	22,5	22,0	24,0	22,5	-	-
Outubro	ES	23,0	23,5	24,0	24,0	-	-	27,5	25,5	26,0	26,0	-	-
	BA	26,5	26,0	27,0	27,0	27,0	26,0	25,0	24,8	25,0	25,0	25,2	24,5
	BC	24,0	24,0	23,5	23,0	-	-	22,5	23,5	23,0	22,5	-	-
Novembro	ES	27,0	26,5	25,0	24,5	-	-	27,0	26,8	26,0	28,0	-	-
	BA	26,5	27,0	25,5	27,0	27,5	27,0	27,0	28,0	27,5	28,0	28,0	27,3
	BC	23,0	21,5	23,0	21,5	-	-	26,8	26,2	26,2	26,8	-	-
Dezembro	ES	27,0	27,05	27,0	25,0	-	-	27,0	29,0	30,0	30,0	-	-
	BA	26,5	27,0	25,5	27,0	27,5	27,0	26,0	28,0	28,0	28,5	29,0	25,5
	BC	22,0	23,0	22,5	22,0	-	-	18,0	17,5	17,0	16,5	-	-
-----	-----	2006						2007					
-----	-----	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Janeiro	ES	26,8	26,0	28,0	27,0	-	-	25,0	24,0	24,5	24,0	-	-
	BA	28,0	29,0	30,0	29,0	29,5	29,0	25,0	26,0	26,0	25,0	26,0	26,5
	BC	25,0	26,0	25,0	26,0	-	-	24,5	25,0	24,0	21,5	-	-
Fevereiro	ES	31,0	31,0	32,0	31,0	-	-	25,5	25,0	22,5	22,5	-	-
	BA	28,0	29,0	29,0	28,0	29,0	29,5	28,5	29,0	29,0	30,0	29,0	29,5
	BC	25,5	26,5	25,5	24,0	-	-	26,0	26,0	26,0	25,5	-	-
Março	ES	29,5	28,2	30,0	28,0	-	-	29,0	29,0	27,0	26,0	-	-
	BA	29,0	29,5	29,0	31,0	30,0	28,0	28,0	27,5	28,0	28,5	29,0	29,0
	BC	25,0	24,5	26,0	24,5	-	-	27,0	28,0	25,0	21,5	-	-
Abril	ES	25,5	24,0	24,0	23,0	-	-	28,0	27,0	27,0	27,0	-	-
	BA	26,0	26,0	26,5	26,0	27,0	26,5	28,8	27,0	29,5	28,0	29,5	28,8
	BC	25,0	25,0	25,0	25,5	-	-	26,0	26,5	27,0	19,0	-	-
Maio	ES	23,0	23,0	24,0	24,0	-	-	24,0	26,0	24,5	25,0	-	-
	BA	23,0	23,5	22,0	23,0	24,0	23,0	23,0	24,5	23,0	26,0	26,0	26,0
	BC	23,0	23,0	23,0	23,0	-	-	24,0	24,0	24,0	23,5	-	-
Junho	ES	22,0	22,0	20,0	21,0	-	-	24	24	24,5	24,5	-	-
	BA	22,0	21,5	22,0	22,0	23,5	23,5	24	24	24	23	24	24
	BC	23,5	23,0	23,5	23,5	-	-	22,5	22,5	22,5	22,5	-	-

Apêndice 2. Valores absolutos de salinidade de fundo coletados no período de julho de 2005 a junho de 2007 no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba).

Meses	Ambiente	Salinidade de fundo (‰)											
		2005						2006					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Julho	ES	20,0	23,0	25,0	12,0	-	-	18,0	14,0	23,0	22,0	-	-
	BA	34,5	33,75	33,25	29,0	30,0	30,0	36,0	36,0	31,0	32,0	35,0	35,0
	BC	35,0	35,0	34,0	35,0	-	-	36,0	36,0	35,0	36,0	-	-
Agosto	ES	23,0	23,0	16,0	16,0	-	-	22,0	23,0	25,0	25,0	-	-
	BA	31,0	30,0	32,0	32,0	35,0	33,0	35,0	34,0	34,0	35,0	35,0	35,0
	BC	36,0	35,0	36,0	36,0	-	-	34,0	37,0	35,0	35,0	-	-
Setembro	ES	24,0	27,0	29,0	28,0	-	-	21,0	28,0	29,0	29,0	-	-
	BA	35,0	35,0	30,0	21,0	36,0	15,0	35,0	33,0	35,0	36,0	34,0	35,0
	BC	35,0	35,0	35,0	35,0	-	-	35,0	36,0	36,0	35,0	-	-
Outubro	ES	7,0	7,0	10,0	12,0	-	-	16,0	20,0	24,0	25,0	-	-
	BA	30,0	28,0	26,0	26,0	30,0	30,0	34,0	34,0	32,0	34,0	32,0	35,0
	BC	31,5	31,0	33,0	32,0	-	-	35,0	36,0	36,0	35,0	-	-
Novembro	ES	5,0	5,0	6,0	6,0	-	-	9,0	13,0	9,0	29,0	-	-
	BA	32,0	27,0	19,0	32,0	31,0	17,0	35,0	33,0	33,0	22,0	32,0	34,0
	BC	34,0	34,0	34,0	35,0	-	-	34,0	36,0	35,0	37,0	-	-
Dezembro	ES	8,0	10,0	10,0	6,0	-	-	4,0	14,0	10,0	10,0	-	-
	BA	32,0	27,0	19,0	32,0	31,0	17,0	30,0	30,0	15,0	20,0	28,0	15,0
	BC	35,0	34,0	35,0	35,0	-	-	35,0	35,0	32,0	35,0	-	-
-----	-----	2006						2007					
-----	-----	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Janeiro	ES	7,0	9,0	9,0	7,0	-	-	7,0	9,0	3,0	8,0	-	-
	BA	29,0	20,0	20,0	26,0	28,0	25,0	30,0	34,0	27,0	15,0	23,0	26,0
	BC	31,0	33,0	32,0	32,0	-	-	36,0	35,0	35,0	35,0	-	-
Fevereiro	ES	15,0	8,0	10,0	10,0	-	-	4,0	3,0	1,0	2,0	-	-
	BA	31,0	26,0	25,0	24,0	32,0	29,0	30,0	31,0	31,0	28,0	33,0	32,0
	BC	34,0	31,0	29,0	32,0	-	-	35,0	34,0	34,0	35,0	-	-
Março	ES	19,0	8,0	20,0	20,0	-	-	18,0	18,0	16,0	11,0	-	-
	BA	32,0	31,0	32,0	32,0	30,0	22,0	18,0	25,0	24,0	32,0	34,0	34,0
	BC	35,0	36,0	33,0	35,0	-	-	35,0	35,0	35,0	35,0	-	-
Abril	ES	7,0	6,0	9,0	6,0	-	-	19,0	20,0	19,0	15,0	-	-
	BA	31,0	30,0	30,0	14,0	30,0	26,0	34,0	35,0	20,0	20,0	33,0	15,0
	BC	39,0	39,0	38,0	38,0	-	-	34,0	32,0	35,0	35,0	-	-
Maio	ES	21,0	24,0	34,0	34,0	-	-	24,0	19,0	21,0	20,0	-	-
	BA	33,0	34,0	15,0	30,0	37,0	25,0	35,0	35,0	35,0	31,0	33,0	31,0
	BC	36,0	36,0	36,0	36,0	-	-	35,0	35,0	35,0	35,0	-	-
Junho	ES	21,0	23,0	26,0	25,0	-	-	24,0	25,0	30,0	26,0	-	-
	BA	15,0	21,0	31,0	18,0	32,0	30,0	35,0	36,0	28,0	31,0	35,0	36,0
	BC	37,0	37,0	35,0	35,0	-	-	37,0	37,0	37,0	37,0	-	-

Apêndice 3. Valores médios com desvio padrão, mínimos e máximos por transecto referentes aos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados de julho de 2005 a junho de 2006 no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba).

Transectos (1º ano)	Ambiente	Temperatura de fundo (°C)			Salinidade de fundo (‰)		
		Mínima	Máxima	Média ± DP	Mínima	Máxima	Média ± DP
1	ES	22,0	31,0	25,5 ± 2,8	5,0	24,0	14,7 ± 7,3
	BA	22,0	29,0	25,3 ± 2,5	15,0	35,0	30,4 ± 5,1
	BC	22,0	25,5	23,7 ± 1,1	31,0	37,0	34,7 ± 1,9
2	ES	22,0	31,0	25,4 ± 2,7	5,0	27,0	14,4 ± 8,6
	BA	21,5	29,5	25,6 ± 2,8	20,0	35,0	28,6 ± 4,8
	BC	21,5	26,5	23,8 ± 1,4	31,0	37,0	34,5 ± 2,0
3	ES	20,0	32,0	25,6 ± 3,3	6,0	34,0	17,0 ± 9,4
	BA	22,0	30,0	25,5 ± 2,8	15,0	33,25	26,0 ± 6,3
	BC	22,0	26,0	23,7 ± 1,3	29,0	37,0	34,1 ± 2,1
4	ES	21,0	31,0	24,9 ± 2,8	6,0	34,0	15,2 ± 9,6
	BA	22,0	31,0	25,9 ± 2,7	14,0	32,0	26,3 ± 6,0
	BC (a)	21,5	26,0	23,4 ± 1,4	32,0	37,0	34,6 ± 1,7
5	ES	-	-	-	-	-	-
	BA	23,0	30,0	26,4 ± 2,5	28,0	37,0	31,8 ± 2,7
	BC	-	-	-	-	-	-
6	ES	-	-	-	-	-	-
	BA	22,5	29,55	25,9 ± 2,3	15,0	33,0	24,9 ± 6,0
	BC	-	-	-	-	-	-

Apêndice 4. Valores médios com desvio padrão, mínimos e máximos por transecto referentes aos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados de julho de 2006 a junho de 2007 no estuário de Indaiá e área adjacente (enseada de Ubatuba).

Transectos (2° ano)	Ambiente	Temperatura de fundo (°C)			Salinidade de fundo (‰)		
		Mínima	Máxima	Média ± DP	Mínima	Máxima	Média ± DP
1	ES	19,0	29,0	25,4 ± 2,6	4,0	24,0	15,5 ± 7,5
	BA	23,0	28,8	25,6 ± 2,0	18,0	36,0	32,2 ± 5,0
	BC	18,0	27,0	23,7 ± 2,5	34,0	37,0	35,1 ± 0,9
2	ES	21,5	29,0	25,6 ± 2,2	3,0	28,0	17,2 ± 7,0
	BA	23,5	29,0	26,0 ± 1,8	25,0	36,0	33,0 ± 3,1
	BC	17,5	28,0	24,1 ± 2,7	32,0	37,0	35,3 ± 1,4
3	ES	21,0	30,0	25,1 ± 2,4	1,0	30,0	17,5 ± 9,7
	BA	23,0	29,5	26,2 ± 2,1	15,0	35,0	28,7 ± 6,3
	BC	17,0	27,0	23,9 ± 2,6	32,0	37,0	35,0 ± 1,2
4	ES	20,5	30,0	25,0 ± 2,6	2,0	29,0	18,5 ± 9,0
	BA	23,0	30,0	26,4 ± 2,1	15,0	36,0	28,0 ± 6,9
	BC (b)	16,5	26,8	22,3 ± 2,7	35,0	37,0	35,4 ± 0,8
5	ES	-	-	-	-	-	-
	BA	24,0	29,5	26,8 ± 2,0	23,0	35,0	32,2 ± 3,5
	BC	-	-	-	-	-	-
6	ES	-	-	-	-	-	-
	BA	24,0	29,5	26,4 ± 1,8	15,0	36,0	30,2 ± 7,6
	BC	-	-	-	-	-	-

Apêndice 5. Valores médios com desvio padrão, mínimos e máximos mensais referentes aos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados de julho de 2005 a junho de 2007 no estuário de Indaiá.

--- ES --- Mês	Temperatura de fundo (°C)			Salinidade de fundo (‰)		
	Mínima	Máxima	Média ± DP	Mínima	Máxima	Média ± DP
Jul 2005	21,5	23,0	22,4 ± 0,7	12,0	25,0	20,0 ± 5,7
Ago 2005	25,5	27,0	26,6 ± 0,7	16,0	23,0	19,5 ± 4,0
Set 2005	23,0	24,0	23,5 ± 0,4	24,0	29,0	27,0 ± 2,2
Out 2005	23,0	24,0	23,6 ± 0,5	7,0	12,0	9,0 ± 2,4
Nov 2005	24,5	27,0	25,7 ± 1,2	5,0	6,0	5,5 ± 0,6
Dez 2005	25,0	27,5	26,6 ± 1,1	6,0	10,0	8,5 ± 1,9
Jan 2006	26,0	28,0	26,9 ± 0,8	7,0	9,0	8,0 ± 1,1
Fev 2006	31,0	32,0	31,2 ± 0,5	8,0	15,0	10,7 ± 3,0
Mar 2006	28,0	30,0	28,9 ± 1,0	8,0	20,0	16,7 ± 5,8
Abr 2006	23,0	25,5	24,1 ± 1,0	6,0	9,0	7,0 ± 1,4
Mai 2006	23,0	24,0	23,5 ± 0,6	21,0	34,0	28,2 ± 6,7
Jun 2006	20,0	22,0	21,2 ± 0,9	21,0	26,0	23,7 ± 2,2
Jul 2006	19,0	21,5	20,5 ± 1,1	14,0	23,0	19,2 ± 4,1
Ago 2006	22,5	24,0	23,4 ± 0,7	22,0	25,0	23,7 ± 1,5
Set 2006	24,0	25,5	24,9 ± 0,6	21,0	29,0	26,7 ± 3,9
Out 2006	25,5	27,5	26,2 ± 0,9	16,0	25,0	21,2 ± 4,1
Nov 2006	26,0	28,0	26,9 ± 0,8	9,0	29,0	15,0 ± 9,5
Dez 2006	27,0	30,0	29,0 ± 1,4	4,0	14,0	9,5 ± 4,1
Jan 2007	24,0	25,0	24,4 ± 0,5	3,0	9,0	6,7 ± 2,6
Fev 2007	22,5	25,5	23,9 ± 1,6	1,0	4,0	2,5 ± 1,3
Mar 2007	26,0	29,0	27,7 ± 1,5	11,0	18,0	15,7 ± 3,3
Abr 2007	27,0	28,0	27,2 ± 0,5	15,0	20,0	18,2 ± 2,2
Mai 2007	24,0	26,0	24,9 ± 0,8	19,0	24,0	21,0 ± 2,2
Jun 2007	24,0	24,5	24,2 ± 0,3	24,0	30,0	26,2 ± 2,6

Apêndice 6. Valores médios com desvio padrão, mínimos e máximos mensais referentes aos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados de julho de 2005 a junho de 2007 na porção rasa da enseada de Ubatuba.

--- BA --- Mês	Temperatura de fundo (°C)			Salinidade de fundo (‰)		
	Mínima	Máxima	Média ± DP	Mínima	Máxima	Média ± DP
Jul 2005	22,5	24,5	23,7 ± 0,8	29,0	34,5	31,7 ± 2,3
Ago 2005	22,5	24,0	23,5 ± 0,6	30,0	35,0	32,1 ± 1,7
Set 2005	22,5	23,0	22,9 ± 0,2	15,0	36,0	28,3 ± 8,7
Out 2005	26,0	27,0	26,6 ± 0,5	26,0	30,0	26,3 ± 2,0
Nov 2005	25,5	27,5	26,7 ± 0,7	17,0	32,0	26,3 ± 6,7
Dez 2005	25,0	27,5	26,7 ± 0,7	17,0	32,0	24,7 ± 6,7
Jan 2006	28,0	30,0	29,1 ± 0,7	20,0	29,0	27,8 ± 3,9
Fev 2006	28,0	29,5	28,7 ± 0,6	24,0	32,0	29,8 ± 3,3
Mar 2006	28,0	31,0	29,4 ± 1,0	22,0	32,0	26,8 ± 3,9
Abr 2006	26,0	27,0	26,3 ± 0,4	14,0	31,0	29,0 ± 6,5
Mai 2006	22,0	24,0	23,1 ± 0,7	15,0	37,0	24,5 ± 8,0
Jun 2006	21,5	23,5	22,4 ± 0,9	15,0	32,0	34,2 ± 7,4
Jul 2006	23,5	25,5	24,5 ± 0,9	31,0	36,0	34,7 ± 2,1
Ago 2006	25,0	25,0	25,0 ± 0,0	34,0	35,0	34,7 ± 0,5
Set 2006	24,0	25,2	24,8 ± 0,4	33,0	36,0	34,7 ± 1,0
Out 2006	24,5	25,2	24,9 ± 0,2	32,0	35,0	33,5 ± 1,2
Nov 2006	27,0	28,0	27,6 ± 0,4	22,0	35,0	31,5 ± 4,8
Dez 2006	25,5	29,0	27,5 ± 1,4	15,0	30,0	23,0 ± 7,2
Jan 2007	25,0	26,5	25,7 ± 0,6	15,0	34,0	25,8 ± 6,5
Fev 2007	28,5	30,0	29,2 ± 0,5	28,0	33,0	30,8 ± 1,7
Mar 2007	27,5	29,0	28,3 ± 0,6	18,0	34,0	27,8 ± 6,5
Abr 2007	27,0	29,5	28,6 ± 1,0	15,0	35,0	26,2 ± 8,8
Mai 2007	23,0	26,0	24,7 ± 1,5	31,0	35,0	33,3 ± 2,0
Jun 2007	23,0	24,0	23,8 ± 0,4	28,0	36,0	33,5 ± 3,3

Apêndice 7. Valores médios com desvio padrão, mínimos e máximos mensais referentes aos fatores abióticos (temperatura e salinidade de fundo) coletados de julho de 2005 a junho de 2007 na porção mais funda da enseada de Ubatuba.

--- BC ---	Temperatura de fundo (°C)			Salinidade de fundo (‰)		
Mês	Mínima	Máxima	Média ± DP	Mínima	Máxima	Média ± DP
Jul 2005	22,0	23,0	22,4 ± 0,5	34,0	35,0	34,7 ± 0,5
Ago 2005	23,0	23,0	23,0 ± 0,0	35,0	36,0	35,7 ± 0,5
Set 2005	22,5	23,0	22,9 ± 0,2	35,0	35,0	35,0 ± 0
Out 2005	23,0	24,0	23,6 ± 0,5	31,0	33,0	31,9 ± 0,8
Nov 2005	21,5	23,0	22,2 ± 0,9	34,0	35,0	34,2 ± 0,5
Dez 2005	22,0	23,0	22,4 ± 0,5	33,5	35,0	34,6 ± 0,7
Jan 2006	25,0	26,0	25,5 ± 0,6	31,0	33,0	32,0 ± 0,8
Fev 2006	24,0	26,0	25,4 ± 1,0	29,0	34,0	31,5 ± 2,0
Mar 2006	24,5	26,0	25,0 ± 0,7	33,0	36,0	34,7 ± 1,2
Abr 2006	25,0	25,5	25,1 ± 0,2	37,0	37,0	37,0 ± 0
Mai 2006	23,0	23,0	23,0 ± 0,0	36,0	36,0	36,0 ± 0
Jun 2006	23,0	23,5	23,4 ± 0,2	35,0	37,0	36,0 ± 1,1
Jul 2006	22,0	23,0	22,5 ± 0,6	35,0	36,0	35,7 ± 0,5
Ago 2006	23,0	25,0	24,1 ± 1,0	34,0	37,0	35,2 ± 1,2
Set 2006	22,0	24,0	22,7 ± 0,9	35,0	36,0	35,5 ± 0,6
Out 2006	22,5	23,5	22,9 ± 0,5	35,0	36,0	35,5 ± 0,6
Nov 2006	26,2	26,8	26,5 ± 0,3	34,0	37,0	35,5 ± 1,3
Dez 2006	16,5	18,0	17,5 ± 0,6	32,0	35,0	34,2 ± 1,5
Jan 2007	21,5	25,0	23,7 ± 1,5	35,0	36,0	35,2 ± 0,5
Fev 2007	25,5	26,0	25,9 ± 0,25	34,0	35,0	34,5 ± 0,6
Mar 2007	21,5	28,0	25,4 ± 2,9	35,0	35,0	35,0 ± 0
Abr 2007	19,0	27,0	24,6 ± 3,8	32,0	35,0	34 ± 1,4
Mai 2007	23,5	24,0	23,9 ± 0,25	35,0	35,0	35,0 ± 0
Jun 2007	22,5	22,5	22,5 ± 0,0	37,0	37,0	37,0 ± 0

Apêndice 8. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* na enseada de Ubatuba (BA + BC) e estuário de Indaiá (ES), distribuídos nos respectivos transectos de cada ambiente, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

MESES	ES 1	ES 2	ES 3	ES 4	Total	BA 1	BA 2	BA 3	BA 4	BA 5	BA 6	Total	BC 1	BC 2	BC 3	BC 4	Total
J 05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	14	46
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	30	6	36
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	0	0	27	13	40
O	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	3	0	6
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	1	18
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
J 06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	37	0	0	38
F	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	95	226
A	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2	2	6	0	1	24	29	54
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	52	15	68
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	13
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	0	26
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	0	34
S	0	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	3	0	0	38	0	38
O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	13
J 07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	22
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	14	1	23
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8	146	6	6	166
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14
M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	44	1	53
J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	17	0	20
Total	0	0	2	0	2	1	4	0	2	6	18	31	10	221	539	191	961

Apêndice 9. Número de indivíduos de *F. paulensis* na enseada de Ubatuba (BA + BC) e estuário de Indaiá (ES), distribuídos nos respectivos transectos de cada ambiente, no período de julho de 2005 a junho de 2007.

MESES	ES 1	ES 2	ES 3	ES 4	Total	BA 1	BA 2	BA 3	BA 4	BA 5	BA 6	Total	BC 1	BC 2	BC 3	BC 4	Total
J 05	0	2	6	3	11	0	1	0	0	0	1	2	0	0	5	6	11
A	4	24	3	10	41	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
S	3	8	9	3	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	9
O	4	2	6	3	15	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
N	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	6	19	1	4	30	1	4	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1
J 06	7	5	8	9	29	0	0	0	0	0	1	1	1	5	0	0	6
F	13	11	6	6	36	0	1	1	0	1	0	3	0	1	0	0	1
M	13	7	16	15	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
A	9	6	2	3	20	1	0	0	5	11	1	18	2	0	12	3	17
M	13	13	0	3	29	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16	5	23
J	15	8	49	19	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
J	3	17	40	8	68	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	3
A	9	2	9	14	34	1	0	0	0	0	14	15	0	0	3	2	5
S	6	6	10	1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
O	12	2	9	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
N	8	4	3	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	1	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J 07	3	1	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	25	5	49	19	98	0	7	1	0	0	6	14	0	3	0	0	3
M	22	10	42	9	83	0	1	0	1	1	1	4	0	21	0	0	21
A	11	4	3	4	22	0	0	0	1	1	0	2	0	56	0	0	56
M	6	3	35	30	74	10	22	0	0	1	5	38	0	15	18	0	33
J	13	5	34	48	100	0	0	0	1	3	0	4	0	3	3	0	6
Total	206	165	345	213	929	13	37	2	9	18	30	109	3	106	85	24	218

Apêndice 10. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto (1º e 2º anos somados) na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período amostrado.

Transectos	1 (n = 1)	2 (n = 4)	3 (n = 0)	4 (n = 2)	5 (n = 6)	6 (n = 18)
1		0,99	1,00	1,00	0,95	0,08
2			0,94	1,00	1,00	0,29
3				1,00	0,83	0,03
4					0,98	0,12
5						0,45

Apêndice 11. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* e de arrastos observados em cada classe de temperatura e salinidade e a razão registrada entre ambos na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de temperatura (°C)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de salinidade (‰)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
15 -- 18	----	----	----	0 -- 5	----	----	----
18 -- 21	----	----	----	5 -- 10	----	----	----
21 -- 24	8	28	0,29	10 -- 15	2	1	2,00
24 -- 27	17	58	0,29	15 -- 20	4	13	0,31
27 -- 30	6	54	0,11	20 -- 25	0	12	0,00
30 -- 33	0	4	0,00	25 -- 30	5	21	0,24
				30 -- 35	16	70	0,23
				35 -- 40	4	27	0,15

Apêndice 12. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* e de arrastos observados em cada classe de PHI e % M.O. e a razão registrada entre ambos na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de PHI	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de % M.O.	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
0 -- 1	----	----	----	0 -- 2	4	72	0.06
1 -- 2	----	----	----	2 -- 4	27	72	0.38
2 -- 3	0	12	0.00	4 -- 6	----	----	----
3 -- 4	30	120	0.25	6 -- 8	----	----	----
4 -- 5	1	12	0.08	8 -- 10	----	----	----
5 -- 6	----	----	----	10 -- 12	----	----	----
				12 -- 14	----	----	----

Apêndice 13. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto em BC, durante o período amostrado (1° e 2° anos somados).

Transectos	1 (n = 10)	2 (n = 221)	3 (n = 539)
1		0,15	0,00
2			0,00

Apêndice 14. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. brasiliensis* capturado por transecto em BC, durante o período amostrado (a = 1° ano e b = 2° ano).

Transectos	1a (n = 9)	2a (n = 42)	3a (n = 325)	4a (n = 181)	1b (n = 9)	2b (n = 179)	3b (n = 214)	4b (n = 10)
1a		0.97	0.00	0.01	1.00	0.25	0.00	1.00
2a			0.00	0.11	1.00	0.87	0.00	1.00
3a				0.86	0.00	0.10	1.00	0.00
4a					0.02	0.82	0.91	0.04
1b						0.48	0.00	1.00
2b							0.13	0.67
3b								0.00

Apêndice 15. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* e de arrastos observados em cada classe de temperatura e salinidade e a razão registrada entre ambos acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de temperatura (°C)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de salinidade (‰)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
15 -- 18	13	3	4,33	0 -- 5	----	----	----
18 -- 21	0	2	0,00	5 -- 10	----	----	----
21 -- 24	284	50	5,68	10 -- 15	----	----	----
24 -- 27	510	38	13,42	15 -- 20	----	----	----
27 -- 30	154	3	51,33	20 -- 25	----	----	----
30 -- 33	----	----	----	25 -- 30	0	1	0,00
				30 -- 35	271	24	11,29
				35 -- 40	690	71	9,72

Apêndice 16. Número de indivíduos de *F. brasiliensis* e de arrastos observados em cada classe de PHI e % M.O. e a razão registrada entre ambos acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de PHI	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de % M.O.	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
0 -- 1	493	24	20.54	0 -- 2	176	12	14.67
1 -- 2	214	12	17.83	2 -- 4	549	48	11.44
2 -- 3	-----	-----	-----	4 -- 6	-----	-----	-----
3 -- 4	19	24	0.79	6 -- 8	10	12	0.83
4 -- 5	9	12	0.75	8 -- 10	179	12	14.92
5 -- 6	226	24	9.42	10 -- 12	-----	-----	-----
				12 -- 14	47	12	3.92

Tabela 17. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. paulensis* coletado no estuário de Indaiá por estação do ano (1º e 2º anos somados), durante o período amostrado (significativo quando $p < 0,05$).

Estações	Inverno (n = 200)	Primavera (n = 90)	Verão (n = 303)	Outono (n = 336)
Inverno		0.04	0.55	0.54
Primavera			0.00	0.00
Verão				1.00

Apêndice 18. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de temperatura e salinidade e a razão registrada entre ambos no estuário de Indaiá durante o período amostrado.

Classes de temperatura (°C)	Nº indivíduos	Nº arrastos	Nº inds. / arrasto	Classes de salinidade (‰)	Nº indivíduos	Nº arrastos	Nº inds. / arrasto
15 -- 18	----	----	----	0 -- 5	101	6	16,83
18 -- 21	60	3	20,00	5 -- 10	100	23	4,35
21 -- 24	250	21	11,90	10 -- 15	76	13	5,85
24 -- 27	333	41	8,12	15 -- 20	149	13	11,46
27 -- 30	233	24	9,70	20 -- 25	277	23	12,04
30 -- 33	53	7	7,57	25 -- 30	189	15	12,60
				30 -- 35	37	3	12,33
				35 -- 40	----	----	----

Apêndice 19. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de PHI e % M.O. e a razão registrada entre ambos no estuário de Indaiá durante o período amostrado.

Classes de PHI	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de % M.O.	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
0 -- 1	----	----	----	0 -- 2	135	12	11.25
1 -- 2	----	----	----	2 -- 4	483	48	10.06
2 -- 3	663	60	11.05	4 -- 6	224	24	9.33
3 -- 4	266	36	7.39	6 -- 8	87	12	7.25
4 -- 5	----	----	----	8 -- 10	----	----	----
5 -- 6	----	----	----	10 -- 12	----	----	----
				12 -- 14	----	----	----

Apêndice 20. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. paulensis* capturado em cada estação do ano (1° e 2° anos somados) na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período amostrado.

Estações	Inverno (n = 19)	Primavera (n = 6)	Verão (n = 22)	Outono (n = 62)
Inverno		0,93	0,86	0,15
Primavera			0,49	0,03
Verão				0,54

Apêndice 21. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de temperatura e salinidade e a razão registrada entre ambos na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de temperatura (°C)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de salinidade (‰)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
15 -- 18	----	----	----	0 -- 5	----	----	----
18 -- 21	----	----	----	5 -- 10	----	----	----
21 -- 24	13	28	0,46	10 -- 15	5	1	5,00
24 -- 27	56	58	0,97	15 -- 20	0	13	0,00
27 -- 30	40	54	0,74	20 -- 25	1	12	0,08
30 -- 33	0	4	0,00	25 -- 30	10	21	0,48
				30 -- 35	42	70	0,60
				35 -- 40	51	27	1,89

Apêndice 22. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de PHI e % M.O. e a razão registrada entre ambos na porção rasa da enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de PHI	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de % M.O.	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
0 -- 1	----	----	----	0 -- 2	27	72	0.38
1 -- 2	----	----	----	2 -- 4	82	72	1.14
2 -- 3	1	12	0.08	4 -- 6	----	----	----
3 -- 4	106	120	0.88	6 -- 8	----	----	----
4 -- 5	2	12	0.17	8 -- 10	----	----	----
5 -- 6	----	----	----	10 -- 12	----	----	----
				12 -- 14	----	----	----

Tabela 23. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por estação do ano em BC durante o período amostrado (1° e 2° anos somados).

Estações	Inverno (n = 27)	Primavera (n = 2)	Verão (n = 35)	Outono (n = 130)
Inverno		0.04	0.70	0.04
Primavera			0.41	0.00
Verão				0.00

Tabela 24. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto em BC durante o período amostrado (1° e 2° anos somados).

Transectos	1 (n = 3)	2 (n = 106)	3 (n = 85)
1		0.01	0.00
2			0.45

Apêndice 25. Resultado do teste de Tukey para o número de indivíduos de *F. paulensis* capturado por transecto em BC durante o período amostrado (a = 1° ano e b = 2° ano).

Transectos	1a (n = 3)	2a (n = 8)	3a (n = 46)	4a (n = 21)	1b (n = 0)	2b (n = 98)	3b (n = 39)	4b (n = 3)
1a		1.00	0.03	0.29	1.00	0.02	0.10	1.00
2a			0.12	0.65	0.94	0.08	0.33	1.00
3a				0.97	0.01	1.00	1.00	0.03
4a					0.09	0.93	1.00	0.29
1b						0.00	0.02	1.00
2b							1.00	0.02
3b								0.10

Apêndice 26. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de temperatura e salinidade e a razão registrada entre ambos acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de temperatura (°C)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de salinidade (‰)	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
15 -- 18	0	3	0,00	0 -- 5	----	----	----
18 -- 21	0	2	0,00	5 -- 10	----	----	----
21 -- 24	64	50	1,28	10 -- 15	----	----	----
24 -- 27	133	38	3,50	15 -- 20	----	----	----
27 -- 30	21	3	7,00	20 -- 25	----	----	----
30 -- 33	----	----	----	25 -- 30	0	1	0,00
				30 -- 35	75	24	3,13
				35 -- 40	143	71	2,01

Apêndice 27. Número de indivíduos de *F. paulensis* e de arrastos observados em cada classe de PHI e % M.O. e a razão registrada entre ambos acima dos 5 m de profundidade na enseada de Ubatuba durante o período de estudo.

Classes de PHI	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto	Classes de % M.O.	n° indivíduos	n° arrastos	n° inds. / arrasto
0 -- 1	67	24	2.79	0 -- 2	21	12	1.75
1 -- 2	39	12	3.25	2 -- 4	88	48	1.83
2 -- 3	----	----	----	4 -- 6	----	----	----
3 -- 4	3	24	0.13	6 -- 8	3	12	0.25
4 -- 5	3	12	0.25	8 -- 10	98	12	8.17
5 -- 6	106	24	4.42	10 -- 12	----	----	----
				12 -- 14	8	12	0.67

Apêndice 28. Número de indivíduos machos e fêmeas de *F. brasiliensis* e *F. paulensis* capturados no estuário de Indaiá e área adjacente distribuídos em classes de tamanho.

Classes de tamanho (mm)	<i>F. brasiliensis</i>			<i>F. paulensis</i>		
	Macho	Fêmea	Total	Macho	Fêmea	Total
5 -- 7	0	1	1	219	227	446
7 -- 9	0	7	7	109	138	247
9 -- 11	0	6	6	57	75	132
11 -- 13	5	9	14	47	44	91
13 -- 15	27	54	81	36	38	74
15 -- 17	58	101	159	29	24	53
17 -- 19	65	101	166	24	26	50
19 -- 21	61	72	133	25	14	39
21 -- 23	43	52	95	14	20	34
23 -- 25	46	55	101	4	14	18
25 -- 27	28	49	77	0	22	22
27 -- 29	16	43	59	0	19	19
29 -- 31	4	43	47	0	14	14
31 -- 33	0	27	27	0	3	3
33 -- 35	0	9	9	0	0	0
35 -- 37	0	1	1	0	1	1
37 -- 39	0	1	1	0	0	0
Total	352	631	984	564	679	1243