

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - DEPTO. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Sabrina Morilhas Simões

**Distribuição e Dinâmica Populacional dos camarões
sergestídeos, *Acetes americanus americanus* Ortmann,
1893 e *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945
(Dendrobranchiata, Sergestidae), na região de Ubatuba,
Litoral Norte do Estado de São Paulo**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biotecnologia de Botucatu, Universidade
Estadual Paulista – Unesp, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de
mestre em Ciências Biológicas. Área de
Concentração: Zoologia.

Orientador: Dr. Rogério Caetano da Costa

- 2008 –

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

	Pg.
Resumo _____	1
Abstract _____	3
1 Introdução _____	6
1.1 <i>Caracterização das Espécies</i> _____	6
1.2 <i>Abundância e Distribuição Espaço-Temporal</i> _____	10
1.3 <i>Estrutural Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil</i> _____	13
1.4 <i>Proporção Sexual</i> _____	16
1.5 <i>Crescimento dos Indivíduos da População</i> _____	17
1.6 <i>Objetivos</i> _____	19
2 Material e Métodos _____	22
2.1 <i>Caracterização da Região de Estudo</i> _____	22
2.2 <i>Coleta do Material Biológico</i> _____	24
2.3 <i>Coleta dos Fatores Abióticos</i> _____	27
2.4 <i>Análise da Abundância e da Distribuição Espaço-Temporal</i> _____	28
2.5 <i>Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil</i> _____	30
2.6 <i>Proporção Sexual</i> _____	31
2.7 <i>Crescimento dos Indivíduos da População</i> _____	31
3 Resultados _____	36
3.1 <i>Fatores Abióticos</i> _____	36
3.2 <i>Temperatura</i> _____	36
3.3 <i>Salinidade</i> _____	37
3.4 <i>Abundância e Distribuição Espaço-Temporal</i> _____	40
3.5 <i>Associação das Espécies com os Fatores Abióticos</i> _____	47
3.6 <i>Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil</i> _____	50
3.7 <i>Proporção Sexual</i> _____	57
3.8 <i>Crescimento dos Indivíduos</i> _____	59

4 Discussão _____	68
4.1 Abundância e Distribuição Espaço-Temporal _____	68
4.2 Estrutura populacional com Enfoque no Recrutamento _____	75
4.3 Proporção sexual _____	77
4.4 Crescimento dos Indivíduos _____	78
5 Conclusões _____	84
6 Referências Bibliográficas _____	86

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

1.1 Caracterização das Espécies

O subfilo Crustacea é representado por seis classes: Branchiopoda, Remipedia, Cephalocarida, Maxillopoda, Ostracopoda e Malacostraca. Inserida na classe Malacostraca encontra-se a Ordem Decapoda que é um dos grupos mais conhecidos, como por exemplo os camarões, lagostas e caranguejos, não somente por terem grande importância comercial, como também por apresentarem uma alta diversidade adaptativa (Martin & Davis, 2001).

De acordo com Pérez Farfante & Kensley (1997), os Decapoda subdividem-se em duas subordens: os Dendrobranchiata e os Pleocyemata. Os indivíduos incluídos no primeiro agrupamento apresentam como características distintivas os três primeiros pares de pereópodos quelados; as fêmeas durante a reprodução liberam os ovos diretamente na coluna d'água e as brânquias são do tipo dendrobrânquias, ou seja, com ramificações bisseriadas. Alguns representantes comuns desta subordem pertencem à família Penaeidae, como o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) e o camarão branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) e outras espécies de pequeno porte que compõem a fauna pelágica, como os da família Sergestidae, *Acetes americanus americanus* Ortmann, 1893, *Acetes marinus* Omori, 1975 e *Peisos petrunkevitchi* Burkenroad, 1945.

A família Sergestidae encontra-se inclusa na superfamília Sergestoidea. A característica diagnóstica utilizada para distinguir estes representantes de um Penaeoidea é a presença de um rostro menor que o pedúnculo ocular (Costa *et al.*, 2003). Nesta família encontra-se o gênero *Acetes* com 17 espécies

descritas mundialmente, dentro das quais 3 são encontradas no Brasil (Pérez Farfante & Kensley, 1997): *Acetes paraguayensis* Hansen, 1919; *Acetes marinus* e o *Acetes americanus americanus* e também o gênero *Peisos* com um único representante que é a espécie *Peisos petrunkevitchi*.

Muita atenção foi dada aos papéis dos camarões pelágicos na produtividade do oceano. Possivelmente, a alimentação dos camarões conecta o zooplâncton a grandes animais de altos níveis tróficos da cadeia alimentar e transportam a matéria orgânica produzida nas camadas superiores para as camadas mais baixas através das migrações verticais (Omori, 1974).

O número de espécies de crustáceos decápodos que passam permanentemente suas vidas nas fases pelágicas é relativamente baixo se comparado com a riqueza de formas bentônicas (Omori, 1974).

Os camarões *Acetes* são pequenos e pelágicos, porém o maior camarão encontrado é da espécie *A. chinensis* com um comprimento total de 42mm. Já o camarão *A. a. americanus*, amostrado em Santos, atingiu um comprimento total de até 26mm para as fêmeas e 17mm para os machos (Omori, 1975). Segundo o mesmo autor, os animais deste gênero possuem hábitos planctônicos e são amplamente distribuídos em estuários e áreas costeiras das regiões tropicais, subtropicais e temperadas.

Os *A. a. americanus* distribuem-se no Atlântico ocidental desde a Praia de Guayanes em Porto Rico (limite Norte) até Rio Grande do Sul, Brasil (limite Sul). Esta espécie caracteriza-se por apresentar apenas um espinho antes da extremidade final do rostro e ausência do 4° e 5° pereiópodos (D’Incao, 1995; Costa *et al.*, 2000).

A segunda espécie em estudo, *Peisos petrunkevitchi* distribui-se também no Brasil (Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Uruguai e Argentina (Mar del Plata, Chubut) (D'Incao & Martins, 2000).

O camarão do gênero *Peisos* também apresenta um tamanho muito reduzido, porém atinge dimensões corporais maiores que *A. a. americanus*, já que seu comprimento total é de aproximadamente 30mm para os machos e 38mm para as fêmeas (Mallo & Boschi, 1982).

Segundo estudos efetuados no litoral argentino, *P. petrunkevitchi* prefere regiões próximas à costa, cujas profundidades não ultrapassam os 20 metros. Esses camarões são muito abundantes durante várias épocas do ano em suas regiões de pesca, por isso grande número de peixes e outros animais carnívoros se alimentam de todas as fases de vida desse organismo (Mallo & Boschi, 1982). Encontram-se em água com salinidades entre 33,2‰ a 33,9‰ e temperatura variando entre 8°C a 24°C e é considerada uma espécie planctônica (Mallo & Boschi, 1982).

Como visto em *Sergestes similis*, *Sergia lucens*, *Acetes* spp. e *Peisos petrunkevitchi*, estes ocorrem em vastos aglomerados em águas restritas. Assim, suas distribuições são geralmente desiguais, tanto verticalmente como horizontalmente (Omori, 1974).

Como muitos zooplânctons marinhos, estudos relatam que *Acetes* exhibe uma socialização, pois apresenta um comportamento de aglomeração em várias escalas espaço-temporais (Xiao & Greenwood, 1993).

Tais estudos descrevem a ocorrência desde grandes aglomerados de *A. japonicus* que se estendem cerca de 0,5Km, durante cerca de 3 horas

(Achuthakutty *et al.*, 1973), até microaglomerados de *A. sibogae* induzidos no laboratório durante vários minutos (Xiao, 1990).

O formato dos aglomerados também diferenciam-se, pois grandes aglomerados de *Acetes* são irregulares e alongados paralelamente à linha costeira, enquanto os microaglomerados possuem formato oval (Xiao, 1990).

Apesar deste comportamento ser bem documentado, pouco se sabe a respeito das causas deste fenômeno neste gênero (Xiao & Greenwood, 1993). Desta forma, várias hipóteses são formuladas na tentativa de explicar esse comportamento.

Algumas evidências suportam que esses aglomerados sejam relatados devido a atividades de pré-desova, tais como cópula e produção de ovos (Wickstead, 1961; Achuthankutty, 1973; Omori, 1974). Por exemplo, Nair (1977) utilizou este evento de pré-desova para explicar a ocorrência de um aglomerado com predominância de indivíduos adultos de *A. johni* observados na costa de Maharashtra, Índia, em fevereiro. Similarmente, um incomum grande aglomerado de *A. erythraeus* e *A. serrulatus* observado no sul da Índia, também durante a época reprodutiva de janeiro a abril (Nataraj, 1947 *apud* Xiao & Greenwood, 1993), foi relacionado a esta hipótese.

Outro fator associado a este agrupamento em *Acetes* é a influência da temperatura, apesar das evidências serem bem limitadas (Xiao & Greenwood, 1993). Fato este registrado também por Nair (1977), o qual a ocorrência de um grande aglomerado de *A. johni* coincidiu com baixas temperaturas. No entanto, tem sido notado que *Acetes* geralmente se aglomeram também em bocas de rio (Omori, 1975, 1978).

Finalmente, Omori (1978) propôs uma hipótese geral para estes aglomerados, a qual afirma que este agrupamento esteja relacionado a maturação, predação, mudanças na intensidade de luz, temperatura, vento e consiste em uma forma complexa de comportamento não explicável por somente um mecanismo ou função.

De forma geral, os sergestídeos possuem uma grande importância na cadeia alimentar marinha, uma vez que atuam ora como predadores, por se alimentarem de uma variedade de alimentos, tais como as diatomáceas e os copépodos e também ora como presas para muitos peixes e outros predadores (Xiao & Greenwood, 1993). Catacutan *et al.* (2003) observaram que indivíduos de *Acetes* spp. foram encontrados também no trato digestivo do caranguejo *Scylla serrata* (Forsk., 1775). Este fato também pode ser demonstrado para *A. americanus* encontrado nas análises de estômagos do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Branco, 2005).

A ampliação dos conhecimentos sobre a biologia de camarões pelágicos deve ser conduzida não somente para a compreensão da sua dinâmica de vida, mas também para o fornecimento de subsídios para estudos que visem a conservação destas espécies, que são importantes recursos na cadeia alimentar onde vivem.

1.2 Abundância e Distribuição Espaço-Temporal

A distribuição da fauna marinha bentônica é controlada por um conjunto de variáveis bióticas e abióticas. Melo (1985) defende que os padrões distribucionais dos organismos marinhos são limitados por barreiras de difícil percepção devido à natureza contínua dos oceanos, o que é lícito supor que as

regiões, caracterizadas por marcantes alterações na intensidade dos fatores ecológicos, representem limites biogeográficos.

Gunter (1950) mostrou que a salinidade tem grande influência sobre a distribuição da comunidade de invertebrados marinhos e usou como justificativa o fato de que muitas espécies de invertebrados não são encontradas em baixa salinidade.

A temperatura da água foi um dos primeiros fatores abióticos a serem correlacionados com a distribuição ecológica e nos padrões zoogeográficos das comunidades de invertebrados (Gunter, 1950 e Costa *et al.*, 2005a), fatos considerados determinantes na migração e na reprodução dos camarões peneídeos (Dall *et al.*, 1990; Bauer & Vega, 1992 e Costa & Fransozo, 2004a,b).

Para os camarões bentônicos, vários fatores ambientais como a disponibilidade de alimento, a salinidade, sedimento, a profundidade e a temperatura são parâmetros fundamentais na distribuição espacial e temporal (Boschi, 1963; Costa *et al.*, 2005b e Costa *et al.*, 2007). Além disso, Dall *et al.* (1990) incluíram que as migrações dentro do ciclo biológico para cada espécie são de suma importância, pois determinam o tipo de distribuição espaço-temporal e a sazonalidade dos camarões.

Já para camarões sergestídeos, mudanças na temperatura e salinidade da água, na maré, no vento, na disponibilidade de alimento e na presença ou ausência de predadores podem ser responsáveis pela flutuação na captura de *Acetes chinensis* (Luo & Zhang, 1957 *apud* Xiao & Greenwood, 1993).

Muitos predadores do camarão *Acetes sibogae australis* são de grande importância comercial, como peixes Sciaenidae e camarões peneídeos (Sumpton & Greenwood, 1990; Xiao & Greenwood, 1993). Este fator também

foi corroborado por Omundsen *et al.* (2000) em estudo realizado na Austrália, cujo resultado demonstrou que a flutuação na biomassa da espécie *A. s. australis* pode ter sido causada pela variação da predação dessa espécie por peixes na região.

A maioria dos peixes cienídeos é capturado com a fauna acompanhante da pesca de camarões (Rodrigues & Meira, 1988). De acordo com Sheridan *et al.*, (1984), Sciaenidae (corvinas), Sparidae (sargos e douradas), Serranidae (garoupas e badejos) e Paralichthyidae (linguados), são famílias de peixes demersais comumente encontradas nas mesmas áreas de ocorrência dos camarões peneídeos . Alguns estudos têm sugerido fortes associações entre peixes e camarões por meio de predação (Boschi, 1969b; Dall *et al.*, 1990; Nakagaki, 1999 e Santos, 2000).

Os trabalhos sobre a distribuição dos crustáceos decápodos marinhos no Estado de São Paulo, especificamente do litoral norte, foram mais destinados aos Pleocyemata como os de Fransozo *et al.* (1992); Hebling *et al.* (1994); Mantelatto *et al.* (1995); Cobo (1999); Negreiros-Fransozo *et al.* (1997); Pinheiro *et al.* (1997); Fransozo *et al.* (1998); Bertini & Fransozo, (1999); Charcur & Negreiros-Fransozo (2001) e aos Penaeoidea, como os de Nakagaki *et al.* (1995); Costa (2002); Costa & Fransozo (2004a,b); Castilho (2004); Castilho *et al.* 2007 a,b; Castro *et al.* (2005); Costa *et al.* (2005a,b); Freire (2005); Costa *et al.* (2007). No entanto, para a maioria das espécies sergestidae, principalmente para os camarões do presente estudo, são inexistentes os trabalhos realizados com distribuição ecológica.

Os trabalhos já efetuados incluindo o camarão *A. a. americanus* relacionaram-se mais à biodiversidade e à sistemática do gênero *Acetes*

(Abreu, 1980; Williams, 1984; D’Incao, 1995; Pérez- Farfante & Kensley, 1997; Costa *et al.*, 2000 e 2003); e também ao desenvolvimento larval do gênero como os de Oshiro (1983); Mallo e Cervellini (1988), e Calazans, (1992); Xiao & Greenwood, (1993) e Oshiro & Omori (1996). Em *Acetes* spp., o desenvolvimento larval passa por quatro estágios, sendo eles: nauplios, protozoa, misis e pós-larva, assim como o observado nos demais Dendrobranchiata e para o *Acetes americanus americanus* foi descrito 6 estágios de nauplios, 3 de protozoa e 2 de misis.

O mesmo ocorre para o camarão *Peisos petrunkevitchi*, pois poucos estudos foram realizados até o momento e estes estão relacionados à sistemática (D’Incao & Martins, 2000), à biodiversidade (Rodríguez *et al.* 2002, Vinuesa, 2005), à predação (Cazorla, 1996), à distribuição das fases larvais (Cervellini & Mallo (1991) e ao crescimento populacional (Mallo & Boschi, 1982; Petriella & Boschi, 1997).

A menos que as características distribucionais e biológicas das espécies forem conhecidas, uma análise quantitativa exata das populações desse camarão não serão descobertas (Omori, 1974).

1.3 - Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil

Uma população pode ser definida como sendo qualquer grupo de organismos da mesma espécie ou de outros grupos, dentro dos quais ocupam um espaço determinado e que seus indivíduos possam intercambiar a informação genética, funcionando como parte de uma comunidade biótica. Possui várias características ou propriedades que não são atributos dos organismos isoladamente, mas do grupo. Dentre essas propriedades pode-se

citar a densidade, a natalidade, a distribuição etária, o potencial biótico, a dispersão, o recrutamento e a forma de crescimento que, agrupadas, reagem à dinâmica da população (Odum, 1988). As populações adultas estão separadas por hiatos ao longo de sua distribuição geográfica, porém expostas a um fluxo gênico de intensidade variável (Cobo, 1999). Fonteles-Filho (1989) aponta que o tamanho e a estrutura de uma população variam constantemente em função de fatores ambientais, genéticos e das relações inter e intra-específicas da comunidade a que pertence.

Os estudos de biologia populacional em crustáceos decápodos têm avaliado a densidade populacional, a distribuição etária, a proporção entre machos e fêmeas, o recrutamento juvenil, o crescimento populacional, a dispersão dos indivíduos e as taxas de natalidade e mortalidade. Tais aspectos vêm sendo estudados desde o final da década passada para certas espécies na costa brasileira como os Pleocyemata por Pinheiro *et al.* (1997); Fransozo & Mantelatto (1998); Cobo & Fransozo (1999); Bertini & Fransozo (2000); Mossolin & Bueno (2002, 2003); Dumont & D'Incao (2004), Cobo (2006) e Mossolin *et al.* (2006); e os Dendrobranchiata Penaeoidea por D'Incao, (1991); Branco *et al.* (1994); Nakagaki & Negreiros-Fransozo (1998); Branco *et al.* (1999); Costa & Fransozo, (1999,2004b); Albertoni *et al.* (2003); Castro *et al.*, (2005); Freire (2005) e Castilho *et al.* (no prelo).

Estudos relacionados à dinâmica populacional são de vital importância para o conhecimento do ciclo de vida e biologia do camarão *Acetes americanus americanus* e também de extremo valor, pois pesquisas realizadas com essa espécie e com esse enfoque até o momento, são praticamente inexistentes.

O conhecimento dos padrões de estrutura e crescimento populacional dos crustáceos, assim como os valores obtidos para a formulação da equação de von Bertalanffy são fundamentais para a elucidação de questões surgidas sobre as espécies, devendo-se considerar a estrutura e a dinâmica da população alvo (Bertalanffy, 1938), como observado nos trabalhos de Branco *et al.* (1994), Freire (2005), Piccinini (2005) e Campos (2006).

O recrutamento foi focado no intuito de estudar se o mesmo é contínuo ou se ocorre em certas épocas do ano. Neste trabalho definiu-se recrutamento juvenil quando ocorre uma incorporação de indivíduos menores na população. O estudo de distribuição de freqüência dos indivíduos em classe de tamanho é uma das formas de estudar tal aspecto (Costa & Fransozo, 1999).

O efeito do aumento da latitude nos processos de sazonalidade reprodutiva e no recrutamento juvenil é sugerido para várias espécies de camarões Penaeoidea (Bauer, 1992). Tal hipótese foi testada para *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874), amostrados no litoral paulista (23º S), cujo clima é subtropical-tropical, e comparada com os resultados obtidos em uma região temperada (30º N). Para a espécie em questão observou-se claramente o efeito da latitude na reprodução, isto é, no litoral paulista o recrutamento foi contínuo e estritamente sazonal na zona temperada (Costa & Fransozo, 2004b). *A. a. americanus* apresenta uma distribuição em regiões tropicais e a hipótese de recrutamento contínuo foi averiguada neste trabalho.

Castilho *et al.* (2007a) sugeriram ao estudarem o peneídeo *Artemesia longinaris* Bate, 1888, que a longevidade, o tamanho do corpo e o tamanho da maturidade sexual podem ser modificados por condições ambientais

correlacionadas com a latitude, tais como temperatura da água, disponibilidade de alimento no ambiente e produção primária.

O recrutamento de *A. chinensis* foi estudado por Oh & Jeong (2003), na Costa Ocidental da Korea (34° N e 125° E, clima temperado), e ocorreu em duas épocas do ano (verão e inverno), decorrente de duas principais desovas. Os juvenis provenientes do recrutamento referente aos meses do verão, quando os valores de temperatura foram mais elevados, cresceram em uma taxa mais rápida e apresentaram uma longevidade menor quando comparado aos juvenis oriundos dos meses do inverno.

1.4 Proporção Sexual

A razão sexual de muitas espécies é garantida pelo controle genético (Crew, 1937 e Mayr, 1939) e a dinâmica populacional, tradicionalmente, tem sido estimada pela comparação do número de machos e fêmeas em uma amostra dentro da população (Haley, 1979).

Kolman (1960) apresenta um modelo no qual quantifica e estende o mecanismo descrito por Fisher (1930) para a seleção natural da razão sexual. Isto mostra como a razão se ajusta, de modo que o gasto parental na produção de machos é igual ao gasto na produção das fêmeas e que este mecanismo pode afetar a média da razão sexual da população, mas não a variância.

Em populações de organismos dióicos, segundo Pianka (1983), existe aproximadamente o mesmo número para machos e fêmeas. No entanto, Wenner (1972) encontrou muitos desvios na proporção sexual em diversas espécies de crustáceos em decorrência de certos fatores como diferença no crescimento sexual, migração para reprodução, reversão sexual e maior

atividade alimentar em um dos sexos. Para os camarões Dendrobranchiata, Boschi (1969a), Gab-Alla *et al.*(1990) e Cha *et al.* (2002) propuseram como possíveis causas da alteração da razão sexual em favor das fêmeas, uma mortalidade maior dos machos na população.

Especificamente para os sergestídeos foi proposto também que a alteração na razão sexual poderia ser devido o agrupamento de fêmeas durante o período de desova em uma determinada região, alterando assim, em favor das fêmeas. Tal evento ocorreu para algumas espécies do gênero *Acetes*. Segundo Chaitamvong (1980) *apud* Xiao & Greenwood, (1993) a proporção sexual de macho e fêmea foi de 1:1,29 para *Acetes erythraeus* Nobili, 1905, 1:1,69 para *Acetes indicus* H. Milne Edwards, 1830, 1:1,94 para *A. japonicus* e 1,12:1 para *Acetes vulgaris* Hansen, 1919. Já para o camarão *A. americanus americanus* nenhum estudo foi realizado até o momento.

1.5 Crescimento dos Indivíduos da População

O estudo do crescimento somático dos espécimes de uma população tem sido abordado na literatura devido à possibilidade de estimar a idade em relação ao tamanho (Kirkwood & Sommers, 1984; Die, 1992; D'Incao & Fonseca, 1999 e Pérez-Castañeda & Defeo, 2005). Um dos trabalhos pioneiros foi o de von Bertalanffy, síntese de teorias e discussões de trabalhos como os de Putter, (1920) *apud* Bertalanffy, (1938) e os estudos sobre isometria e alometria de Huxley & Teissier (1936).

O estudo do crescimento em crustáceos é dificultado pelo fato de que esse grupo não apresenta estruturas rígidas que registrem eventos sazonais (como os otólitos e escamas de peixes), não permitindo que se determine

diretamente a idade dos indivíduos e, conseqüentemente, a estrutura etária das populações (Hartnoll, 1982). Nesse grupo, o crescimento apresenta várias características peculiares que dificultam o estudo do crescimento somático. Para esses animais ainda não foram descobertas estruturas indicativas seguras de sua idade e a marcação de seu exoesqueleto, apesar de viável, tornaria inútil devido a sucessivas ecdises. Diante disso, o estudo deste tema utiliza o método da distribuição dos indivíduos em classes de tamanho (Souza & D’Incao, 1996), associado, posteriormente, à observação da progressão modal em meses ou períodos consecutivos (Santos, 1978). A interpretação destes dados são aspectos utilizados tanto nas estimativas do crescimento dos indivíduos, como na estimativa do recrutamento ocorrido em determinada região (D’Incao & Fonseca, 1999).

Recentemente, estudos de quantificação do pigmento lipofuscina no tecido nervoso de crustáceos têm sido desenvolvidos (Sheehy *et al.*, 1996; Vila & Medina, 2000; Fonseca, 2002) no sentido de obter um método que permita a identificação dos grupos etários de uma população com maior precisão. O estudo da composição etária é de extrema relevância para a administração dos estoques explorados, pois as estimativas de mortalidade e os modelos de administração pesqueira baseiam-se nos parâmetros da curva de crescimento (Garcia & Le Reste, 1981; Gulland & Rotschild, 1981; King, 1995). O conhecimento dos padrões de crescimento dos crustáceos, assim como os valores obtidos para a formulação da equação de von Bertalanffy são fundamentais para a elucidação de questões surgidas sobre as espécies, devendo-se considerar a estrutura e dinâmica da população alvo (Bertalanffy, 1938).

Segundo Boschi (1969a), o dimorfismo sexual em comprimento é regra geral entre os peneídeos, sendo que, as fêmeas atingem maiores tamanhos que os machos. Os trabalhos de Gab-Alla *et al.* (1990), Rodrigues *et al.* (1992), Santos (2000), Santos e Freitas (2000), Santos & Ivo (2000), Costa *et al.*, (2004) e Freire (2005) demonstraram que a carapaça dos machos cresce em menor taxa quando comparada a das fêmeas, estando tal processo relacionado à reprodução. Portanto, foi verificado se *A. a. americanus* segue o padrão de crescimento encontrado nos peneídeos e nos outros sergestídeos já estudados.

1.6 Objetivos

A finalidade do presente estudo foi analisar a abundância e a distribuição espaço-temporal dos camarões sergestídeos (*Acetes americanus americanus* e *Peisos petrunkevitchi*) e avaliar a dinâmica populacional do camarão *Acetes americanus americanus* na enseada de Ubatuba e área adjacente, litoral norte do estado de São Paulo, em seis transectos localizados até os 21 metros de profundidade, no período de janeiro/2006 a junho/2007. Desta forma, os seguintes objetivos específicos foram averiguados:

- Analisar a abundância espaço-temporal do camarão *A. a. americanus* e *Peisos petrunkevitchi* na enseada de Ubatuba, Ubatuba/SP, no período de julho/06 a junho/07;

- Observar a influência dos fatores abióticos como: temperatura, salinidade e profundidade na distribuição espaço - temporal nas espécies de estudo;
- Avaliar a estrutura populacional com enfoque no período de recrutamento juvenil, considerando-se a distribuição dos indivíduos em classes de tamanho, ao longo dos meses e dos transectos, no período de janeiro/06 a junho/07;
- Estudar a proporção sexual do camarão *A. a. americanus* entre os diferentes locais de amostragens e épocas do ano e comparar estas com os resultados encontrados na literatura;
- Verificar o crescimento populacional da espécie *A. a. americanus*, com base na progressão modal para cada um dos sexos, no intuito de verificar diferenças entre os sexos relacionadas ao tamanho, longevidade e taxa de crescimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Região de Estudo

A região de Ubatuba (SP) localiza-se na porção interna ou costeira da Província Biogeográfica Paulista e constitui-se uma zona de transição faunística caracterizada por complexas variações ambientais estacionais, que determina a presença de uma fauna endêmica adjacente às províncias do Caribe e Patagônia, além de organismos circuntropicais (Melo, 1985 e Costa *et al.*, 2000).

O litoral norte do Estado de São Paulo é uma parte da costa brasileira que abrange 84 km, com aproximadamente 73 praias (Costa, 1997). De acordo com Suguio & Martin (1978), o relevo dessa porção litorânea é caracterizado por uma conformação topográfica que evidencia esporões terminais da Serra do Mar. Esta geomorfologia promove a formação de um litoral extremamente recortado, com enseadas e baías onde se encontram ambientes com limites internos muito irregulares, propícios ao estabelecimento e desenvolvimento de uma grande variedade de organismos marinhos. Estes afloramentos rochosos distinguem-se das praias existentes do litoral Sul do Estado, caracterizadas por grandes extensões e, por poucas vezes, por apresentarem substrato consolidado.

A Enseada de Ubatuba (23° 25' 00" a 23° 27' 34"LS e 45° 00' 30" a 45° 03' 30"LW) (Figura 1) localizada frente à cidade 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 baixa salinidade, além de esgotos domésticos oriundos do Município de Ubatuba. Na

região mais externa observa-se uma maior influência de correntes oceânicas (Costa, 1997).

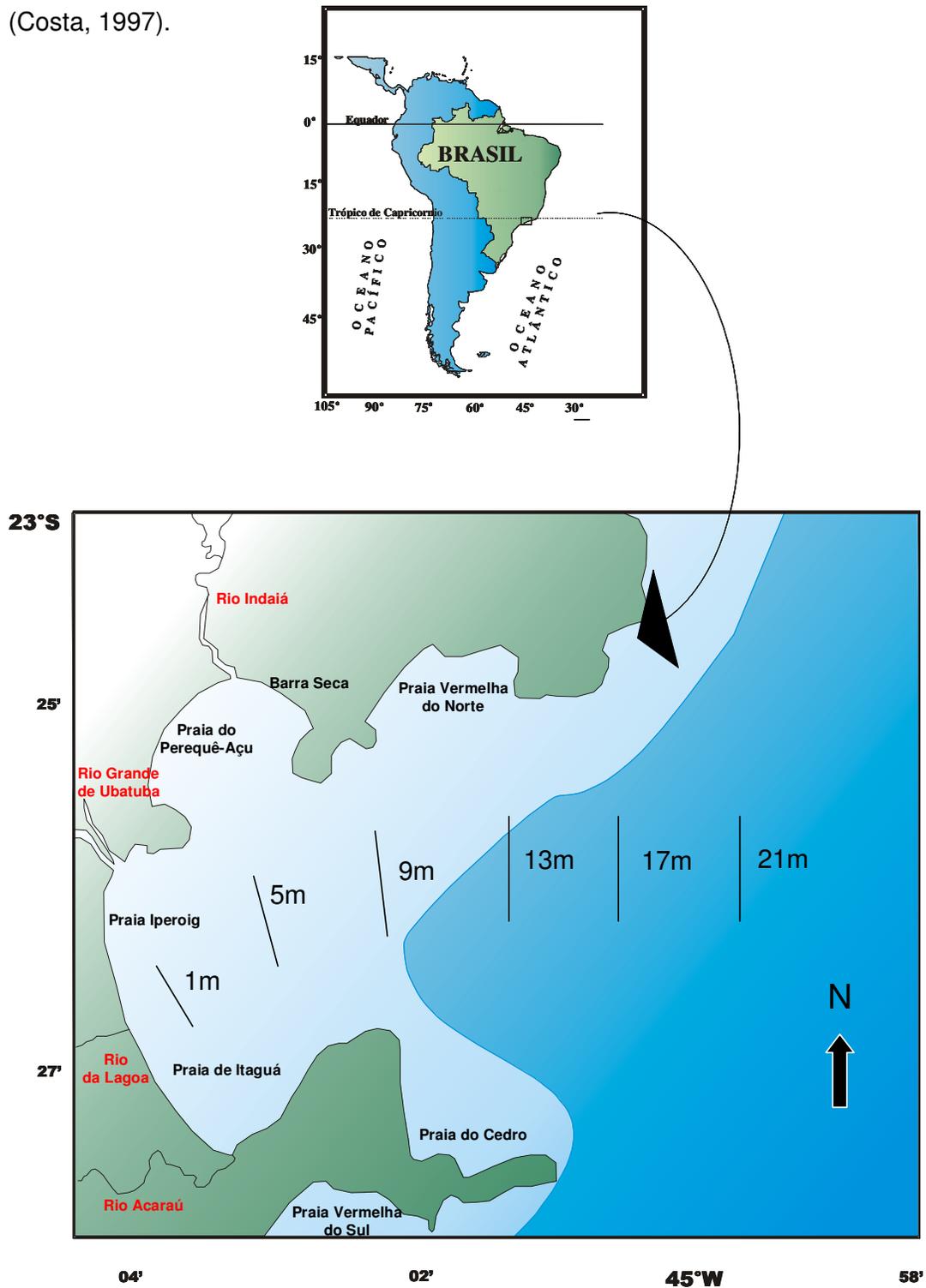


Figura 1 – Mapa da Enseada de Ubatuba (1 – 13 metros) e área adjacente (17 – 21 metros).

Esta região encontra-se sobre forte influência de três massas de água com modelos diferentes de distribuição no verão e inverno: Água Costeira (AC) com alta temperatura e baixa salinidade ($T > 20^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$); Água Tropical (AT), que apresenta 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 ($T < 18^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$), (Castro - Filho *et al.*, 1987 e Pires – Vanin *et al.*, 1993).

2.2 - Coleta do Material Biológico

As coletas foram efetuadas mensalmente na enseada de Ubatuba e área adjacente (considerada externa), Ubatuba/SP, no período de julho de 2006 a junho de 2007. Durante o período diurno, as amostragens foram efetuadas em 6 sítios (transectos) distribuídos nas seguintes profundidades (1m, 5m, 9m, 13m, 17m e 21 metros) (Figura 1).

A área de amostragem foi dividida em 2 partes, a primeira corresponde às profundidades de 1 a 13 metros (interior da Enseada) e a segunda as profundidades de 17 a 21 metros (área externa da enseada). O transecto de 13 metros situa-se na abertura (ou boca) da enseada.

Nas profundidades até os 9 metros, as coletas foram efetuadas com auxílio de um barco de alumínio com um motor de popa (25HP) (Figura 2) e as coletas a partir dos 10 metros de profundidade realizadas com auxílio de um barco camaroneiro (Figura 3). Para as amostragens foi utilizada uma rede de otter trawl (Figura 4) com 2m de abertura entre as portas e 3m de comprimento na panagem, com um copo coletor na extremidade final (Figura 5), no qual os organismos capturados foram armazenados. Os diâmetros das malhas das

redes foram de 5mm na primeira metade da panagem e 2mm na parte final da rede incluindo o copo coletor.



Figura 2 – Barco de alumínio utilizado para coletas até os 9 metros de profundidade.



Figura 3 – Barco camaroneiro utilizado em coletas nas profundidades acima de 13 metros.



Figura 4 – Aparelho utilizado para a captura dos animais (rede otter trawl).



Figura 5 – Copo coletor localizado na extremidade final da rede otter trawl.

A rede utilizada foi tracionada manualmente e percorreu uma distância de 50 metros (área amostral de 100 m²), sendo realizadas 3 repetições em cada transecto (A, B e C). O material obtido foi ensacado com água do mar e etiquetado conforme o transecto amostrado e depositado em caixas térmicas.

Posteriormente, esse material foi transportado para o laboratório em Ubatuba, onde foi triado e fixado em formol 10%. Em seguida, o material foi transportado para o Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce – Bauru (LabCam), junto ao Departamento de Ciências Biológicas – FC – Unesp/Bauru, para análises pertinentes.

No laboratório, todos os exemplares foram identificados de acordo com Pérez Farfante & Kensley (1997), D’Incao & Martins (2000) e Costa *et al.* (2003) e, em seguida, os indivíduos foram quantificados (abundância) para cada um dos transectos amostrados durante o período de estudo.

2.3 Coleta dos Fatores Abióticos

Os fatores abióticos foram amostrados na região de estudo mensalmente em cada transecto com o objetivo de informar as possíveis associações destes com a abundância da espécie estudada.

Para cada transecto, mensalmente, foram amostradas águas de fundo e superfície por meio de uma garrafa de Nansen (Figura 6), com o objetivo de determinar os valores dos seguintes fatores ambientais:

- Salinidade: medida por meio de um refratômetro óptico específico.
- Temperatura: medida através de termômetros de mercúrio (0,1 °C).
- Profundidade: por uma corda graduada em metros presa a garrafa de Nansen.



Figura 6 – Garrafa de Nansen utilizada para amostragem de água de fundo.

2.4 Análise da Abundância e da Distribuição Espaço-temporal

Para a análise das abundâncias das espécies *A. a. americanus* (Figura 7) e *Peisos petrunkevitchi* (Figura 8), foram realizadas contagens dos números totais de indivíduos capturados em cada de profundidade (1m, 5m, 10m, 15m, 20m e 25 metros) em cada mês específico.

A análise de distribuição espaço-temporal foi efetuada mediante ao número de camarões em função dos fatores ambientais amostrados. A comparação da abundância da espécie em estudo entre os meses do ano e entre os transectos foi efetuada por meio da análise de variância (ANOVA) e complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



Figura 7 – Vista lateral de um camarão adulto da espécie *Acetes americanus americanus*.



Figura 8 – Vista lateral de um camarão adulto da espécie *Peisos petrunkevitchi*.

Para verificar a associação do número de indivíduos com os fatores ambientais, foi aplicada a análise de Regressão Linear Múltipla. Nesta, os dados foram logaritimizados para atender as premissas deste teste paramétrico (Zar, 1996).

Também foi realizada uma análise exploratória dos dados, isto é, as correlações consistiram em distribuir os valores obtidos para os fatores abióticos em intervalos de classes. Em seguida, calculou-se o número médio de indivíduos para cada mês de estudo e para cada transecto amostrado.

2.5 Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil

No primeiro semestre de coleta (janeiro a junho de 2006), as amostragens foram realizadas até os 13 metros de profundidade, totalizando um número de 72 arrastos (6 meses x 4 transectos x 3 repetições). Já no período de julho/06 a junho/07, as coletas foram feitas até os 21 metros de profundidade, somando-se 216 arrastos (12 meses x 6 transecto x 3 repetições em cada profundidade). Portanto, foram efetuados 288 arrastos no período de amostragem total.

Para o estudo de estrutura populacional, foi adotada a metodologia empregada por Omundsen *et al.*, 2000, ou seja, 30 indivíduos foram sorteados aleatoriamente em cada repetição de cada um dos 288 transectos amostrados no período total de coleta. Quando o número de indivíduos por amostra (repetição) era menor que 30, todos foram mensurados.

Para a posterior análise dos dados foram construídos gráficos de distribuição de freqüência dos indivíduos de comprimento total em milímetro (CTmm) em relação aos meses de amostragem (janeiro/2006 a junho/2007).

Já que a verificação macroscópica das gônadas femininas em relação à coloração (esverdeada, quando as fêmeas estão maduras e próximas a desova) não foi possível e também devido a ausência de um petasma fusionado nos adultos, (característico nos camarões peneídeos adultos), o período de recrutamento juvenil foi verificado de acordo com a visualização gráfica a partir dos menores machos maduros encontrados durante os meses de coletas. A determinação dos menores indivíduos maduros, em machos, foi possível através da observação, com auxílio de estereomicroscópio óptico com uma ocular micrométrica 10/100 mm, das ampolas terminais que quando

repletas de espermatozoides, apresentam uma coloração muito esbranquiçada. O menor macho maduro encontrado com ampolas desenvolvidas apresentou um valor de 7,7mm de comprimento total. Desta forma, considerou-se indivíduos juvenis, independentes do sexo, aqueles com valores de comprimentos até as classes de tamanho cujo valor foi encontrado.

Para a visualização dos períodos de recrutamento foram construídos gráficos de classes de tamanhos totais em relação aos meses de amostragem, compreendidos entre janeiro de 2006 a junho de 2007.

2.6 Proporção Sexual

O sexo dos indivíduos foi identificado mediante o critério dos caracteres morfológicos do téllico nas fêmeas e do petasma nos machos.

Para verificar se a proporção sexual diferiu de 1:1 (padrão para os camarões), o teste utilizado foi o qui-quadrado (X^2) ($p < 0,05$) (Sokal & Rohlf, 1995).

2.7 Crescimento dos Indivíduos da População

Os exemplares foram mensurados segundo a medida total dos indivíduos em milímetro (CTmm), padronizando a medida da distância linear do ângulo pós-orbital até o final do télson. Para a realização dessa etapa, foi utilizado um estereomicroscópio óptico com uma ocular micrométrica 10/100 mm.

Para cada mês de coleta, construíram-se as distribuições de freqüência de comprimentos (CTmm) com classes de tamanho de 0,5 mm. As modas foram calculadas por meio do software de ajuste Peak Fit 4.0, que ajusta as freqüências observadas a curvas normais, de maneira que os valores da média

e da moda ajustadas sejam os mesmos. Este software detecta os pontos locais de máxima (coortes), reconhecendo assim os picos verdadeiros. Na análise de crescimento estes picos foram interpretados como grupos etários, que seguidos ao longo do tempo produziram a informação necessária para a construção da curva de crescimento. Foram ajustadas as curvas de Gauss (normal) que é descrita pela equação:

$$Y = a_0[\exp(-1/2(x-a_1)/a_2)^2],$$

O qual a_0 é a amplitude, a_1 é a média e a_2 o desvio padrão da curva. Os picos sobrepostos foram eliminados, pois não foram interpretados como grupos etários verdadeiros, e sim como resíduos de dois grupos adjacentes.

Para cada curva normal ajustada foi obtido um resumo numérico contendo amplitude (número), a média e o desvio padrão. Para cada um dos ajustes foi calculado o valor de F crítico, com a probabilidade de 0,05.

As modas foram plotadas em um gráfico de dispersão contra o tempo, para o acompanhamento do ritmo de crescimento das coortes.

Os parâmetros de crescimento foram calculados para as diferentes coortes de maneira interativa através da ferramenta solver (Office XP). Essa ferramenta procura, a partir de valores “semente”, minimizar a soma dos resíduos entre os comprimentos observados em campo e os calculados pelo modelo de Bertalanffy (1938), variando os parâmetros da equação (k , t_0 e $Linf.$) de maneira interativa. Como parâmetro (CT_∞), foi utilizado o valor médio dos comprimentos de carapaça máximos, calculados a partir dos maiores valores observados nas amostras e na literatura (Campos, 2004; Nascimento & Poli,

1985; Branco *et al.*, 1999; Piccinini, 2005; Freire, 2005). Foram selecionadas as coortes que apresentaram um ritmo de crescimento biologicamente coerente, no que diz respeito longevidade, coeficiente de crescimento e comprimento assintótico. O coeficiente de determinação (R^2) também foi considerado para a escolha dos pontos.

Depois de selecionadas as modas, foram feitas as correções das idades em dias, baseadas nos intervalos de tempo entre as coletas e no valor de t_0 encontrado. Os comprimentos modais e as idades corrigidas foram utilizados para o cálculo de uma curva de crescimento média através da equação de Bertalanffy (1938). As idades foram transformadas em meses para facilitar a interpretação da curva. A equação de Bertalanffy (1938) é dada por:

$$CT_t = CT_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

O qual CT_t é o tamanho total que se estima ter o indivíduo na idade t , CT_{∞} é o comprimento assintótico, k é a constante de crescimento e t_0 um parâmetro de ajuste, que representa a idade do indivíduo quando seu tamanho é igual a zero. O crescimento em comprimento total tem a mesma expressão matemática.

As curvas médias obtidas para machos e fêmeas foram comparadas utilizando um teste de hipótese do tipo F, com significância igual a 0,05, de acordo com Cerrato (1990). A longevidade ou $T_{m\acute{a}x}$ foi obtida através da equação inversa de von Bertalaffy (1938) com uma adaptação sugerida por D’Incao & Fonseca (1999), considerando $T_0 = 0$ e $CT_v/CT_{\infty} = 0,99$

$$T_{\text{máx}} = (0 - (1/K) \ln (1 - CT_t/CT_{\infty})),$$

considerando-se o parâmetro $T = 0$ e o comprimento esperado ($CT_t/CT_{\infty} = 0,99$).

3 RESULTADOS

3.1 Fatores Abióticos

Os valores médios referentes aos fatores abióticos (salinidade, temperatura e profundidade) encontrados em cada transecto, amostrados na enseada de Ubatuba e área adjacente no período de julho de 2006 a junho de 2007, podem ser verificados na Tabela 1. Na Tabela 2, encontram-se os valores médios mensais da temperatura e salinidade de fundo e superfície amostrados nos meses de coleta.

3.2 Temperatura

Os valores médios de temperatura de superfície obtidos nos meses de coleta apresentaram uma amplitude de $23,33^{\circ}\text{C} \pm 0,48$ (julho/06) a $28,33^{\circ}\text{C} \pm 0,56$ (abril/06), enquanto que os valores de temperatura de fundo oscilaram entre $18,66^{\circ}\text{C} \pm 3,85$ (dezembro/06 e janeiro/07) a $26,33^{\circ}\text{C} \pm 2,27$ (março/07) (Tabela 2). Durante os meses de dezembro/06 e janeiro/07 foram observadas as maiores variações entre as temperaturas de fundo e as de superfície (Figura 9). Já nos meses do outono e do inverno verificou-se uma homogeneização dos valores dessas temperaturas (Figura 9).

Entre os transectos, os valores médios de temperatura de superfície tiveram uma menor variação, sendo de $25,57^{\circ}\text{C} \pm 1,85$ (III - 9m) a $26,93^{\circ}\text{C} \pm 1,84$ (I - 1m). Já para os valores médios de temperatura de fundo, as amplitudes foram de $21,95^{\circ}\text{C} \pm 3,31$ (VI - 21m) a $26,29^{\circ}\text{C} \pm 3,32$ (I - 1m) (Tabela 1). O menor valor de temperatura de fundo ($16,5^{\circ}\text{C}$) foi encontrado nos transectos de 17 e 21 metros, nos meses de dezembro/2006 e janeiro/2007.

3.3 Salinidade

Os valores médios mensais de salinidade de superfície apresentaram uma amplitude de $28,66‰ \pm 5,99$ (dezembro/06) a $35,83‰ \pm 0,70$ (junho/07 e julho/06) enquanto que, os valores médios mensais de fundo oscilaram entre $31,33‰ \pm 4,77$ (dezembro/06 e janeiro/07) a $35,83 \pm 0,70$ (junho/07) (Tabela 2). Na Figura 10 pode-se verificar a variação mensal entre a salinidade de fundo e a de superfície. Nota-se que as maiores variações foram encontradas entre dezembro/06 e janeiro/07.

As amplitudes para os valores médios nos transectos amostrados de salinidade de superfície foram de $28,94‰ \pm 4,25$ (I – 1m) a $35,08‰ \pm 4,29$ (VI – 21m), enquanto que os valores de fundo variaram entre $29,75‰ \pm 3,44$ (I – 1m) a $35,58‰ \pm 3,45$ (VI – 21m) (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios referentes aos fatores abióticos amostrados na enseada de Ubatuba e área adjacente em cada transecto amostrado durante o período de julho de 2006 a junho de 2007.

Transectos	Profundidades (m)	Temperatura de Superfície (°C)	Temperatura de Fundo (°C)	Salinidade de Superfície (‰)	Salinidade de Fundo (‰)
I	1m	$26,93 \pm 1,84$	$26,29 \pm 3,32$	$28,94 \pm 4,25$	$29,75 \pm 3,44$
II	5m	$25,85 \pm 1,85$	$23,33 \pm 3,32$	$32,86 \pm 4,25$	$34,08 \pm 3,45$
III	9m	$25,57 \pm 1,85$	$23,25 \pm 3,31$	$32,75 \pm 4,26$	$34,25 \pm 3,45$
IV	13m	$26 \pm 1,87$	$23,16 \pm 3,30$	$34,38 \pm 4,26$	$34,75 \pm 3,43$
V	17m	$25,69 \pm 1,89$	$22,66 \pm 3,31$	$34,91 \pm 4,27$	$35,41 \pm 3,44$
VI	21m	$25,6 \pm 1,92$	$21,95 \pm 3,31$	$35,08 \pm 4,29$	$35,58 \pm 3,45$

Tabela 2 – Valores médios mensais referentes aos fatores abióticos amostrados na enseada de Ubatuba e área adjacente no período de julho de 2006 a junho de 2007.

Meses	Temperatura de Superfície (°C)	Temperatura de Fundo (°C)	Salinidade de Superfície (‰)	Salinidade de Fundo (‰)
Julho/06	23,33 ± 0,48	23,33 ± 0,56	35,83 ± 0,70	35,66 ± 0,97
Agosto/06	24,66 ± 0,24	23,91 ± 1,12	35,16 ± 0,38	35,66 ± 0,76
Setembro/06	24,41 ± 0,54	22,83 ± 1,01	35,16 ± 1,38	35,33 ± 0,48
Outubro/06	23,83 ± 0,92	23,33 ± 0,97	34,16 ± 1,94	34,50 ± 2,12
Novembro/06	27,30 ± 0,60	25,75 ± 2,21	32,16 ± 4,73	33,16 ± 5,29
Dezembro/06	27,75 ± 1,38	18,66 ± 3,85	28,66 ± 5,99	31,33 ± 4,77
Janeiro/07	25,56 ± 0,45	18,66 ± 3,85	29,33 ± 7,36	31,33 ± 4,77
Fevereiro/07	27,58 ± 0,46	26,16 ± 0,92	33,66 ± 1,64	34,33 ± 1,28
Março/07	27,41 ± 0,86	26,33 ± 2,27	33,16 ± 2,40	34,83 ± 0,38
Abril/07	28,33 ± 0,56	25,33 ± 3,05	31,33 ± 4,35	31,50 ± 4,51
Mai/07	24,83 ± 0,38	24,08 ± 0,75	34,00 ± 2,30	34,16 ± 2,40
Junho/07	23,75 ± 0,64	22,91 ± 0,35	35,83 ± 0,70	35,83 ± 0,70

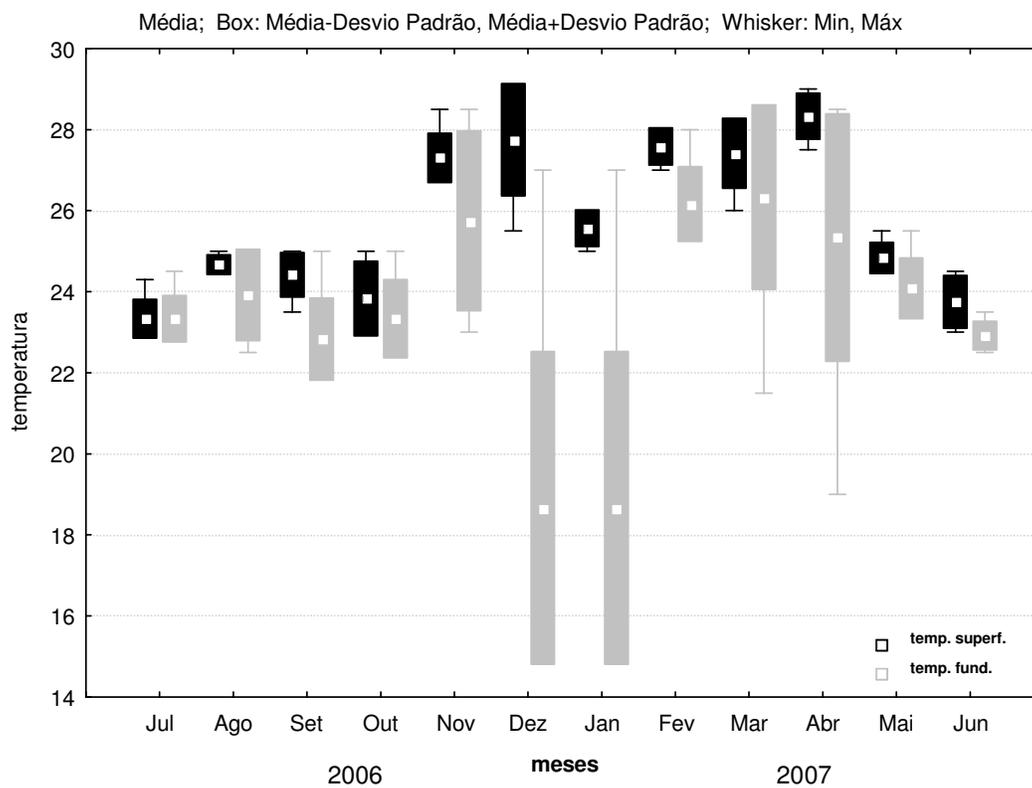


Figura 9 – Valores médios e desvio padrão mensais de temperatura (°C) da água de fundo e superfície com as amplitudes máximas e mínimas, amostrados no período de julho/2006 a junho/2007.

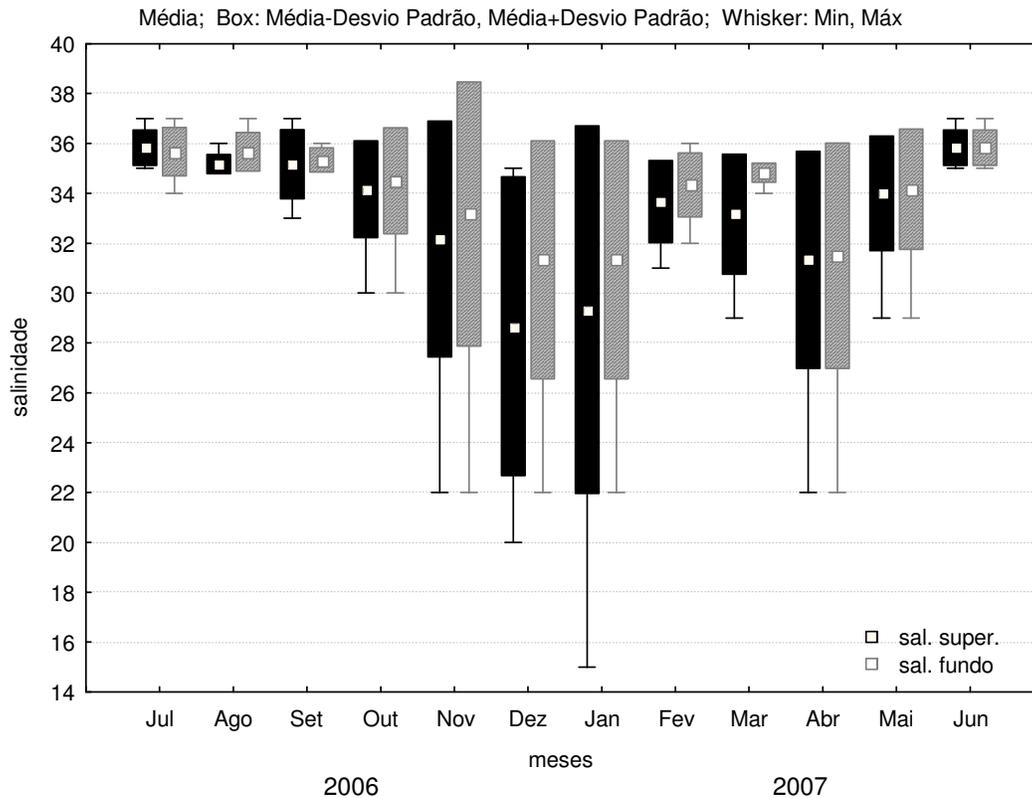


Figura 10 – Valores médios e desvio padrão mensais de salinidade (‰) da água de fundo e superfície com as amplitudes máximas e mínimas, amostrados no período de julho/2006 a junho/2007.

3.4 Abundância e Distribuição Espaço-Temporal

Um total de 33.888 indivíduos do camarão *A. americanus* foi capturado durante o período de estudo. O número de indivíduos para cada um dos meses amostrados juntamente com as repetições em cada transecto podem ser verificados na Tabela 3. Nas profundidades analisadas obtiveram-se os seguintes valores totais médios de abundância, 1m (n= 17580), 5m (n= 5361), 9m (n= 6585), 13m (n= 2972), 17m (n= 1252) e 21m (n= 338) (Tabela 3).

Tabela 3 – Número total de indivíduos de *Acetes americanus americanus* amostrados em cada transecto (1, 5, 9, 13, 17 e 21 metros) e em cada repetição (A, B, C), número médio de indivíduos por arrasto e número médio de indivíduos por mês, no período de julho/2006 a junho/2007.

Transectos	Jul (06)	Ago (06)	Set (06)	Out (06)	Nov (06)	Dez (06)	Jan (07)	Fev (07)	Mar (07)	Abr (07)	Mai (07)	Jun (07)	Total	Nº médio ind./ arrasto
1m	A 61	1012	101	1239	27	90	61	0	77	143	1403	695	4909	488.3
	B 37	26	318	626	0	2301	68	200	820	12	2377	717	7502	
	C 1	804	59	163	102	651	131	84	401	1929	533	311	5169	
5m	A 12	80	0	55	20	109	192	74	530	0	114	152	1338	148.92
	B 4	37	0	23	182	524	106	301	255	170	258	213	2073	
	C 10	78	0	52	505	443	34	158	345	14	148	163	1950	
9m	A 18	0	0	2	618	99	181	0	0	1050	11	54	2033	177.36
	B 0	0	0	4	794	394	182	31	0	228	12	71	1716	
	C 0	1	0	3	970	246	217	44	847	226	0	82	2636	
13m	A 97	4	0	1	0	104	0	251	0	0	250	2	709	82.56
	B 111	436	0	0	0	111	29	0	0	0	83	68	838	
	C 385	142	0	1	0	462	57	15	0	0	257	106	1425	
17m	A 12	0	0	0	551	117	22	2	96	0	3	2	805	34.78
	B 8	0	0	0	13	54	2	30	0	0	12	12	131	
	C 3	0	0	0	195	46	24	19	7	0	21	1	316	
21m	A 83	0	2	0	0	0	22	0	3	0	4	1	115	9.38
	B 58	0	0	0	0	0	63	0	35	0	5	7	168	
	C 24	0	0	0	17	0	7	1	2	0	4	0	55	
Total	924	2620	480	2169	3994	5751	1398	1210	3418	3772	5495	2657	33888	941.3
Nº médio ind./ mês	51.33	145.56	26.67	120.5	221.89	319.5	77.67	67.22	189.89	209.6	305.28	147.6	1882.67	

O número total de camarões da espécie *Peisos petrunkevitchi* foi de 6173 indivíduos. Esta espécie só foi encontrada nas estações de primavera (n=

1092 indivíduos), verão (n= 4605 indivíduos) e outono (n= 476 indivíduos). Enquanto que no inverno, nenhum indivíduo foi encontrado.

Também pode-se observar que nenhum indivíduo foi coletado nos transectos 1 e 5 metros, já nas profundidades 9m, 13m e 17m e 21 metros encontraram-se, respectivamente, 511, 601, 4981 e 80 indivíduos (Tabela 4).

Tabela 4 – Número total juntamente com o número médio de indivíduos de *Peisos petrunkevitchi* amostrados em cada repetição (A, B, C) para cada transecto (1, 5, 9, 13, 17 e 21 metros) durante as estações do ano no período de julho/2006 a junho/2007. (Inverno = Julho a Setembro, Primavera = Outubro a Dezembro, Verão = Janeiro a Março e Outono = Abril a Junho).

Transectos		Inverno	Primavera	Verão	Outono	Total	N° médio ind./ arrasto
1m	A	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	
5m	A	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	
9m	A	0	120	0	1	121	170,33
	B	0	78	0	1	79	
	C	0	310	0	1	311	
13m	A	0	481	8	0	489	200,33
	B	0	0	0	0	0	
	C	0	88	20	4	112	
17m	A	0	12	53	65	130	1660,33
	B	0	1	4498	227	4726	
	C	0	2	6	117	125	
21m	A	0	0	1	3	4	26,66
	B	0	0	18	53	71	
	C	0	0	1	4	5	
Total		0	1092	4605	476	6173	
N° médio ind./ mês		0	60,66	255,83	26,44		

Para *A. americanus*, verificou-se uma diferença estatística significativa em relação ao número de indivíduos por transecto (ANOVA, $p= 0,000010$)

(Tabela 5). Houve uma diminuição gradual no número de camarões desta espécie de acordo com o aumento da profundidade, ou seja, nos transectos de 1 m (17580 ind.), 5 m (5361 ind.) e 9 m (6385 ind.). Já nas demais profundidades, verificou-se uma diminuição significativa nesses valores, sendo que nos transectos de 13m, 17m e 21 metros foram encontrados 2972, 1252 e 338 indivíduos respectivamente (Figura 11).

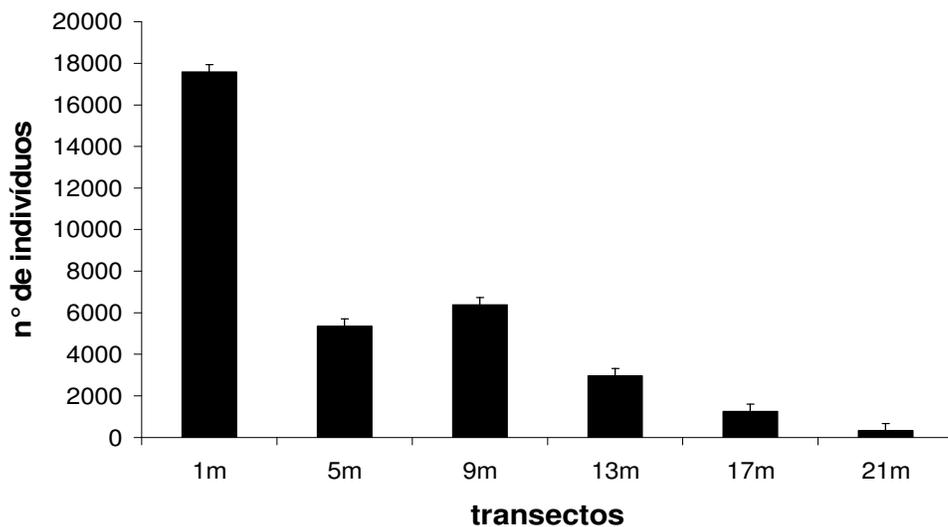


Figura 11 – Número de indivíduos e desvio padrão da espécie *A. americanus* amostrados nas profundidades de 1m, 5m, 9m, 13m, 17m, e 21 metros, na enseada de Ubatuba e área adjacente.

Tabela 5 – Resultado da análise de variância para o número médio de indivíduos (transformados em log + 2) de *A. americanus* coletados na enseada de Ubatuba e área adjacente, durante o período de julho/2006 a junho/2007 (GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = QMfator/QMresíduo e P = probabilidade de significância).

	GL	QM	F	P
Estação do Ano	3	1,8643	2,5951	0,063253
Transecto	5	5,9903	8,3384	0,000010
Estação x Transecto	15	0,7366	1,0253	0,447186

Em contrapartida, o maior número de indivíduos da espécie *P. petrunkevitchi* foi encontrado nas profundidades intermediárias, sendo 9m (n= 511), 13m (n= 601), 17m (n= 4981) e 21 metros (n= 80) (Figura 12). Em relação aos transectos observou-se uma tendência dessa espécie por locais próximos à boca da enseada (Figura 12). De acordo com os resultados obtidos para a abundância mensal e espacial de *P. petrunkevitchi*, não foi possível a utilização de testes estatísticos (falha na normalidade).

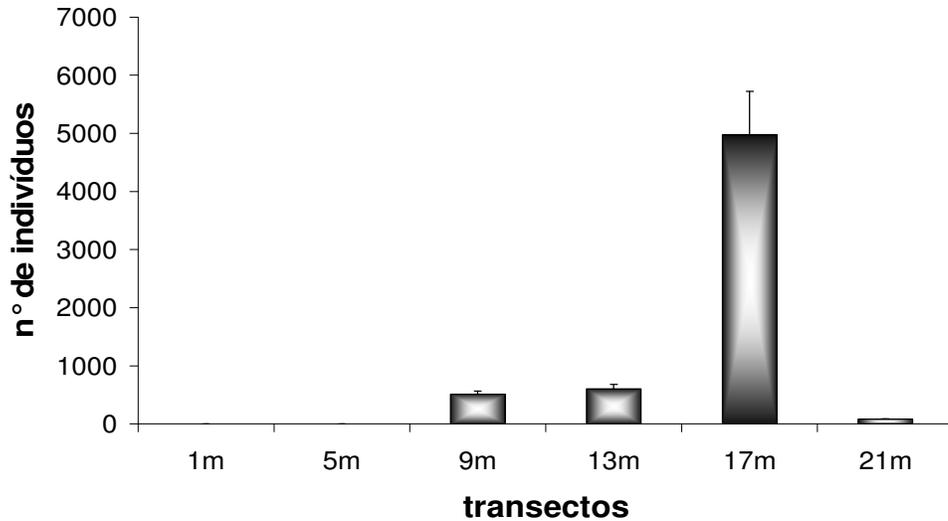


Figura 12 – Número de indivíduos e desvio padrão da espécie *P. petrunkevitchi* amostrados nas profundidades de 1m, 5m, 9m, 13m, 17m, e 21 metros, na enseada de Ubatuba e área adjacente.

O maior número de camarões *A. americanus* foi encontrado nos meses de novembro/06 (n= 3994), dezembro/06 (n= 5751), abril/07 (n= 3772) e maio/07 (n= 5495), ou seja, nas estações de primavera e outono (Figura 13 e Tabela 5). Não foi verificado diferença estatística na comparação mensal da abundância desta espécie (ANOVA, $p > 0,05$).

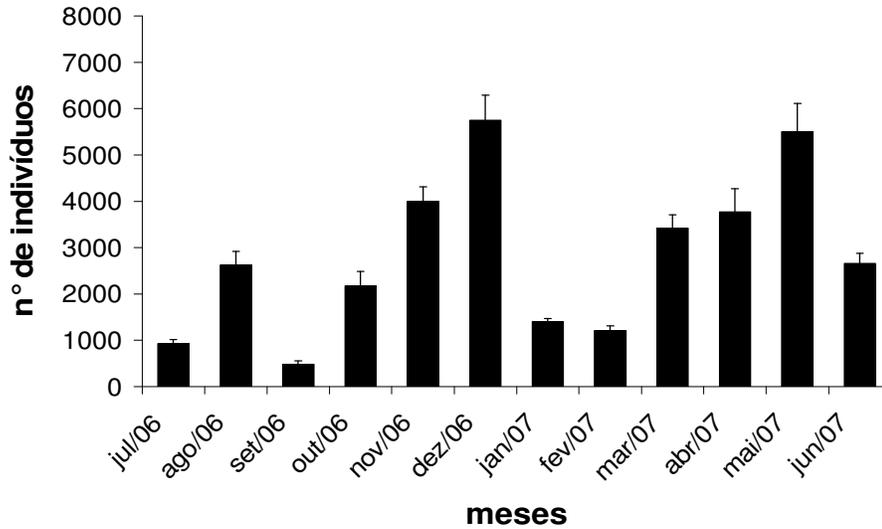


Figura 13 - Número de indivíduos e desvio padrão da espécie *A. americanus* amostrados no período de julho/2006 a junho/2007, na enseada de Ubatuba e área adjacente.

Os indivíduos da espécie *P. petrunkevitchi* foram encontrados em maior quantidade nos meses de março/07 (n= 4570) seguido de dezembro (n= 1079). Poucos indivíduos foram capturados nos meses de novembro/06 (n= 13), janeiro/07 (n= 24), fevereiro/07 (n= 11), abril/07 (n= 2), maio/2007 (n= 423) e junho/2007 (n= 51) e nas demais épocas, nenhum camarão foi capturado (Figura 14 e Tabela 6).

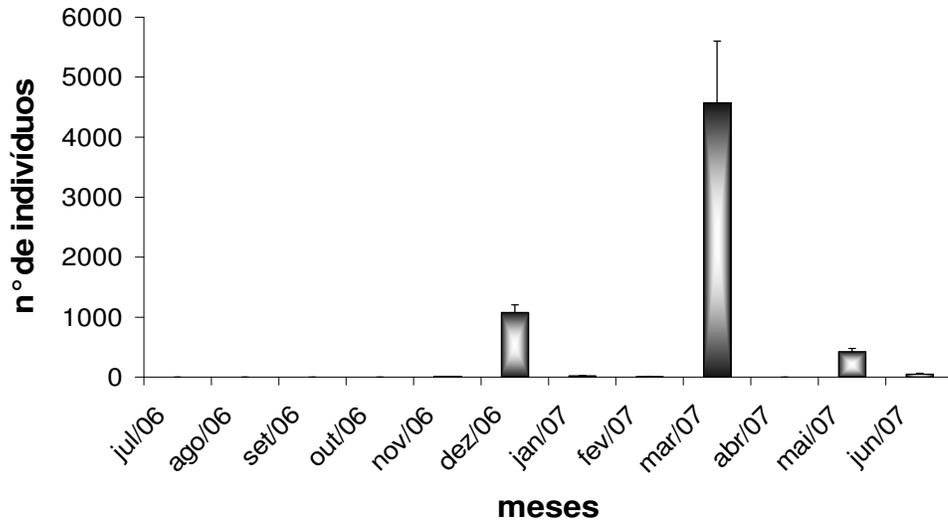


Figura 14- Número de indivíduos e desvio padrão da espécie *P. petrunkevitchi* amostrados no período de julho/2006 a junho/2007, na enseada de Ubatuba e área adjacente.

3.5 Associação das Espécies com os Fatores Abióticos

As maiores abundâncias foram encontradas em locais com temperaturas maiores que 23,5°C. Já nos locais com temperaturas entre 18,5°C a 20,5°C, nenhum indivíduo foi encontrado (Figura 15). Em relação à salinidade, as maiores abundâncias foram encontradas em locais com valores de salinidade acima de 29,5‰ (Figura 16).

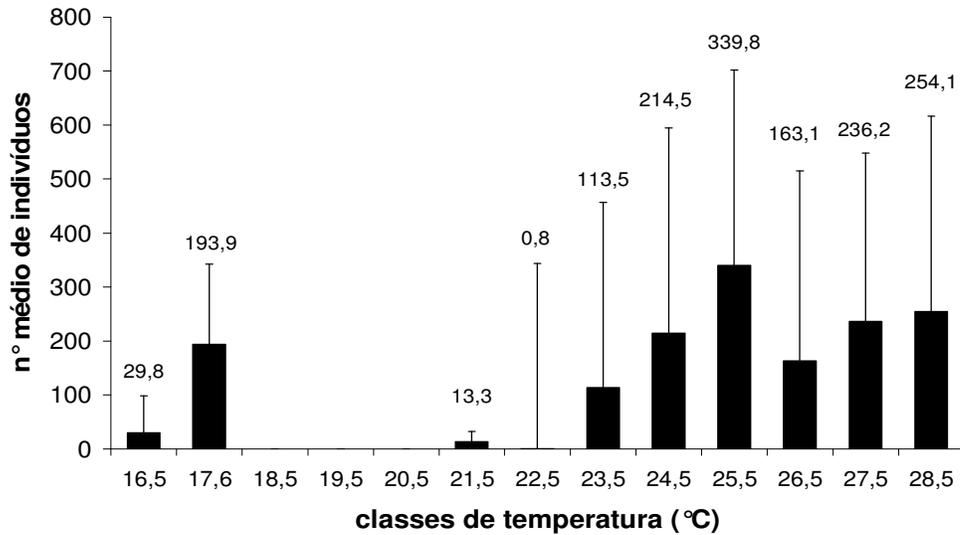


Figura 15 - Número médio de indivíduos de *A. americanus* por classes de valores temperatura (°C). A amplitude de cada classe de temperatura foi de 1°C e o valor expresso no gráfico refere-se ao valor médio.

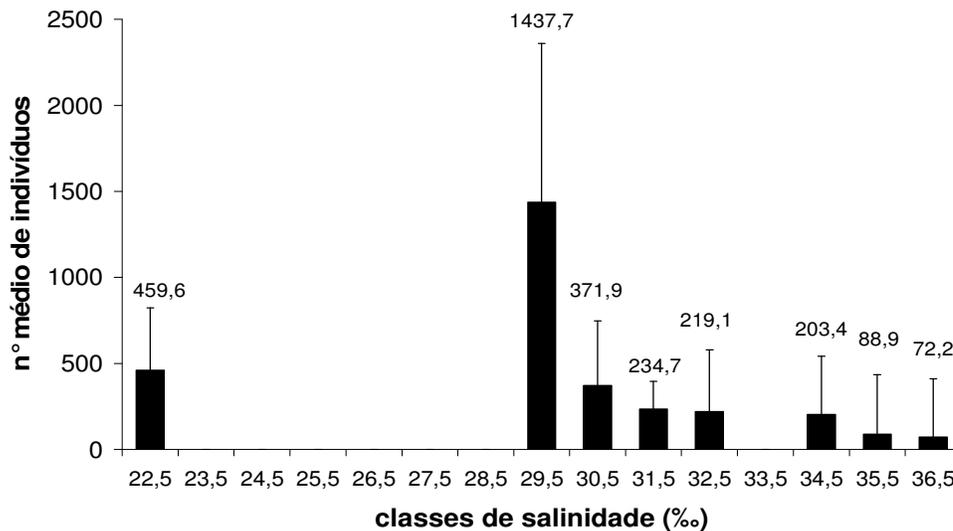


Figura 16 - Número médio de indivíduos de *A. americanus* por classes de valores salinidade (‰). A amplitude de cada classe de salinidade foi de 1‰ e o valor expresso no gráfico refere-se ao valor médio.

Já para a espécie *P. petrunkevitchi*, verificou-se uma clara predominância nos meses de dezembro/06 e março/07 cujas amplitudes de temperatura de fundo em relação a superfície foram maiores e também nesses meses foram encontrados os menores valores de temperatura de fundo (Figura 9).

As maiores abundâncias dessa espécie no mês de dezembro foram observadas nos transectos de 9m (n= 508) e 13m (n= 569), cujos valores de temperatura foram 17,5 °C e 17°C respectivamente. Já no mês de março, o maior número de indivíduos foi amostrado no transecto de 17m (n= 4550), cujo valor de temperatura foi de 27,5 °C. No entanto, no transecto de 21m, muito próximo a profundidade de 17m, o valor de temperatura amostrada foi de 21,5°C.

Em relação à salinidade, a maior abundância ocorreu na salinidade de 30,5‰ e 35,5‰ (Figura 17).

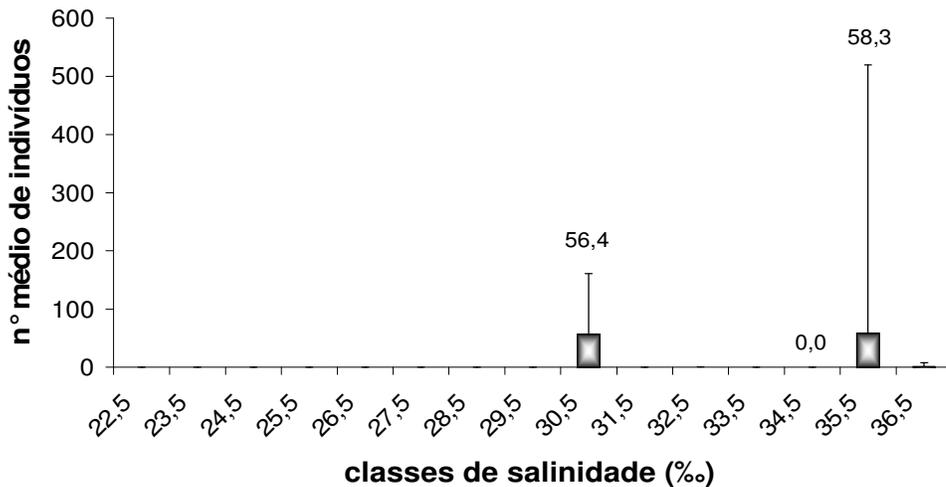


Figura 17 - Número médio de indivíduos de *P. petrunkevitchi* por classes de salinidade (%). A amplitude de cada classe de salinidade foi de 1‰ e o valor expresso no gráfico refere-se ao valor médio.

Estatisticamente, a profundidade mostrou-se determinante na distribuição espacial de *A. americanus*, pois o resultado da análise da regressão linear múltipla apresentou o valor de $r= 0,39$; $p= 1,03 \times 10^{-6}$; $F= 1,87 \times 10^7$) e a seguinte fórmula foi obtida: $A= 11,12-2,2p$, sendo $A=$ abundância e $p=$ profundidade, ou seja, nas profundidades mais rasas foi encontrada a maior abundância desta espécie. No entanto, não foram encontradas relações significativas do número de indivíduos com a temperatura ($p= 0,09$) e a salinidade ($p=0,36$).

O mesmo observou-se para a espécie *P. petrunkevitchi*, pois a temperatura e a salinidade, estatisticamente, não tiveram uma associação com a abundância desta espécie.

3.6 Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento Juvenil

Foi mensurado um total de 5573 indivíduos durante o período de amostragem (3697 fêmeas e 1876 machos). As amplitudes de tamanhos verificadas foram de 4,18mm a 20,45mm para as fêmeas e 5,74mm a 17,36mm para os machos. No geral, as fêmeas apresentaram tamanhos maiores que os machos, sendo o valor médio observado de comprimento total de $13,18\text{mm} \pm 3,34$ para as fêmeas e $12,27\text{mm} \pm 1,86$ para os machos (Figura 18).

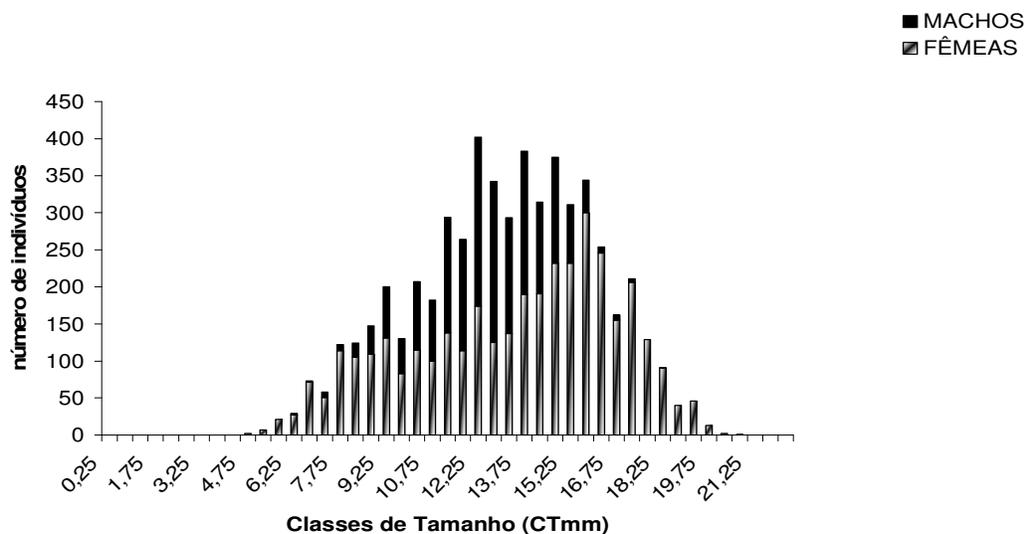


Figura 18 – Número de indivíduos do camarão *Acetes americanus americanus* por classes de tamanho (CTmm) de machos e fêmeas na Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP. A amplitude de cada classe de tamanho foi de 0,5mm e o valor expresso no gráfico representa o valor médio.

Ao analisar a Figura 19, nota-se que as distribuições de freqüência de comprimento total do camarão *Acetes americanus americanus*, em todos os meses de coleta, apresentam um decréscimo do número de indivíduos nos menores e maiores intervalos de classes de tamanho. As distribuições de freqüência de comprimento total (CTmm) apresentaram um comportamento polimodal, refletindo as diferentes coortes incorporadas à população ao longo do período amostral. Para as fêmeas, foi observado um padrão bimodal nos gráficos de estrutura populacional mais evidente nos meses de janeiro/06, abril/06, julho/06, janeiro/07 e fevereiro/2007. Já para os machos, notou-se um padrão unimodal ao longo dos meses (Figura 19).

De acordo com os resultados obtidos, os indivíduos encontrados até as primeiras classes de tamanho em que o primeiro macho com potencial

reprodutivo foi capturado, isto é, entre 7,5mm a 8,0mm de comprimento total, foram considerados juvenis. Verificou-se que para as fêmeas houve pulsos de recrutamento nos meses de janeiro a junho/2006 e janeiro e fevereiro/2007 (Figura 19). Já para os machos verificou-se uma menor entrada de indivíduos na população, sendo janeiro/2006, março/2006 e fevereiro/2007 os meses de pequenos pulsos de recrutamento (Figura 20).

Fêmea

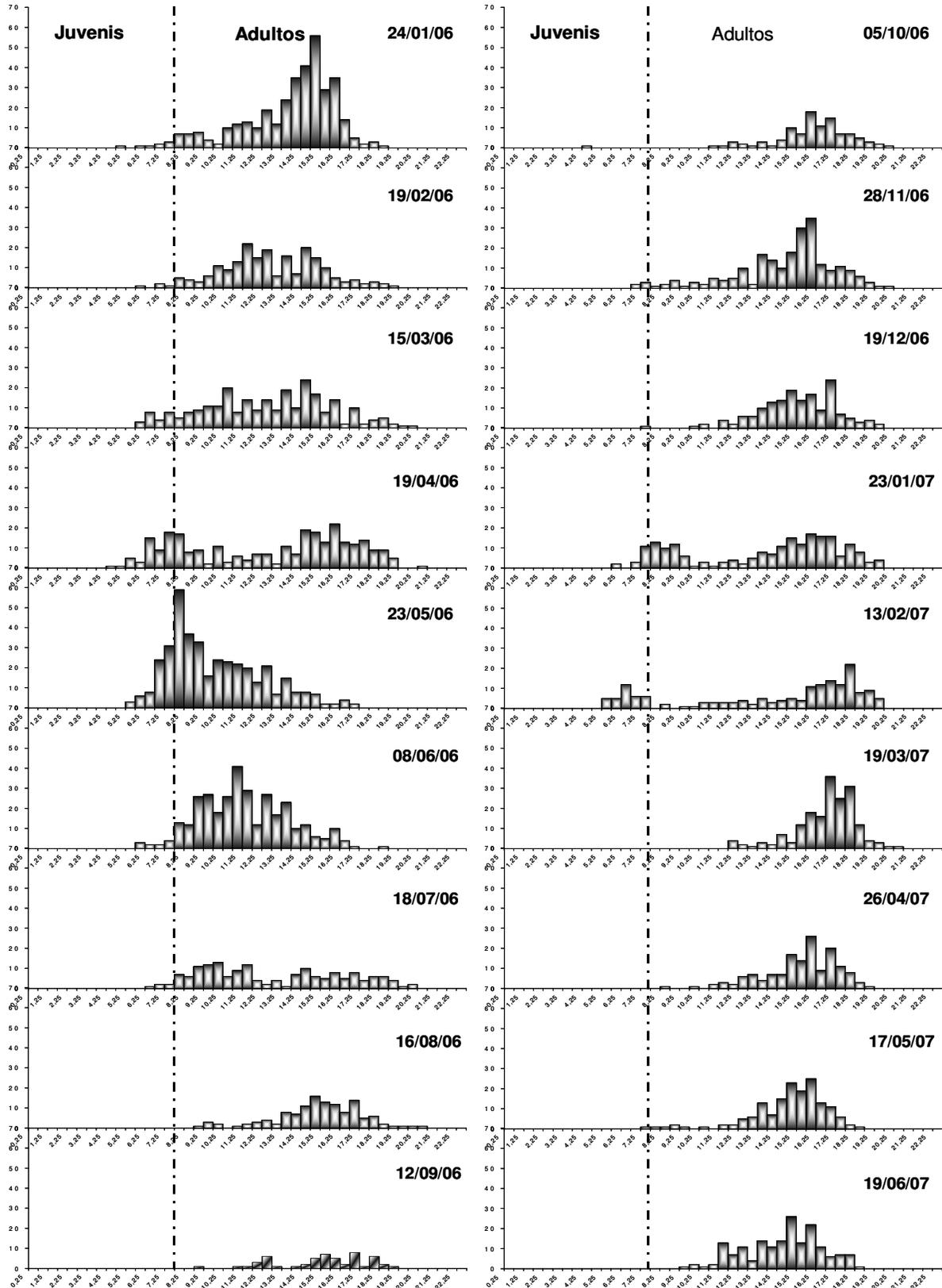


Figura 19 – Distribuição de freqüência absoluta (eixo da ordenada) nas classes de comprimento total (CTmm) (eixo da abcissa) para fêmeas. Os meses de amostragem e o número de indivíduos (n) são informados no gráfico.

Macho

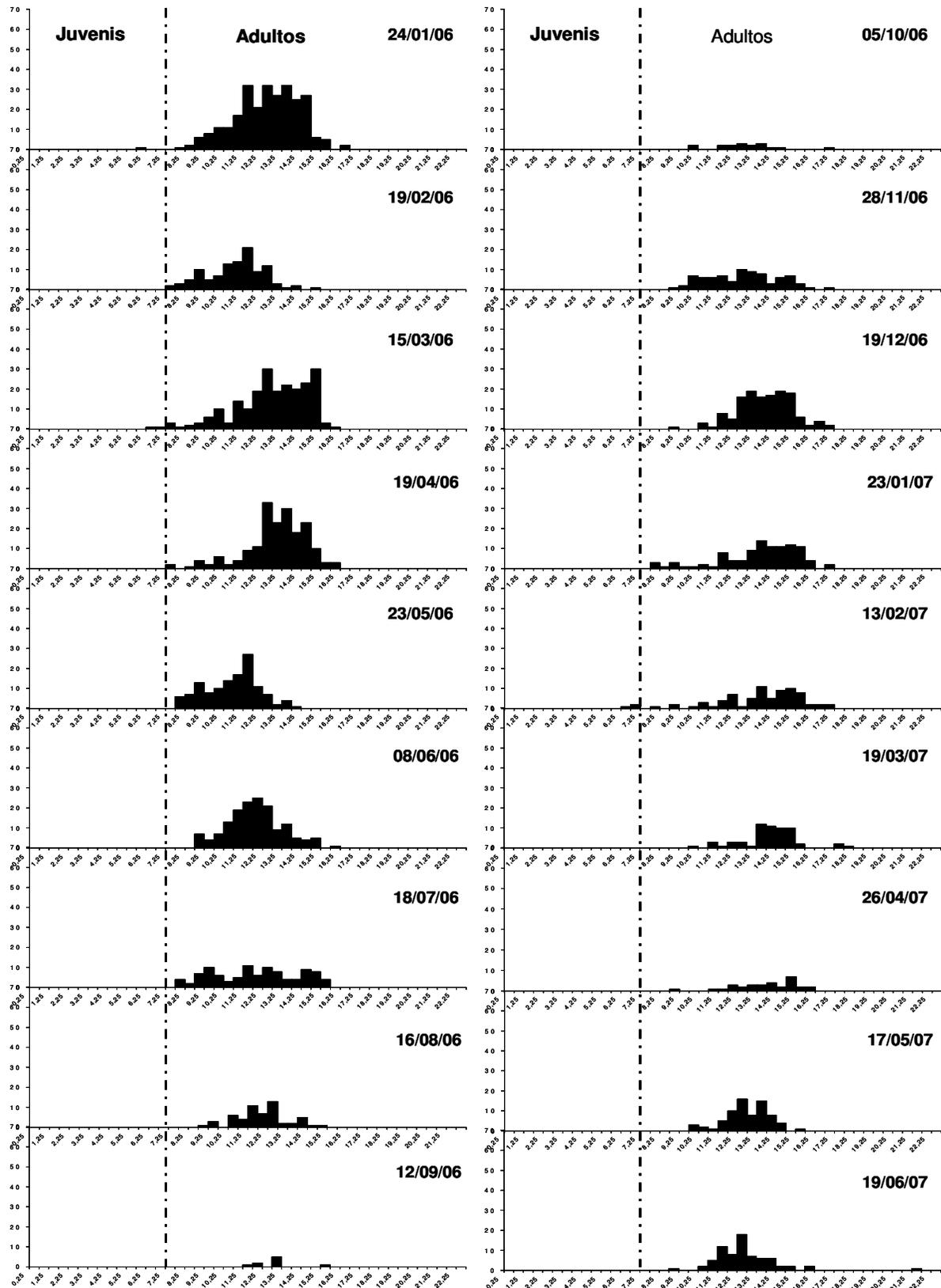


Figura 20 – Distribuição de freqüência absoluta (eixo da ordenada) nas classes de comprimento total (CTmm) (eixo da abcissa) para machos. Os meses de amostragem e o número de indivíduos (n) são informados no gráfico.

De acordo com a análise dos dados amostrados, os indivíduos machos foram encontrados em maior quantidade em locais mais profundos. Já as fêmeas, foram encontradas com tamanhos próximos na maioria dos transectos amostrados (1m, 5m, 9m, 13m e 17 metros) enquanto que na profundidade de 21 metros foram encontrados somente indivíduos pequenos (Figura 21).

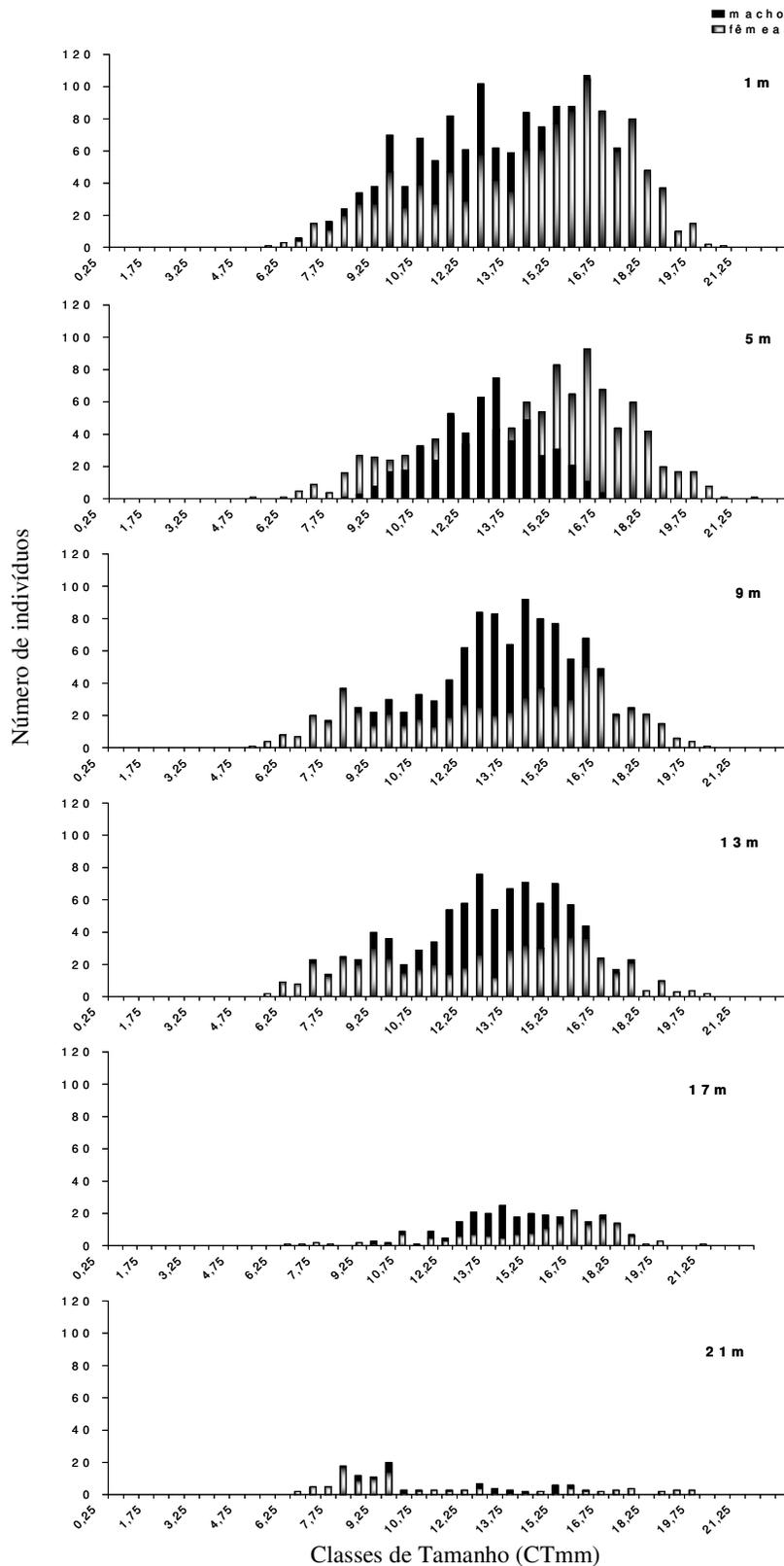


Figura 21 - Número de machos e fêmeas do camarão *A. americanus* por classes de tamanho (CTmm), amostrados nos transectos localizados até os 21 metros de profundidade. A amplitude de cada classe de tamanho foi de 0,5mm e o valor expresso no gráfico representa o valor médio. O número total de indivíduos (n) em cada transecto está representado no próprio gráfico.

3.7 Proporção Sexual

Durante os dois anos de coleta, obteve-se um total de 1876 indivíduos machos e 3697 fêmeas. Em todo período de amostragem houve uma predominância de fêmeas em relação ao número de indivíduos machos. Uma diferença significativa entre sexos ($p = 2,96E^{-13}$), com uma razão sexual média de 0,50:1 durante todo o período de coleta (Tabela 6).

Tabela 6 – Proporções de machos e fêmeas da espécie *Acetes americanus americanus* relativas ao período de janeiro/2006 a junho/2007.

Meses	Total de Machos	Total de Fêmeas	Total	Teste Qui-quadrado	Razão Sexual
Janeiro/06	266	357	623	0,00026652	0,74 ♂:1♀
Fevereiro/06	108	205	313	4,1873E-08	0,52 ♂:1♀
Março/06	221	260	481	0,07536332	0,85 ♂:1♀
Abril/06	184	281	465	6,851E-06	0,65 ♂:1♀
Maior/06	127	395	522	8,9415E-32	0,32 ♂:1♀
Junho/06	155	331	486	1,4222E-15	0,46 ♂:1♀
Julho/06	101	164	265	0,00010881	0,61 ♂:1♀
Agosto/06	56	124	180	4,0113E-07	0,45 ♂:1♀
Setembro/06	9	53	62	2,2969E-08	0,16 ♂:1♀
Outubro/06	17	103	120	4,1375E-15	0,16 ♂:1♀
Novembro/06	81	220	301	1,1302E-15	0,36 ♂:1♀
Dezembro/06	137	163	300	0,13332699	0,84 ♂:1♀
Janeiro/07	102	211	313	7,2267E-10	0,48 ♂:1♀
Fevereiro/07	77	170	247	3,2697E-09	0,45 ♂:1♀
Março/07	59	181	240	6,4769E-15	0,32 ♂:1♀
Abril/07	31	149	180	1,4279E-18	0,20 ♂:1♀
Maior/07	73	157	230	3,0456E-08	0,46 ♂:1♀
Junho/07	72	173	245	1,0991E-10	0,41 ♂:1♀
Total	1876	3697	5573	2,968E-131	0,50 ♂:1♀

Em relação à razão sexual nas diferentes profundidades amostradas, o número de fêmeas também diferiu estatisticamente em relação ao número de machos ($p = 2,02E^{-131}$). Em todos os transectos analisados, pode-se observar

um maior número de fêmeas do que de machos, com uma razão sexual média de 0,51:1(Tabela 7 e Figura 22).

Tabela 7 – Comparações entre as proporções de machos e fêmeas da espécie *Acetes americanus americanus*, relativas aos transectos 1m, 5m, 9m, 13m, 17m e 21 metros.

Transectos	Total de Machos	Total de Fêmeas	Total	Teste qui-quadrado	Razão Sexual
1m	331	1184	1515	1,8664E-106	0,28♂:1♀
5m	515	1068	1583	6,42004E-44	0,48♂:1♀
9m	487	617	1104	9,13303E-05	0,79♂:1♀
13m	402	557	959	5,58009E-07	0,72♂:1♀
17m	109	165	274	0,000716768	0,66♂:1♀
21m	32	106	138	2,98996E-10	0,30♂:1♀
Total	1876	3697	5573	2,0287E-131	0,51♂:1♀

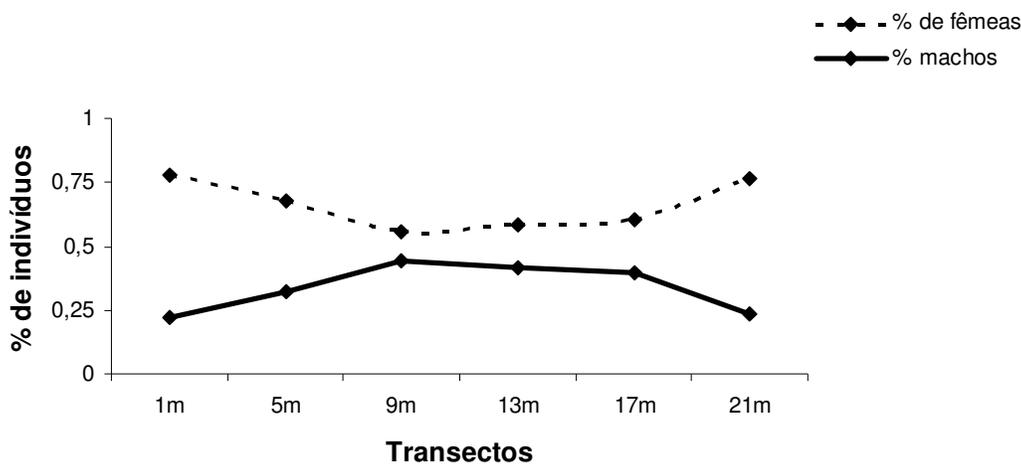


Figura 22 – Porcentagem de machos e fêmeas do camarão *Acetes americanus americanus* em relação aos transectos amostrados no período de estudo.

3.8 Crescimento dos Indivíduos

Um gráfico de dispersão dos valores centrais (picos) contra o tempo (dias) foi criado para que pudesse acompanhar o ritmo de crescimento das coortes. Foram selecionadas 19 coortes de fêmeas (Figura 23) e 12 coortes de machos (Figura 24) para a composição da curva de crescimento.

Os dados de CTmm distribuíram-se em 33 e 25 classes de tamanho, respectivamente, para as fêmeas e machos (Tabela 8).

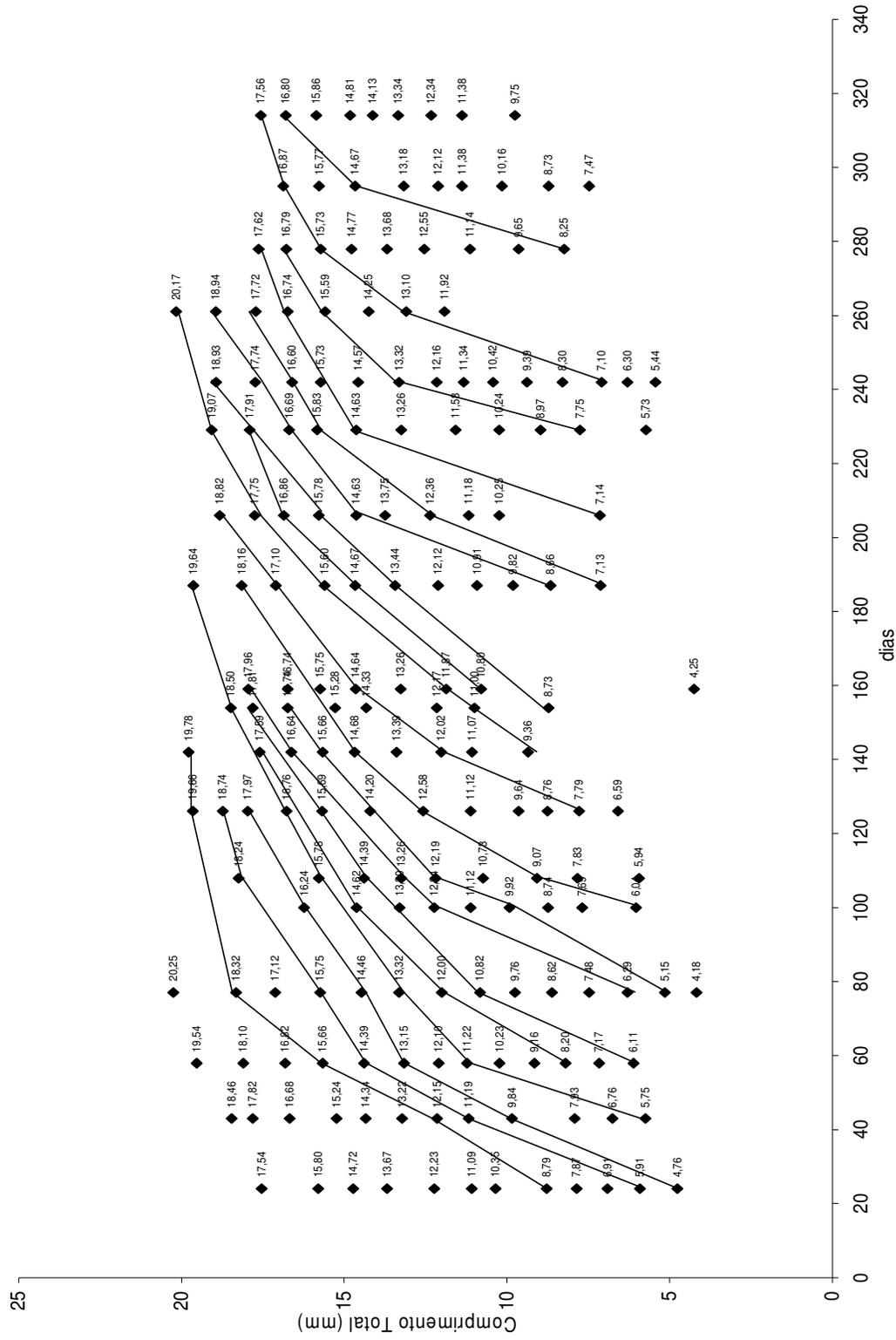


Figura 23 – Comprimentos modais (CTmm) em função do tempo (dias), observando-se a progressão modal (linhas) correspondente às diferentes coortes selecionadas para as fêmeas de *Acetes americanus americanus* da Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

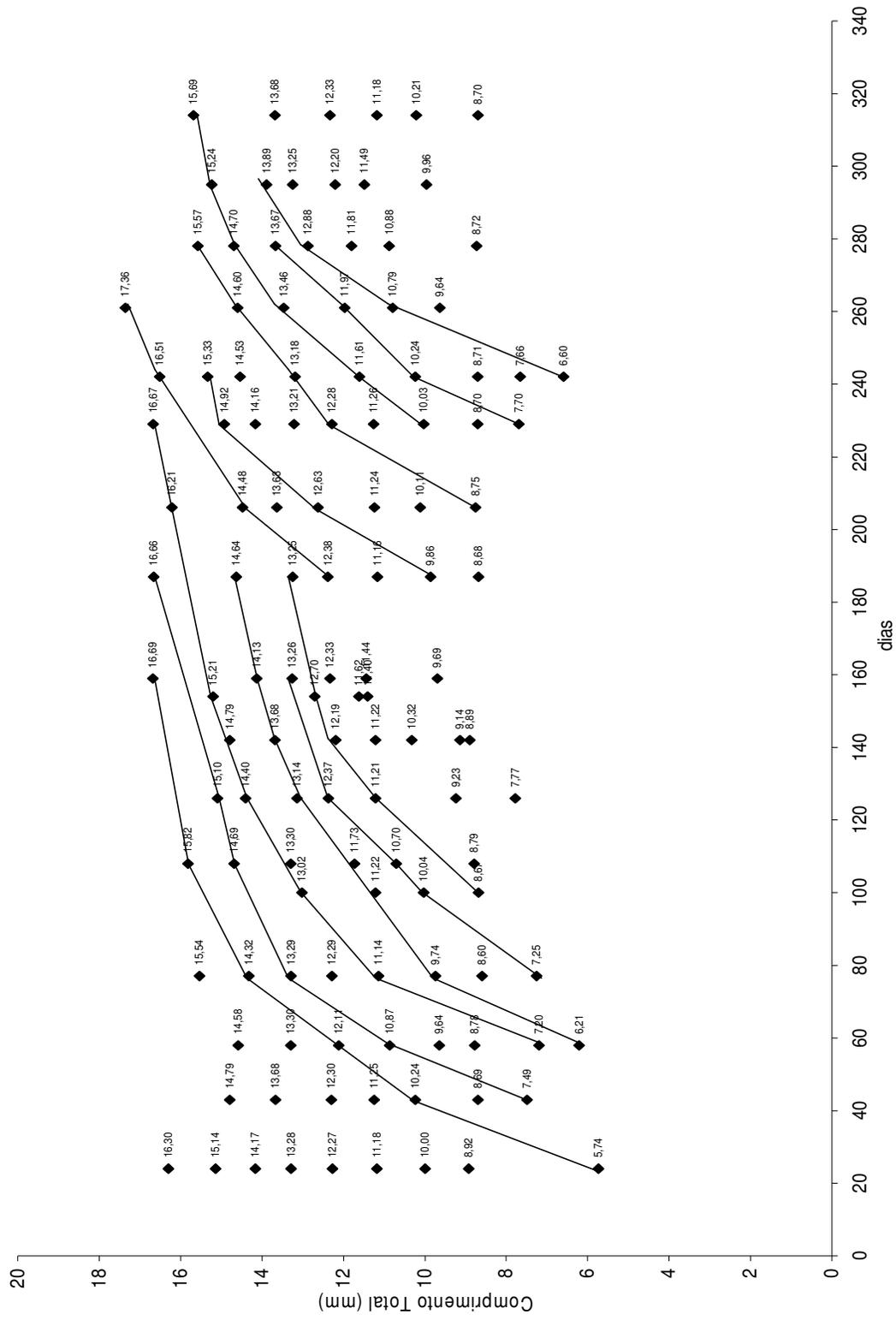


Figura 24 – Comprimentos modais (CTmm) em função do tempo (dias), observando-se a progressão modal (linhas) correspondente às diferentes coortes selecionadas para os machos de *Acetes americanus americanus* da Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

Tabela 8 – Frequência absoluta de indivíduos por classes de comprimento total (CTmm) para fêmeas e machos amostrados durante todo o período de estudo.

Ponto médio das classes de comprimento (CTmm)	Fêmeas	Machos	Total
0,25	0	0	0
0,75	0	0	0
1,25	0	0	0
1,75	0	0	0
2,25	0	0	0
2,75	0	0	0
3,25	0	0	0
3,75	0	0	0
4,25	0	0	0
4,75	2	0	2
5,25	7	0	7
5,75	21	0	21
6,25	27	2	29
6,75	71	2	73
7,25	51	7	58
7,75	114	8	122
8,25	105	19	124
8,75	109	38	147
9,25	131	69	200
9,75	83	47	130
10,25	115	92	207
10,75	100	82	182
11,25	138	156	294
11,75	114	150	264
12,25	174	228	402
12,75	125	217	342
13,25	137	156	293
13,75	190	193	383
14,25	191	123	314
14,75	232	143	375
15,25	232	79	311
15,75	300	44	344
16,25	246	8	254
16,75	155	7	162
17,25	206	5	211
17,75	129	0	129
18,25	90	1	91
18,75	40	0	40
19,25	46	0	46
19,75	13	0	13
20,25	2	0	2
20,75	1	0	1
21,25	0	0	0
21,75	0	0	0
22,25	0	0	0

Os parâmetros de crescimento (CT_{∞} , K e T_0) de cada coorte ajustada estão presentes nas tabelas (Tabela 9 e 10). A curva de crescimento média agrupando as curvas de coortes para cada sexo resultou em estimativas de $CT_{\infty} = 19,56\text{mm}$, $K = 0,0243$ $t_0 = 0,0454$ dia para as fêmeas (Figura 25) e $CT_{\infty} = 15,78\text{mm}$, $K = 0,0243$ $t_0 = -0,3598$ dia para os machos (Figura 26).

De acordo com as curvas de crescimento construídas, a longevidade máxima ($T_{\text{máx}}$) foi estimada em 184 dias (ou 0,5 anos) para as fêmeas e 170 dias (ou 0,47 anos) para os machos (Figura 25 e 26).

A comparação estatística (Teste F) entre as curvas estimadas para as fêmeas e machos demonstrou uma diferença significativa ($p = 2,62685E^{-34}$).

Tabela 9 – Parâmetros de crescimento do modelo de von Bertalanffy (C_{∞} , K e T_0) e longevidades máximas ($T_{m\acute{a}x}$), estimados para as coortes de fêmeas de *Acetes americanus americanus* da Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

Coorte	C_{∞}	K (dia)	T_0 (dia)	$T_{m\acute{a}x}$ (dias)
1	20,6553	0,0254	-20,6864	181,1219
2	19,6862	0,0259	-13,8254	177,7476
3	18,9135	0,0236	-12,4479	195,051
4	19,6825	0,0212	-18,5561	216,498
5	19,3640	0,0218	-25,1501	210,3036
6	19,5690	0,0194	-19,9318	236,7351
7	19,3126	0,0252	-15,6894	182,1228
8	18,6689	0,0220	-14,8047	208,5666
9	19,6378	0,0246	-15,6638	186,9338
10	20,5577	0,0231	-20,9225	199,1516
11	20,6553	0,0254	-20,6864	181,1219
12	20,4941	0,0363	-20,6026	126,7391
13	20,6140	0,0266	-20,6636	172,7736
14	20,4941	0,0363	-20,6026	126,7391
15	20,7370	0,0203	-20,7332	226,6136
16	20,6897	0,0204	-20,7076	225,2998
17	20,6586	0,0227	-20,6884	202,6085
18	20,6930	0,0202	-20,7097	226,9464
19	20,6553	0,0246	-20,6864	186,8489

Tabela 10 – Parâmetros de crescimento do modelo de von Bertalanffy (C_{∞} , K e T_0) e longevidades máximas ($T_{m\acute{a}x}$), estimados para as coortes de machos de *Acetes americanus americanus* da Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

Coorte	C_{∞}	K (dia)	T_0 (dia)	$T_{m\acute{a}x}$ (dias)
1	17,0022	0,0268	-15,2963	171,4805
2	16,3992	0,0280	-22,4365	164,4052
3	16,5276	0,0229	-25,9957	200,5440
4	14,7896	0,0254	-21,7262	180,6119
5	14,385	0,0237	-29,3051	194,2818
6	13,8223	0,0252	-38,9151	182,1397
7	18,6802	0,0203	-53,3863	225,9774
8	17,1363	0,0265	-32,1771	173,6551
9	17,3846	0,0209	-33,5548	219,3947
10	16,6780	0,0233	-38,9963	197,2357
11	16,8760	0,0400	-15,2134	114,9860
12	16,9814	0,0322	-15,2817	143,0088

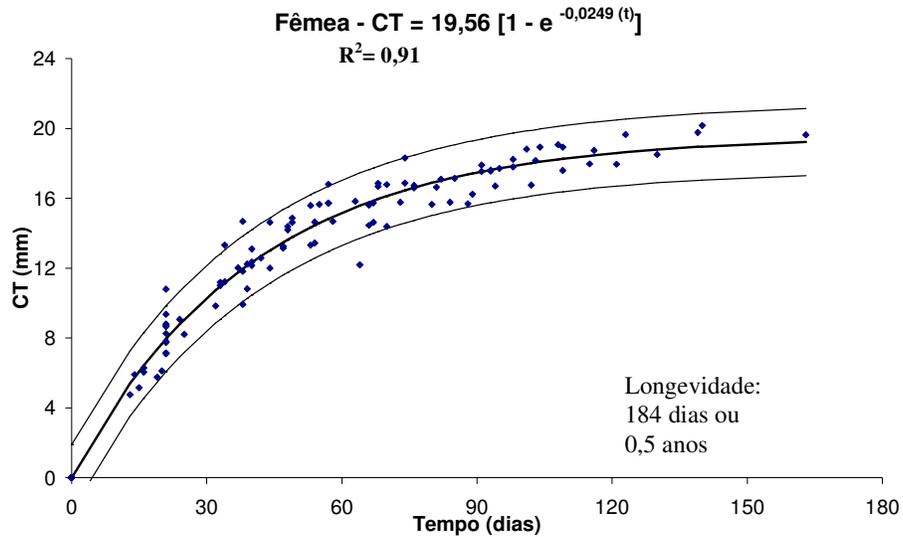


Figura 25 - Curva de crescimento em comprimento total segundo von Bertalanffy e seus intervalos de predição para as fêmeas de *Acetes americanus americanus* na Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

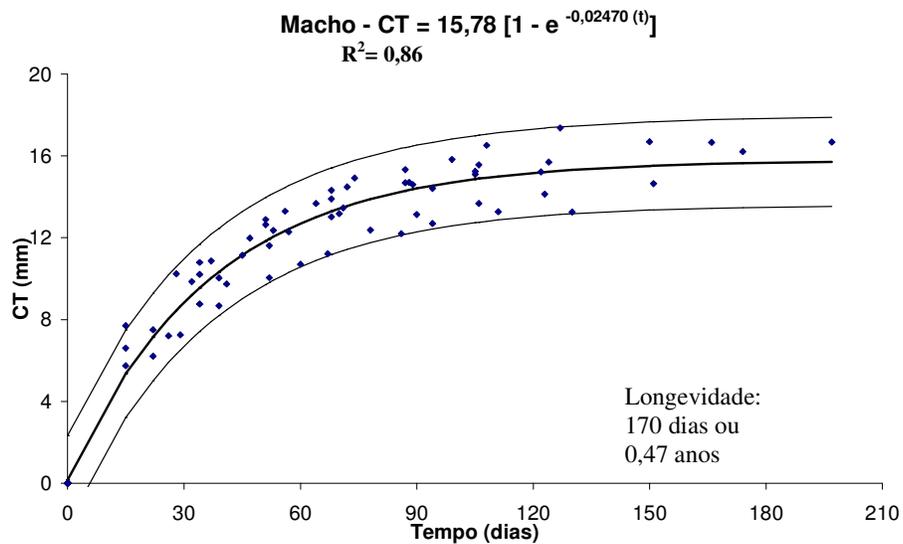


Figura 26 - Curva de crescimento em comprimento total segundo von Bertalanffy e seus intervalos de predição para os machos de *Acetes americanus americanus* na Enseada de Ubatuba e área adjacente, SP.

4 DISCUSSÃO

4.1 Abundância e Distribuição Espaço-Temporal

A região de Ubatuba encontra-se sobre forte influência de três massas de água com modelos diferentes de distribuição no verão e inverno: Água Costeira (AC) com alta temperatura e baixa salinidade ($T > 20^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$); Água Tropical (AT), que apresenta 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 ($T < 18^{\circ}\text{C}$, $S < 36\text{‰}$), (Castro - Filho *et al.*, 1987 e Pires-Vanin *et al.*, 1993). Apesar da amostragem em região abaixo dos 25 metros de profundidade, foi verificada a presença dessas massas de água.

De acordo com os valores de temperatura de fundo encontrados nos meses de dezembro/06 e janeiro/07, pode-se confirmar que houve uma penetração em maior intensidade da ACAS (Águas Centrais do Atlântico Sul), quando os valores foram menores que 20°C . A termoclina neste período foi verificada claramente nos transectos de maiores profundidades. Um reflexo desta massa de água foi também registrado nos meses de março e abril. Os valores de salinidade menores também foram observados, porém em locais mais rasos de coleta. Por tratar-se de épocas de intensas chuvas na região, observou-se uma diminuição nos valores deste fator.

Os valores de temperatura acima de 20°C e salinidades elevadas foram verificados na maioria dos meses estudados. No inverno, principalmente, houve elevação e homogeneização nos valores dos fatores ambientais, característicos de períodos que tiveram a entrada das Águas Tropicais (AT). Castro-Filho *et al.* (1987) afirmaram que geralmente no período de março a agosto, ventos predominantes originados no domínio externo em direção à

costa auxiliam no mecanismo de transporte da ACAS na camada de fundo e induzem a penetração das águas tropicais (AT) na camada superficial. Essa inversão de circulação próxima à costa, juntamente com o resfriamento de águas superficiais durante o outono e inverno, a qual também é auxiliada pela ação das águas costeiras (AC) em direção ao oceano, promove uma mistura vertical que é causada pelo aumento da frequência de ventos fortes, que destrói a termoclina sazonal e torna as águas costeiras mais homogêneas. A soma desses fatores propicia durante o inverno temperaturas maiores quando comparadas ao verão.

A análise dos fatores ambientais é essencial para o estudo da distribuição espaço-temporal de crustáceos decápodos e sua caracterização é essencial para o monitoramento costeiro e de toda fauna (Mantelatto & Fransozo, 1999).

Costa *et al.* (2005a e 2007), num estudo realizado na mesma área do presente estudo, concluíram que para a maioria dos peneídeos entre eles *Artemesia longinaris* Bate, 1888 e *Xiphopenaeus kroyeri* (1862), a salinidade, a temperatura e a textura do sedimento foram fatores chaves na distribuição ecológica. Nesta mesma região, outros trabalhos realizados também confirmam que esses são os fatores abióticos preponderantes na abundância dos peneídeos (Costa, 2002; Costa & Fransozo, 2004a; Costa & Fransozo, 2004b; Castilho, 2004; Castro *et al.*, 2005; Costa *et al.*, 2005b e Freire, 2005).

Mesmo sabendo da importância da textura do sedimento da distribuição dos camarões Penaeoidea, neste presente estudo foi desconsiderada a análise desta condição ambiental, pois os camarões sergetídeos são pelágicos e podem até ser encontrados em contato com o substrato, porém não se

enterram, e assim tal fator não afetaria a distribuição espacial desse grupo, diferentemente do que ocorre para a maioria dos camarões.

A espécie *P. petrunkevitchi* apresentou maior abundância no mês de dezembro e março. A presença da massa de água ACAS na época de primavera e verão e surpreendentemente no início de outono, promoveu um decréscimo nos valores de temperatura e salinidade propiciando condições favoráveis para a presença desta espécie. Esse camarão possui um vínculo distribucional associados às regiões temperadas, sendo sua localidade tipo o Atlântico Sul, no litoral da Argentina, em regiões onde a temperatura oscila em torno de 8° a 24 °C (Mallo & Boschi, 1982).

Esta espécie foi encontrada em regiões mais profundas, nos transectos acima dos 9 metros, quando os valores de temperatura diminuíram na região de Ubatuba. No litoral da Argentina essa espécie foi encontrada em regiões rasas que geralmente não ultrapassam os 20 metros de profundidade (Mallo & Boschi, 1982). Provavelmente, a ocorrência destes indivíduos em áreas menores que 5 metros devem-se aos valores de temperaturas mais propícios para o estabelecimento da espécie.

A maior abundância desta também foi observada em regiões com salinidades entre 30,5‰ e 35,5‰, similar à salinidade encontrada num estudo realizado por Mallo & Boschi (1982) no litoral argentino. Estes resultados indicam que este camarão apresenta um ciclo de vida não vinculado ao ambiente estuarino.

Portanto, a espécie de estudo *P. petrunkevitchi* pode ser considerada como indicadora de águas frias (ACAS) bem como as outras duas espécies,

Artemesia longinaris e *Pleoticus muelleri*, que foram estudadas por Fransozo *et al.* (2004); Costa *et al.* (2004); Costa *et al.* (2005a) e Castilho *et al.* (no prelo).

Já para a outra espécie de estudo, *A. a. americanus*, a profundidade foi determinante na distribuição espacial, pois notou-se uma nítida preferência deste camarão por locais rasos. Nestas profundidades não houve uma associação significativa da salinidade e da temperatura com a abundância, porém numericamente houve uma preferência dessa espécie por locais com valores de temperaturas mais elevados. Xiao & Greenwood, 1993, observaram que o maior número de indivíduos são encontrados nos meses mais quentes do ano, tanto em regiões tropicais como subtropicais.

Bhattacharya (1988), em um estudo realizado com *A. indicus*, constatou a preferência dessa espécie por regiões com temperaturas entre 22 a 25°C até a tolerância de temperatura de 14 a 34°C. Este resultado diferiu do encontrado no presente estudo, no qual observou uma maior abundância de *A. a. americanus* em regiões com temperaturas entre 23,5 – 28,5°C. Já em um estudo realizado por Chiou *et al.*, 2000, a densidade e migração dos camarões do estuário para locais mais rasos da enseada estão relacionadas com fortes chuvas e alta descarga de água nos rios.

Vale ressaltar que, nesses locais de menores profundidades, sempre se verificou a presença de grande deposição de fragmentos de algas e pedaços de madeira, onde foram capturadas notórias representatividades de indivíduos aderidos. Logo, não é descartada a hipótese de tais substratos também serem os responsáveis para o estabelecimento da maior abundância deles nestas localidades e coincidentemente ficarem depositados nas regiões rasas de arrebentações.

Omori, 1975, observou que os camarões do gênero *Acetes* são encontrados em águas estuarinas. A abundância do camarão *A. a. americanus* não se associou com os valores de salinidade, mas os indivíduos dessa espécie foram observados em maior quantidade em locais com valores de salinidade maiores 29,5‰. Tal fato indicou que esta espécie também não utiliza o estuário para completar seu ciclo de vida. Ademais, durante todo período de estudo, foram realizadas coletas no estuário de Indaiá, Ubatuba e nenhum indivíduo foi encontrado, o que confirma portanto esta suposição.

Outra hipótese para a preferência destes locais mais rasos foi o fato dos indivíduos desta espécie possuírem um comportamento de viverem aglomerados, circunstâncias vista em várias escalas espaço-temporais (Xiao & Greenwood, 1993). Além disso, as espécies do gênero *Acetes* geralmente aglomeram-se em bocas de rios (Omori, 1975 e 1978). Observou-se uma maior abundância de *A. a. americanus* próxima a uma desembocadura de rio. Em Ubatuba, há um rio, Rio da Lagoa, cuja desembocadura se dá próximo ao transecto de 1 metro de profundidade, o qual se observa o maior número de indivíduos. Apesar deste comportamento ser bem documentado, pouco se sabe a respeito das causas deste fenômeno (Xiao & Greenwood, 1993).

Desta forma, várias hipóteses são formuladas na tentativa de explicar tal comportamento. Algumas evidências suportam que os aglomerados ocorram devido a atividades de pré-desova, envolvendo a cópula e a produção de ovos (Wickstead, 1961; Achuthankutty, 1973; Omori, 1974). Nair (1977) utilizou esta hipótese de pré-desova para explicar a ocorrência de um aglomerado com predominância de indivíduos adultos de *A. johni* observados na costa de Maharashtra, Índia, em fevereiro. Similarmente, um incomum aglomerado de *A. erythraeus* e *A. serrulatus*

observado no sul da Índia, também durante a época reprodutiva de janeiro a abril (Nataraj, 1947 *apud* Xiao & Greenwood, 1993), foi relacionado a esta hipótese. Deste modo, tais subsídios comprovam que os resultados encontrados em Ubatuba relacionaram-se com evento reprodutivo, por exemplo, o de pré-desova. De fato, um maior número de indivíduos, sendo elas em favor de fêmeas, em locais de baixas profundidades foi observado.

Omundsen *et al.* (2000) observaram-se que a abundância do camarão *A. australis* não foi influenciada pela salinidade nem pela temperatura da região, e sim pela presença ou ausência de predadores. Os autores inferem que a flutuação na biomassa desses indivíduos se dá, principalmente, pela oscilação da abundância de peixes, os principais predadores dessa espécie na região.

Muitos predadores do camarão *Acetes sibogae australis* são de grande importância comercial, como peixes Sciaenidae e camarões peneídeos (Sumpton & Greenwood, 1990; Xiao & Greenwood, 1993). Este fator também foi corroborado por Omundsen *et al.* (2000), num estudo realizado na Austrália, cujo resultado demonstrou que a flutuação na biomassa da espécie *A. australis* pode ter sido pela variação da predação dessa espécie por peixes na região.

Sheridan *et al.* (1984) observaram que Sciaenidae (corvinas), Sparidae (sargos e douradas), Serranidae (garoupas e badejos) e Paralichthyidae (linguados) são famílias de peixes demersais comumente encontradas nas mesmas áreas de ocorrência dos camarões peneídeos. Segundo Dall *et al.*, 1990 e Xiao & Greenwood, 1993, a espécie *A. a. americanus* é predada em sua maioria por peixes da família Sciaenidae.

Na região sudeste do Brasil, ao largo de Ubatuba, muitas espécies da família Sciaenidae são encontradas como, *Ctenosciaena gracilicirrhus* (goretê ou pescada-

cascuda) (Metzelaar, 1919), *Cynoscion guatucupa* (pescada maria-mole ou pescada olhuda) (Cuvier, 1830) e *Larimus breviceps* (pescada boca-torta ou oveva) Cuvier, 1830 (Souza *et al.*, no prelo). Os resultados obtidos no trabalho de Souza *et al.* (no prelo) sugeriram que com a retração da ACAS e a chegada da AC no inverno, em profundidades menores que 20 metros, favorecem a presença da fauna bentônica de peixes desta família.

A menor abundância de *A. a. americanus* ocorreu no inverno, justamente a mesma época que ocorreu o maior número de peixes, portanto pode-se inferir que a ausência ou presença de predadores na região de Ubatuba também constitui um fator de extrema importância na distribuição da espécie de estudo.

Por outro lado, observou-se que no mês de verão houve um acréscimo no número de indivíduos de *A. a. americanus* já que nesse período geralmente ocorre um evento de aumento na produtividade primária na região de Ubatuba (Vega-Pérez, 1993). Segundo Castro-Filho *et al.* (1987), a ACAS, além de transportar águas frias, é uma fonte de muitos nutrientes. Pires-Vanin *et al.* (1993) verificaram no verão uma estratificação na coluna d'água pela intrusão da ACAS que, devido ao movimento ciclônico da corrente superficial, atingiu camadas subsuperficiais. A movimentação da massa d'água até a zona eufótica proporcionou o crescimento da população fitoplanctônica (base da cadeia trófica marinha) que, por sua vez, constituiu a produção primária que sustenta uma biomassa maior de zooplâncton herbívoro e, conseqüentemente, cria melhores condições para a sobrevivência de larvas de peixes e animais bentônicos.

Uma vez que *A. a. americanus* apresentou o hábito de vida pelágico, a maior abundância neste período relacionam à maior disponibilidade de alimento. Os peneídeos *Rimapenaeus constrictus* e *Artemesia longinaris*, estudados por Costa &

Fransozo (2004b) e Castilho *et al.* (2007b), verificaram que a desova é concordante com a maior produtividade primária na região de Ubatuba oferecendo assim, um fonte de alimento para as larvas pelágicas.

Logo, os fatores ambientais analisados neste trabalho mostraram-se fundamentais para o estabelecimento de ambos os camarões estudados. No entanto, as hipóteses aqui levantadas merecem ser testadas em estudos futuros e averiguar se, de fato, modelam também a presença destes.

4.2 Estrutura Populacional com Enfoque no Recrutamento

O número de indivíduos foi menor nos últimos intervalos de classes de tamanho. Isso pode ser entendido pelo fato dos indivíduos maiores sofrerem uma maior taxa de mortalidade natural, que em crustáceos, normalmente se dá por um elevado coeficiente de crescimento (D'Incao & Fonseca, 1999).

Outro motivo é o fato que as fêmeas adultas de espécies de camarões Dendrobranchiata migram para regiões mais profundas para desovar (Dall *et al.*, 1990). No entanto, descartamos tal inferência, pois a maior representatividade de fêmeas concentrou-se nas menores profundidades.

Alguns estudos têm sugerido associações significativas entre peixes e camarões por meio de predação (Boschi, 1969b, Sheridan *et al.*, 1984, Dall *et al.*, 1990, Brewer *et al.*, 1995, Nakagaki, 1999, Santos 2000, Macia *et al.*, 2003). Segundo Xiao & Greenwood, 1993, o camarão do gênero *Acetes* é muito predado por várias espécies de peixes Scianidae. De acordo com trabalho de Souza, *et al.* (no prelo), em Ubatuba habitam várias espécies dessa família e assim, os maiores indivíduos provavelmente possam ser predados por esses animais, o que afeta a abundância nas ultimas classes de tamanho. Já a

variação na quantidade dos menores indivíduos possa estar relacionada com pulsos de recrutamento que ocorrem ao longo do ciclo anual.

Bauer (1992) relacionou períodos de maiores luminosidades e temperatura e, conseqüentemente, uma maior disponibilidade de alimento, que geralmente ocorre no verão, com o aumento no investimento reprodutivo dos camarões marinhos. Isso por se tratar de época de maior oferta de nutrientes advindos da produtividade planctônica. Para *A. a. americanus*, que além das fases larvais, os adultos também estão associados ao hábito de vida planctônico, tal hipótese recebe suporte, visto que pulsos de recrutamento foram verificados no verão.

No presente estudo verificaram-se picos de recrutamento, no verão e no outono. E uma das causas para esta ocorrência pode ser a maior produção de alimento nesses meses como referido acima. De acordo com estes resultados para o recrutamento, e também pelo motivo desta espécie apresentar um rápido crescimento, pressupõe-se que o período de desova seja principalmente nestas épocas e que a mesma seja descontínua.

Ademais, os resultados indicaram que o recrutamento e todo o processo de cópula e desova ocorreram no interior da enseada estudada, principalmente nas regiões mais rasas. Apesar deste camarão não ser alvo da pesca devido o seu tamanho, na região da enseada até os 5 metros de profundidade não pode ser realizada a pesca de arrasto. Tal fato pode favorecer a permanência de substratos essenciais para o estabelecimento e abrigo da população de *Acetes americanus americanus* e conseqüentemente proporcionar um atrativo alimentar para os recrutas de uma variedade de espécies de interesse comercial que ali vivem.

4.3 Proporção Sexual

Em populações de organismos dióicos, segundo Pianka (1983), existe aproximadamente o mesmo número de machos e fêmeas. No entanto, Wenner (1972) não encontrou muitos exemplos de crustáceos que apresentassem tal padrão em todo ciclo de vida e propõe que este seja um padrão mais comum em vertebrados.

Pianka (1983) propôs que em populações em que a fêmea copula com mais de um parceiro, a tendência da razão sexual favorece o aumento do número de fêmeas. Boschi (1969a), Ruffino (1991) e Cha *et al.* (2002) propuseram, como possíveis causas da alteração da razão sexual em favor das fêmeas, uma mortalidade maior dos machos na população ou, então, as fêmeas, por possuírem tamanhos superiores aos machos, estariam mais propensas a serem capturadas na pesca.

Outra hipótese bastante aceita para o entendimento da razão sexual diferir de 1:1 neste estudo é que os camarões do gênero *Acetes* revelam um comportamento de viver agrupado, ou seja, aglomerados e, uma das possíveis causas desse comportamento são as atividades de pré-desova como, cópula e produção de ovos (Wickstead, 1961; Achuthankutty *et al.*, 1973 e Omori, 1974). Nair (1977) utilizou essa hipótese de pré-desova para explicar a ocorrência de um grande aglomerado de indivíduos adultos de *Acetes johni* observado fora da costa de Maharashtra, Índia, em fevereiro. Similarmente, um grande e incomum aglomerado de *A. erythraeus* e *A. serrulatus* que apareceu em águas costeiras no sul da Índia, também durante a época de reprodução de janeiro a abril (Nataraj, 1947 *apud* Xiao & Greenwood, 1993), pode ter sido a causa

deste evento. Este evento foi verificado neste estudo visto que as fêmeas de *A. a. americanus* foram encontradas em maior quantidade no raso e justamente nessas profundidades pode-se notar uma maior quantidade de algas e fragmentos de madeira, locais estes que possam ter contribuído para o estabelecimento desse camarão. Além disso, nossos resultados sugerem que a desova possa ocorrer nos meses mais quentes, ou seja, principalmente no verão, devido o recrutamento principal neste período.

4.4 Crescimento dos Indivíduos

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que as fêmeas apresentaram tamanhos maiores que os machos indicando um dimorfismo sexual dessa espécie. Segundo Boschi (1969a), o dimorfismo sexual em comprimento é regra geral entre os peneídeos. De acordo com Gab-Alla *et al.* (1990), Rodrigues *et al.* (1992), Santos (2000), Santos & Ivo (2000), a carapaça dos machos em relação às fêmeas crescem de modo diferencial, pois tal processo relaciona-se com a reprodução. Esse fato foi observado para espécies de peneídeos como *Rimapenaeus constrictus*, *Xiphopenaeus kroyeri* e *Artemesia longinaris* (Costa & Fransozo, 2004b; Castro *et al.*, 2005, Castilho *et al.*, 2007b). Esse evento também foi ressaltado em camarões sergestídeos, quando alguns trabalhos mostraram este processo. Oh & Jeong (2003) observaram que as fêmeas do camarão *Acetes chinensis* apresentaram um comprimento total de carapaça de 11,12mm e machos 10,39mm, Mallo & Boschi (1982) encontraram, para a espécie *Peisos petrunkevitchi*, machos com comprimento total de 10mm e fêmeas de 30mm. Desta forma, este tipo de crescimento relaciona-se com todos os dendrobranchiata.

Em peneídeos, o crescimento é fortemente influenciado por fatores biológicos e ambientais. Teoricamente em temperaturas mais elevadas, o coeficiente de crescimento (K) tende a aumentar, enquanto o comprimento assintótico (L_{∞}) tende a diminuir. Nessas espécies de peneídeos é comum que os machos apresentem maiores valores de K e, conseqüentemente, alcancem menores comprimentos assintóticos (Gulland & Rotschild, 1981; Boschi, 1969a). Para a espécie em estudo o mesmo aconteceu, ou seja, o coeficiente de crescimento (K) do macho foi maior que da fêmea.

A Tabela 11 mostra resultados que foram encontrados por Omori (1975) em um estudo realizado com espécies do gênero *Acetes*. O comprimento máximo da espécie *A. a. americanus*, encontrado por este autor apresenta valores próximos dos comprimentos encontrados nesse estudo. Desta forma, pode-se notar que as amostragens realizadas na região de Ubatuba abordaram todas as classes de tamanhos desses indivíduos e provavelmente, os tamanhos máximos que atingem os indivíduos desta espécie ao longo do litoral paulista.

Além disto, apresentam tamanhos máximos similares à maioria das espécies que compõe o gênero *Acetes*, com exceção à espécie *A. chinensis*, a qual os camarões apresentam praticamente o dobro do tamanho.

Tabela 11 – Comparação dos comprimentos totais de fêmeas e de machos das espécies do gênero *Acetes* encontradas no estudo realizado por Omori, 1975, com camarão *Acetes americanus americanus* amostrados no presente trabalho.

Espécies	CTmm máx (♀)	CTmm máx (♂)
<i>Acetes americanus americanus</i> (Ubatuba, Brasil) Presente Estudo	20,25	17,36
<i>Acetes americanus americanus</i> (Santos, Brasil)	17-19,5	15,5-17,0
<i>Acetes americanus carolinae</i>	14-17	10-16
<i>Acetes binghami</i>	8-12	8-9
<i>Acetes chinensis</i>	25-42	20-35
<i>Acetes erythraeus</i>	16-33	16-26
<i>Acetes indicus</i>	23-34	15-25
<i>Acetes intermedius</i>	20-26	17-24
<i>Acetes japonicus</i>	15-21	11-16
<i>Acetes johni</i>	-	15-25
<i>Acetes marinus</i>	17-23	13-19
<i>Acetes natalensis</i>	22-23	16-18
<i>Acetes paraguayensis</i>	18-22	16-21
<i>Acetes serrulatus</i>	15-21	12-17
<i>Acetes sibogae sibogae</i>	14-27	13-20
<i>Acetes sibogae australis</i>	18-34	18-25
<i>Acetes sibogae sobogalis</i>	18-21	16
<i>Acetes vulgaris</i>	20-34	17-26

O média do ciclo de vida dos peneídeos é frequentemente em torno de 2 anos (Dall *et al.*, 1990). De acordo com o observado para a espécie *A. a. americanus* e outros sergestídeos já estudados na literatura, observou-se uma longevidade menor e em torno de um terço do tempo de vida de um peneídeo.

Bauer (1992) realizou um estudo do efeito latitudinal em três espécies do gênero *Sicyonia*. Os dados mostraram que quanto maior a latitude, maior o tamanho e a longevidade dos indivíduos. De acordo com a Tabela 12, pode-se notar que o mesmo ocorreu para o gênero *Acetes*, pois o estudo realizado por Oh & Jeong (2003), com a espécie *A. chinensis*, na Korea (34°48' Norte e 125°47' Leste), aponta uma longevidade de 7 meses a 1 ano de vida. Comparando esta espécie com o *A. a. americanus*, em Ubatuba (23° 25' 00" a 23° 27' 34"LS e 45° 00' 30" a 45° 03' 30"LW), pode-se perceber que a longevidade desses indivíduos é de 4 a 5 meses, ou seja, o camarão *A. a. americanus* tem um menor tempo de vida que o *A. chinensis* que vive em maior latitude. No entanto, o dogma da reprodução contínua em áreas tropicais não foi confirmado visto que o recrutamento anual não foi contínuo.

Tabela 12 – Comparação da longevidade de duas espécies do gênero *Acetes* em diferentes latitudes.

Espécies	Local	Latitude	T_{máx} (♀) (ano)	T_{máx} (♂) (ano)	Referência Bibliográfica
<i>Acetes americanus americanus</i>	Ubatuba/Brasil	23° 25' Sul 45° 58' Oeste	0,5	0,47	Presente Estudo
<i>Acetes chinensis</i>	Korea	34° 48' Norte 125° 47' Leste	0,75 a 1,0	0,75 a 1,0	Oh & Jeong (2003)

Um maior conhecimento da biologia dos *Acetes* foi fornecido neste trabalho. Outros estudos, principalmente associados à morfologia, assentamento larval e histologia de gônadas, proporcionarão novas descobertas, comprovarão várias hipóteses abordadas aqui e aumentarão o conhecimento mais específico sobre sua história de vida.

5 CONCLUSÕES

A partir da análise da abundância e distribuição espaço-temporal dos camarões sergestídeos (*Acetes americanus americanus* e *Peisos petrunkevitchi*) e do estudo da dinâmica populacional de *A. a. americanus*, pode-se concluir que:

- A temperatura foi o fator ambiental preponderante na distribuição espacial e temporal do camarão *Peisos petrunkevitchi*;
- Para a espécie *Acetes americanus americanus* a distribuição espacial foi mais influenciada pela profundidade;
- Ambas as espécies não apresentaram um ciclo de vida vinculado a regiões estuarinas, sendo exclusivamente marinhos;
- As fêmeas apresentaram tamanhos maiores que os machos, possuíram menores valores de K (constante de crescimento) e conseqüentemente alcançaram maiores valores de comprimento e longevidade, sendo 184 dias o tempo de vida das fêmeas e 170 dias o tempo de vida dos machos.
- O recrutamento e desova foram considerados descontínuos ao longo do ciclo anual, principalmente nos meses de verão. Adicionalmente, este mecanismo está relacionado ao comportamento de agregação de fêmeas em áreas mais rasas, fato que favoreceu uma maior proporção desta em relação aos machos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. Distribuição e ecologia dos decapoda numa área estuarina de Ubatuba (SP). **Bolm. Inst. Oceanog.**, Sao Paulo, v. 29, n. 2, p. 1-3, 1980.
- ACHUTHANKUTTY, C.T. Sexual abnormalities in the genus *Acetes* (Sergestidae, Decapoda). **Current Science**, v. 42, p. 827-828, 1973.
- ACHUTHANKUTTY, C.T., NAIR, K.K.C. & PURUSHAN, K.S. A shoal of sergestid shrimp *Acetes* in association with a swarm of gammarid amphipods in the southwest coast of India. **Current Science**, v. 42, p. 840, 1973.
- ALBERTONI, E.F., SILVA, C.P. & ESTEVES, F.A. 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. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 3, p. 409-418, 2003.
- BAUER, R.T. Testing generalizations about latitudinal variation in reproduction and patterns with sicyoniid and caridean shrimp species. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 22, n.1-3, p. 193-202, 1992.
- BAUER, R.T. & VEGA, L.W.R. Pattern of reproduction and recruitment in two sicyoniid shrimp species (Decapoda: Penaeidea) from a tropical seagrass habitat. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 161, p. 223-240, 1992.
- BERTALANFFY, L. Von. A quantitative theory of organic growth. **Human Biology**, v. 10, p. 181-213, 1938.
- BERTINI, G. & FRANSOZO, A. Spatial and seasonal distribution of *Petrochirus diogenes* (Anomura, Diogenidae) in the Ubatuba Bay, São Paulo, Brasil. **Iheringia, Ser. Zool.**, v. 86, p. 145-150, 1999.
- BERTINI, G. & FRANSOZO, A. Patterns of shell utilization in *Petrochirus diogenes* (Decapoda, Anomura, Diogenidae) in the Ubatuba Region, São Paulo, Brasil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 20, n. 3, p. 468-473, 2000.
- BHATTACHARYA, S.S. Effects of salinity and temperature on the distribution of the shrimp *Acetes indicus* H. Milne Edwards. In. **The First Indian Fisheries Forum, Proceedings**, edited by M.M. Joseph, Asian Fisheries Society, Indian Branco, Mangalore, p. 309-312, 1988.

- BOSCHI, E.E. Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la costa Atlantica de la America del Sur. **Bol Inst Biol Mar. Mar del Plata**, v. 3, p. 1-39, 1963.
- BOSCHI, E.E. Crecimiento, migracion y ecologia del camaron comercial *Artemesia longinaris*, Bate. **FAO Fisheries Report**, v. 57, n. 3, p. 833-846, 1969a.
- BOSCHI, E.E. Estudio biologico pesquero del camarón *Artemesia longinaris* Bate de Mar del Plata. **Bol Inst Nac Invest Desarro Pesq. Mar del Plata**, v. 18, p.1-47, 1969b.
- BRANCO, J.O., LUNARDON-BRANCO, M.J., DE-FINIS, A. Crescimento de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Natantia: Penaeidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 37, n. 1, p. 1-8, 1994.
- BRANCO, J.O., LUNARDON-BRANCO, M.J., SOUTO, F.X. & GUERRA, C.R. Estrutura Populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na foz do Rio Itajaí-Açu, Itajaí, SC, Brasil. **Brazilian Archives of biology and Technology**, v. 42, n. 1, p. 115-126, 1999.
- BRANCO, J.O. Biologia e Pesca do camarão Sete-Barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocory, Penha Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p. 1050-1062, 2005.
- BREWER, D.T., BLABER, S.J.M., SALINI, J.P. & FARMER, M.J. Feeding ecology of predatory fishes from Groote Eylandt in the Gulf of Carpentaria Australia, with special reference to predation on Penaeid prawns. **Est. Coast. Shelf Sci.**, v. 40, p. 577-600, 1995.
- CALAZANS, D. **Taxonomy, distribution and abundance of protozoa, mysis and megalopa stages of penaeidean decapods from the Southern Brazilian coast**. London, 1992. Ph. D. Thesis, Univ. London, p. 1-435, 1992.
- CAMPOS, B.R. **Estrutura populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) na região da Armação do Itapocoroy, Penha, SC**. Itajaí, Santa Catarina, 2004. Originalmente apresentado como trabalho de conclusão de curso, Universidade do Vale do Itajaí, 2004.
- CAMPOS, B.R. **Reprodução, crescimento e abundância do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862)) na Baía de Tijucas, Tijucas, SC. Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2006**. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2006.

- CASTILHO, A.L. **Dinâmica Populacional do camarão *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Penaeidae) no litoral norte do Estado de São Paulo.** Botucatu, São Paulo, 2004. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociência, 2004.
- CASTILHO, A.L., GAVIO, M.A., COSTA, R.C., BOSCHI, E.E., BAUER, R.T. & FRANSOZO, A. Latitudinal variation in population structure and reproductive pattern of the endemic south American shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeoidea). **Journal of Crustacean Biology**, v. 27, n. 4, p. 548-552, 2007a.
- CASTILHO, A.L., COSTA, R.C., FRANSOZO, A. & BOSCHI, E.E. Reproductive pattern of the South American endemic shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda, Penaeidae), off São Paulo State, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 55, n. 1, p. 39-48, 2007b.
- CASTILHO, A.L., FRANSOZO, A. & COSTA, R.C. Pattern of reproduction and recruitment of the South American red shrimp (*Pleoticus muelleri*), off the subtropical coast of Brazil. **Marine Biology**, no prelo.
- CASTRO, R.H., COSTA, R.C., FRANSOZO, A. & MANTELATTO, F.L.M. Population structure of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeoidea) in the littoral of São Paulo, Brazil. **Scientia Marina**, v. 69, n. 4, p. 105-112, 2005.
- CASTRO-FILHO, B.M., MIRANDA, L.B. & MYAO, S.Y. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 35, n. 2, p. 135-151, 1987.
- CATACUTAN, M.R., EUSÉBIO, P.S. & TESHIMA, S.I. Apparent digestibility of selected feedtuffs by mud crab, *Scylla serrata*. **Aquaculture**, v. 216, p. 253-261, 2003.
- CAZORLA, A. L. The food of *Cynoscion striatus* (Cuvier) (Pisces: Sciaenidae) in the Bahía Blanca area, Argentina. **Fisheries Research**, v. 28, p. 371-379, 1996.
- CERVELLINI, P. & MALLO, J. Distribucion especial de estadios larvales de Penaeidea en Bahia Blanca, Argentina. **Biol. Pesq.**, v. 20, p. 5-11, 1991.
- CERRATO, R.M. Interpretable statistical tests for growth comparisons using parameters in the von Bertalanffy equation. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 47, p. 1416-1426, 1990.
- CHA, H. K., OH, C., HONG, S.Y. & PARK, K.Y. Reproduction and population dynamics of *Penaeus chinensis* (Decapoda, Penaeidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. **Fisheries Research**, v. 56, n. 1, p. 25-36, 2002.

- CHACUR, M.M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Spatial and seasonal distributions of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in Ubatuba bay, São Paulo, Brazil. **J. Crustacean Biol.**, v. 21, n. 2, p. 414-425, 2001.
- CHIOU, W.D., WU, C.C., CHENG, L.Z. Spatio-temporal distribution of sergestid shrimp *Acetes intermedius* in the coastal waters of southwestern Taiwan. **Fisheries Science**, v. 66, p. 1014-1025, 2000.
- COBO, V.J. **Estratégia reprodutiva do caranguejo de manguezal *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Brachyura: Grapsidae), na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo**. Botucatu, São Paulo, 1999. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 1999.
- COBO, V.J. & FRANSOZO, A. Fecundity and reproduction period of the red mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Brachyura, Grapsidae) São Paulo state, Brasil. *In*: Klein J. C. Von V. & Schram F. (editors). **The Biodiversity crisis and Crustacea**, v. 1, p. 527-533, 1999.
- COBO, V. J. Population biology of spider crab, *Mithraculus forceps* (A. Milne-Edwards, 1875) (Majidae, Mithracinae). **Crustaceana**, v. 78, n. 9, p. 1079-1087, 2006.
- COSTA, R.C. **Composição e Padrões distribucionais dos camarões penaeoidea (Crustacea, Decapoda) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba, SP**. Botucatu, São Paulo, 1997. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 1997.
- COSTA, R.C. & FRANSOZO, A. A nursery ground for two tropical pink-shrimp *Penaeus* species: Ubatuba bay, northern coast of São Paulo, Brazil. **Nauplius**, v. 7, p. 73-81, 1999.
- COSTA, R.C., FRANSOZO, A., MANTELATTO, F.L.M. & CASTRO, R.H. Occurrence of shrimp species (Natantia: Penaeidea: Caridea) in Ubatuba Bay, Ubatuba, SP, Brazil. **Proc. Soc. Biol. Wash.**, v. 113, n. 3, p. 776-781, 2000.
- COSTA, R.C. **Biologia e distribuição ecológica das espécies de camarões Dendrobranchiata (Crustacea Decapoda) na região de Ubatuba (SP)**. Botucatu, São Paulo, 2002. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 2002.
- COSTA, R. C., FRANSOZO, A., MELO, G. A. S. & FREIRE, F. A. M. An illustrated key for Dendrobranchiata shrimps from the northern coast of São Paulo state, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-12, 2003. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1>>. 2003.

- COSTA, R. C., FRANSOZO, A., PINHEIRO, A. P. Ecological distribution of the shrimp *Pleoticus muelleri* (Bate, 1988) (Decapoda:Penaeoidea) in southeastern Brazil. **Hidrobiologia**, v. 529, p. 195-203, 2004.
- COSTA, R.C. & FRANSOZO, A. Abundance and ecologic distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea: Penaeidae) in the northern coast of São Paulo State, Brazil. **Journal of Natural History**, v. 38, n. 7, p. 901-912, 2004a.
- COSTA, R.C. & FRANSOZO, A. Reproductive biology of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Decapoda, Penaeidae) in the Ubatuba Region of Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 24, n. 2, p. 274-281, 2004b.
- COSTA, R.C., FRANSOZO, A., CASTILHO A.L. & FREIRE, F.A.M. 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**, v. 85, p. 107-112, 2005a.
- COSTA, R.C., FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Ecology of the rock shrimp *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878 (Crustacea: Sicyoniidae) in a subtropical region of Brazil. **Gulf and Caribbean Research, Ocean Springs**, v. 17, n. 1, p. 49-56, 2005b.
- COSTA, R.C., FRANSOZO, A., FREIRE, F.A.M. & CASTILHO, A.L. Abundance and Ecological distribution of the “sete-barbas” shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) in three bays of the Ubatuba region, south-eastern Brazil. **Gulf and Caribbean Research**, v. 19, p. 33-41, 2007.
- CREW, F.A.E. The sex ratio. **The American Naturalist**, v. 71, p. 529-559, 1937.
- DALL, W., HILL, B. J., ROTHILSBURG, P. C., & STAPLES D. J. The biology of the Penaeidae. **In Advances in Marine Biology**, Ed. by J. H. S. Blaxter and A. J. Southward. Academic Press, San Diego, v. 27, 489 p., 1990.
- DIE, D. J. Tagging data distributions and the estimation of growth parameters in penaeids. **Bureau of Rural Resources Proceedings**, v. 12, p. 145-156, 1992.
- D'INCAO, F. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, v. 13, n. 1, p. 159-169, 1991.
- D'INCAO, F. **Taxonomia, padrões distribucionais e ecológicos dos Dendrobranchiata (Crustacea: Decapoda) do litoral brasileiro**. Curitiba, Paraná, 1995. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, 1995.

- D'INCAO, F. & FONSECA, D. B. Performance of the von Bertalanffy growth curve in penaeid shrimp: a critical approach. **In: Proceedings of the fourth international crustacean congress, Amsterdam, The Netherlands**, p. 733-737, 1999.
- D'INCAO, F. & MARTINS, S.T.S. Brazilian species of the genera *Acetes* H. Milne Edwards, 1830 and *Peisos* Burkenroad, 1945 (Decapoda:Sergestidae). **Journal of Crustacean Biology**, v. 20, n. 2, p. 78-86, 2000.
- DUMONT, L.F.C. & D'INCAO, F. Growth and reproductive pattern of the caridean shrimp *Palaeomonetes argentinus* Nobili, 1901 (Decapoda, Palaemonidae) in the south of Rio Grande do Sul, Brazil. **Nauplius**, v. 12, n. 2, p. 151-163, 2004.
- FISHER, R.A. **The genetical theory of natural selection**. 2d rev. ed. Dover, New York, 1958. 291p., 1930.
- FONSECA, D.B. **Factors affecting accumulation of lipofuscin age pigment in arthropod neural tissue and its use as an ecological tool for age determination**. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Leicester, 2002.
- FONTELES-FILHO, A.A. Recursos pesqueiros, biologia e dinâmica populacional. Fortaleza, **Imprensa Oficial do Ceará**, 296p., 1989.
- FRANSOZO, A., NEGREIROS-FRANSOZO, M.L., MANTELATTO, F.L.M., PINHEIRO, M.A.A. & SANTOS, S. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo. **Rev. Brasil. Biol.**, v. 52, n. 4, p. 667-675, 1992.
- FRANSOZO, A., MANTELATTO, F.L.M., BERTINI, G., FERNANDES-GÓES, L.C. & MARTINELLI, J.M. Distribution and assemblages of Anomuran Crustaceans in Ubatuba Bay, north coast of São Paulo State, Brazil. **Acta Biol. Venez.**, v. 18, n. 4, p. 17-25, 1998.
- FRANSOZO, A., COSTA, R. C., CASTILHO, A. L. & MANTELATTO, F. L. Ecological distribution of the shrimp “camarão-serrinha” *Artemesia longinaris* (Decapoda:panaeidae) in Fortaleza Bay, Ubatuba, Brazil, in relation to abiotic factors. **Rev. Invest. Desarr. Pesq.** v. 16, p. 43-50, 2004.
- FREIRE, F.A.M. **Distribuição ecológica e biologia populacional de *X. kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) no litoral do Estado de São Paulo**. Botucatu, São Paulo, 2005. Originalmente

apresentado como tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 2005.

- GAB-ALLA, A.A. – F.A., HARTNOLL, R.G., GHOBASHY, A.-F. & MOHAMMED S.Z. Biology of penaeid prawns in the Suez Canallakes. **Marine Biology**. v. 107, p. 417-426, 1990.
- GARCIA, S., LE RESTE, L. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. **FAO Fisheries Technical Paper**, n. 203, p. 1-215, 1981.
- GULLAND, J.A. & ROTHSCHILD, B.J. Penaeid shrimps: their biology and management. **Fishing News Books**. Farnham Surrey. England. 308p., 1981.
- GUNTER, G. Seasonal population changes and distributions as related to salinity, of certain invertebrates of the Texas Coast, including the comercial srhimp. **Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, Port Aransas**, v. 1, n. 2, p. 1-52, 1950.
- HALEY, S.R. 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. **The American Naturalist**, v. 113, n. 3, p. 391-397, 1979.
- HARTNOLL, R.G. Growth. *In*: Lawrence G. Abele (ed.) The biology of Crustacea. Volume 2. **Embriology, morphology and genetics**. Academic Press, p. 111-196, 1982.
- HEBLING, N.J., MANTELATTO, F.L.M., NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & FRANSOZO, A. Levantamento e distribuição de braquiúros e anomuros (Crustacea: Decapoda) dos sedimentos sublitorais da região de Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Biol. Inst. Pesca**, v. 21, p. 1-9, 1994.
- KING, M.G. **Fisheries biology, assesment and management**. Fishing News Books. Osney Mead, Oxford, England, 341p., 1995.
- KIRKWOOD, G.P. & SOMERS, I.F. Growth of two species of tiger prawn, *Penaeus esculentus* and *P. semisulcatus*, in the western Gulf of Carpentaria. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 35, n. 6, p. 703-712, 1984.
- KOLMAN, W.A. The mechanism of natural selection for the sex ratio. **The American Naturalist**, v. 95, p. 373-377, 1960.
- MACIA, A., ABRANTES, K.G.S. & PAULA, J. Thorn fish *Terapon jarbua* (Forsk.) predation on juvenile white shrimp *Penaeus indicus* H. Milne Edwards and brown shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius): the effects of turbidity, prey density, substrate type and pneumatophore density. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 4142: 1-28, 2003.

- MALLO, J.C. & BOSCHI, E.E. Contribucion al conocimiento del ciclo vital del camaron *Peisos petrunkevitchi* de la region de Mar del Plata, Argentina (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). **Physis**, v. 41, n. 100, p. 85-98, 1982.
- MALLO, J. & CERVellini, P. Distribution and abundance of larvae and postlarvae of *Artemesia longinaris*, *Pleoticus muelleri* and *Peisos petrunkevitchi* (Crustacea, Decapoda, Penaeidea) in the coastal waters of the Blanca Bay, Argentina. **J. Aqua. Trop.**, v. 3, p. 1-9, 1988.
- MANTELATTO, F.L.M., FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Distribuição do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst 1785) (Crustacea: Decapoda: Brachyura) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil. **Bol. Inst. Oceanogr.**, v. 43, n. 1, p. 51-61, 1995.
- MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (decapoda, portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. **Crustaceana**, v. 72, n. 1, p. 63-76, 1999.
- MARTIN, J. & DAVIS, G. E. **An Updated Classification of the Recent Crustacea**. Science Series. Natural History Museum of Los Angeles Country, 2001.
- MAYR, E. The sex ratio in wild birds. **The American Naturalist**, v. 73, p. 156-179, 1939.
- MELO, G.A.S. **Taxonomia e Padrões distribucionais e ecologicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral sudeste do Brasil**. São Paulo, SP. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1985.
- MOSSOLIN, E.C. & BUENO, S.L.S. Reproductive Biology of *Macrobrachium olfersi* (Decapoda, Palaemonidae) in São Sebastião, Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 22, n. 2, p. 367-376, 2002.
- MOSSOLIN, E.C. & BUENO, S.L.S. Relative growth of the second pereopod in *Macrobrachium olfersi* (Wiegmann, 1836). (Decapoda, Palaemonidae). **Crustaceana**, v. 76, n. 3, p. 363-376, 2003.
- MOSSOLIN, E.C., SHIMIZU, R.M. & BUENO, S.L.S. Population structure of *Alpheus armillatus* (Decapoda, Alpheidae) in São Sebastião and Ilhabela, Southeastern Brazil. **Journal of Crustacean Biology**, v. 26, n. 1, p. 48-54, 2006.
- NAIR, V.R. Aggregation of *Acetes johni* (Crustacea: Decapoda: Sergestidae) of Maharashtra coast. **Indian Journal of Marine Sciences**, v. 6, p. 186-187, 1977.

- NAKAGAKI, J.M. **Estudo da predação sobre camarões peneídeos (Crustacea, Decapoda)**. Botucatu, São Paulo, 1999. Originalmente apresentado como tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, 1999.
- NAKAGAKI, J.M., NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. & FRANSOZO, A. Composição e abundância de camarões marinhos (Crustacea; Decapoda: Penaeidae) na Enseada de Ubatuba, Ubatuba, Brasil. **Arq Biol Tecnol.**, v. 38, n. 2, p. 583-591, 1995.
- NAKAGAKI, J.M. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Population biology of *Xyphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) from Ubatuba Bay, São Paulo, Brazil. **Journal of Shellfish Research**, v. 17, n. 4, p. 931-935, 1998.
- NASCIMENTO, P.A.M. do & POLI, C.R. Curva de crescimento do camarão sete-barbas, *Xyphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), na Baía de Tijucas, Santa Catarina. **In: Anais do I Seminário sobre Ciências do Mar da UFSC – Florianópolis**, n. 1, p. 37-41, 1985.
- NEGREIROS-FRANSOZO, M.L., FRANSOZO, A., MANTELATTO, F.L.M., PINHEIRO, M.A.A. & SANTOS, S. Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their ecological distribution at Fortaleza bay sublitoral Ubatuba, São Paulo, Brazil. **Iheringia, Ser. Zool.**, v. 83, p. 187-197, 1997.
- OH, C.W. & JEONG, I.J. Reproduction and Population dynamics of *Acetes chinensis* (Decapoda: Sergestidae) on the western coast of Korea, Yellow Sea. **Journal of Crustacean Biology**, v. 23, n. 4, p. 827-835, 2003.
- ODUM, W. E. Comparative Ecology of Tidal Freshwater and Salt Marshes. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 19, p. 147-176, 1988.
- OMORI, M., The biology of pelagic shrimps in the ocean. **Advances in Marine Biology**, v. 12, p. 233-324, 1974.
- OMORI, M. The systematics, biogeography, and fishery of epipelagic shrimps of the genus *Acetes* (Crustacea, Decapoda, Sergestidae). **Bull. Ocean Res. Inst. Univ. Tokyo**, v. 7, p. 1-91, 1975.
- OMORI, M. Zooplankton fisheries of the world: a review. **Marine Biology**, v. 48, p. 199-205, 1978.
- OMUNDSEN, S.L., SHEAVES, M.J. & MOLONY, B.W. Temporal population dynamics of the swarming shrimp, *Acetes sibogae australis*, in a tropical near-shore system. **Mar. Freshwater Res.**, v. 51, p. 249-253, 2000.
- OSHIRO, L.M.Y. **Desenvolvimento larval de *Acetes americanus* Ortmann, 1983 (Crustacea, Decapoda, Sergestidae) das Baías de Paranaguá e Laranjeiras (PR)**. Curitiba, Paraná, 1983. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, 1983.

- OSHIRO, L.M.Y. & OMORI, M. Larval development of *Acetes americanus* (Decapoda: Sergestidae) at Paranagua and Laranjeiras Bays, Brazil. **J. Crust. Biol.**, v. 16, p. 709-729, 1996.
- PÉREZ-CASTAÑEDA, R. & DEFEO, O. Growth and mortality of transient shrimp populations (*Farfantepenaeus* spp.) in a coastal lagoon of Mexico: role of the environment and density-dependence. **ICES Journal of Marine Science**, v. 62, p. 14-24, 2005.
- PÉREZ-FARFANTE, I. & KENSLEY, B. Penaeoid and Segestoid shrimps and Prawns of the World. Keys and diagnoses for the families and genera. **Éditions du Muséum national d histoire naturelle**. Paris, 233p, 1997.
- PETRIELLA, A.M. & BOSCHI, E.E. Crecimiento en crustáceos decápodos: resultados de investigaciones realizadas en Argentina. **Invest. Mar. Valparaiso**, v. 25, p. 135-157, 1997.
- PIANKA, E.R. **Evolutionary Ecology**. San Francisco, Benjamin/Cummings. 577p., 1983.
- PICCININI, C.C. **Crescimento do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), da pesca artesanal de Boiçucanga, São Sebastião, SP**. Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2005. Originalmente apresentado como trabalho de conclusão de curso, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2005.
- PINHEIRO, M.A.A., FRANSOZO, A. & NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Dimensionamento e sobreposição de nichos dos portunídeos (Decapoda, Brachyura), na Enseada de Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 14, n. 2, p. 371-378, 1997.
- PIRES-VANIN, A.M.S., ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L. D. B., AIDAR, E., MESQUITA, H.S.L., SOARES, L.S.H., KATSURAGAWA, M. & MATSUURA, Y. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul brasileiro: síntese dos resultados. **Publ. Esp. Inst. Oceanogr.**, v. 10, p. 217-231, 1993.
- RODRIGUES, E.S. & MEIRA, P. de T.F. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na Baía de Santos e Praia do Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 65-72, 1988.
- RODRIGUES, E.S., PITA, J.B., LOPES, R.G., COELHO, J.A.P. & PUZZI, A. Aspectos biológicos e pesqueiros do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) capturado pela pesca artesanal no litoral do estado de São Paulo. **Bol. Inst. Pesca**, v. 19, p. 67-81, 1992.
- RODRIGUÉZ, M., GÓMEZ, M., VERDI, A. & MUNIZ, P. Presencia de *Artemesia longinaris* (Bate, 1888) y *Peisos petrunkevitchi* (Burkenroad,

- 1945) (Crustacea, Decapoda) en águas de baja salinidad en la costa de Montevideo. **Bol. Soc. Zool. Uruguay**, v.13, p. 21-24, 2002.
- RUFFINO, M.L. **Dinâmica populacional do camarão *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Penaeidae) do sul do Brasil**. Rio Grande, Rio Grande do Sul, 1991. Originalmente apresentado como dissertação de mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 1991.
- SANTOS, E.P. **Dinâmica de populações paliçada à pesca e à piscicultura**. São Paulo. Hucitec/Edusp, 130pp., 1978.
- SANTOS, M.C.F. Biologia e pesca de camarões marinhos ao largo de Maragogi (Alagoas-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré**, v. 8, n. 1, p. 99-129, 2000.
- SANTOS, M.C.F. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, v. 8, n. 1, p. 165-183, 2000.
- SANTOS, M.C.F. & FREITAS, A.E.T.S. Pesca e biologia dos peneídeos (Crustacea: Decapoda) capturados no município de Barra de Santo Antonio (Alagoas-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré**, v. 8, n. 1, p. 73-98, 2000.
- SANTOS, M.C.F & IVO, C.T. Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Penaeidae) capturados em frente ao município de caravelas (Bahia-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré**, v. 8, n. 1, p. 131-164, 2000.
- SHEEHY, M.R.J., GREENWOOD, J.G., FIELDER, D.R. More accurate chronological age determination of crustaceans from field situations using physiological age markers, lipofucsin. **Marine Biology**, v. 121, p. 237-245, 1996.
- SHERIDAN, P.F., BROWDER, J.A. & POWERS, J.E. Interactions with other species: ecological interactions between penaeid shrimp and bottomfish assemblages. In **Penaeid shrimps – their biology and management** (A. Gulland & B.J. Rothschild, eds.). Fishing News Books, Oxford, p. 235-253, 1984.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. **Biometry the principles of practices of statistics in biological research**. New York, W. H. Freeman and Co 3rd ed. 887p., 1995.
- SOUZA, W.C. & D'INCAO, F. Resultados preliminares sobre o crescimento de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 em condições de laboratório (Decapoda: Palaemonidae). **Nauplius**, v. 4, p. 175-177, 1996.

- SOUZA, U.P., COSTA, R.C., MARTINS, I.A. & FRANSOZO, A. Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei, Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda, Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, no prelo.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. Formações quaternárias marinha no litoral paulista e sul fluminense. *In: International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*. São Paulo. Special Publication nº1. The Brazilian National Working Group for the IGCP Project 61, IG/USP, SBG, 55pp., 1978.
- SUMPTON, W. & GREENWOOD, J. Pre- and post-flood feeding ecology of four species of juvenile fish from the Logan-Albert estuarine system, Moreton Bay, Queensland. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 41, p. 795-806, 1990.
- VEGA-PÉREZ, L.A. Estudo do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 10, p. 65-84, 1993.
- VILA, Y. & MEDINA, A. Quantification of the age – pigment lipofucsin in brains of known-age, pond-reared prawns *Penaeus japonicus* (Crustacea, Decapoda). **Journal of Experimental Zoology**, v. 286, p. 120-130, 2000.
- VINUESA, J.H. Distribución de crustáceos decápodos y estomatópodos del golfo San Jorge, Argentina. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 40, n. 1, p. 7-21, 2005.
- WICKSTEAD, M. P. A quantitative and qualitative study of some Indo-West-Pacific plankton. **Colonial Office Fishery Publications**., v. 16, p. 200, 1961.
- WENNER, A.M. Sex Ratio as a function of size in marine crustacean. **American Nature**, v. 106, p. 321-351, 1972.
- WILLIAMS, A.B. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida**. Washington (DC), Smithsonian Institution press, XVIII + 550p., 1984.
- XIAO, Y. **Behavioural ecology of sergestid shrimp *Acetes sibogae* Hansen (Sergestidae, Natantia, Decapoda, Crustacea, Arthropoda) in the eastern Australian estuaries**. PhD thesis, University of Queensland, 168pp, 1990.
- XIAO, Y. & GREENWOOD, J.G. The biology of *Acetes* (Crustacea, Sergestidae). **Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.**, v. 31, p. 259-444, 1993.
- ZAR, J.H. Biostatistical Analysis. Prentice – Hall, **Upper Saddle River**, 662p., 1996.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)