

Blo-35

1ª versão 30/9

RE J96A

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Ciências Biológicas

TRABALHO DE LICENCIATURA

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE ALGUMAS ESPÉCIES
DE
JUVENIS DE CAMARÃO NO SACO DA INHACA**



Autora: Zainabo Abdurremane

Maputo, 1998

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Ciências Biológicas

TRABALHO DE LICENCIATURA

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE ALGUMAS ESPÉCIES
DE
JUVENIS DE CAMARÃO NO SACO DA INHACA**



Autora: Zainabo Abdurremane

Supervisor: Dr. Adriano Macia

Maputo, 1998

DEDICATÓRIA

À memória do meu pai, do meu sogro e da Suminha.

À minha querida mãe, irmãs e irmão, ao meu marido e filho pela ajuda e atenção prestadas durante toda a minha carreira estudantil.

AGRADECIMENTOS

Endereço a mais profunda gratidão ao Projecto SAREC e MEAM, pelo apoio financeiro prestado.

Também agradeço o apoio e facilidades que as instituições abaixo mencionadas disponibilizaram para a realização deste trabalho:

- Estação de Biologia Marítima da Inhaca; e
- Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Eduardo Mondlane.

Agradeço ao Dr. Adriano Macia e o dr. Almeida Guissamulo pelo acompanhamento deste trabalho, ao dr. Fred de Boer e ao Dr. Muacanhia pela ajuda prestada no período das amostragens. À dr^a Aidate, dr^a Perpétua, dr. Gove, Dr. Rui Silva, d^a. Lizete, Dr. Mubango, d^a. Angelina, o meu muito obrigado.

Aos trabalhadores da Estação de Biologia Marinha, em especial ao senhor Mapanga e o senhor Morgado.

À todos os colegas e amigos do Instituto de Investigação Pesqueira que directa ou indirectamente ajudaram na realização deste trabalho, em especial ao pessoal de informática, da biblioteca, Paula Santana, Rabia e Nilza.

Aos meus familiares, pelo carinho prestado, e os demais colegas e amigos, que directa ou indirectamente, prestaram a sua ajuda para a realização deste trabalho.

DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este trabalho foi por mim realizado.

RESUMO

O principal objectivo do estudo, é avaliar a influência dos factores do ambiente na distribuição espacial e temporal e a abundância de juvenis de camarão da família Penaeidea no Saco da Inhaca.

A periodicidade de amostragem foi semanal, durante dois meses, no período compreendido entre Fevereiro e Maio de 1998.

As colheitas foram realizadas nos diferentes habitats do Saco da Inhaca, durante o dia, nos picos da preia-mar das marés morta e viva.

Foram efectuados um total de 84 arrastos, dos quais 48 para a maré viva e 36 para a maré morta, tendo sido usada uma rede de arrasto demersal de vara de 2m x 0.5m de boca e 2mm de malha para a colheita das amostras.

A captura total das espécies registadas foi de 2491, correspondentes a 2 géneros e 6 espécies, sendo os mais abundantes *Penaeus japonicus* (34,92%) e *Metapenaeus stebbingi* (34,12%).

Os habitats lodoso e arenoso foram os que duma maneira geral apresentaram maiores números de indivíduos e densidade. A biomassa máxima foi observada no canal-ervas.

Em relação a abundância, houve diferenças significativas entre o comprimento médio das carapaças das espécies em relação ao tipo de habitat e em relação ao tipo de maré. *Penaeus semisulcatus*, não mostraram diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça em relação ao tipo de maré.

Os parâmetros analisados em cada habitat de amostragem foram a temperatura, salinidade, transparência da água, profundidade e matéria orgânica.

Os teores elevados de matéria orgânica e temperatura ocorreram no habitat lodoso e arenoso, a maior variação de salinidade foi verificada no habitat pneumatóforos, e a maior transparência ocorreu no canal-ervas.

Nos diferentes tipos de habitats, a temperatura mostrou que influencia positivamente a abundância de *Metapenaeus stebbingi* e *Penaeus semisulcatus* enquanto que a salinidade não teve influencia na abundância dos *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *Metapenaeus monoceros*.

Verificou-se diferenças na densidade das espécies entre o dia e a noite.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJECTIVOS.....	5
1.2 HIPÓTESES.....	6
1.3 ÁREA DE ESTUDO.....	7
2. MATERIAIS E MÉTODOS	10
2.1 COLHEITA DA AMOSTRA.....	10
2.2 PROCEDIMENTO LABORATORIAL.....	11
2.3 ANÁLISE DE SEDIMENTOS.....	12
2.4 PARÂMETROS FÍSICOS DA ÁGUA.....	13
2.5 ANÁLISE DE DADOS	13
2.5.1 <i>Composição específica</i>	13
2.5.2 <i>Abundância</i>	14
2.5.2.1 <i>Estimação da densidade</i>	14
2.5.2.2 <i>Estimação da biomassa</i>	14
2.5.3 COMPOSIÇÃO EM TAMANHOS.....	15
2.5.4 <i>Comparação da abundância de juvenis de penaeideos com factores do ambiente</i>	15
3. RESULTADOS.....	17
3.1 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA POPULAÇÃO DE JUVENÍS DE CAMARÃO.....	17
3.1.1 <i>Composição específica</i>	17
3.1.2 ABUNDÂNCIA.....	19
3.1.2.1 <i>Estimação da densidade</i>	19
3.1.2.2 <i>Estimação da biomassa</i>	21
3.1.2.3 <i>Abundância por maré</i>	22
3.1.3 COMPOSIÇÃO EM TAMANHOS.....	23
3.1.3.1 <i>Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça por espécie</i>	23
3.1.3.2 <i>Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça das espécies em relação ao tipo de habitat</i>	25
3.1.3.3 <i>Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça das espécies em relação ao tipo de maré</i>	26
3.1.3.4 <i>Relação comprimento - peso por espécie</i>	26
3.2 COMPARAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE JUVENÍS DE PENAEIDEOS COM FACTORES DO AMBIENTE	27
3.2.1 ABUNDÂNCIA MÉDIA DOS INDIVÍDUOS DE CADA ESPÉCIE EM RELAÇÃO AO TIPO DE	27
3.2.2 PESO MÉDIO DOS INDIVÍDUOS DE CADA ESPÉCIE POR HABITAT.....	27
3.2.3 ABUNDÂNCIA MÉDIA DOS INDIVÍDUOS DE CADA ESPÉCIE EM RELAÇÃO AO TIPO DE MARÉ.....	27
3.2.4 PARÂMETROS ABIÓTICOS	28
3.2.4.1 <i>Temperatura, Salinidade, Transparência da água e Profundidade</i>	28
3.2.4.2 <i>Matéria orgânica</i>	33
3.2.4.3 <i>Tipo de sedimento</i>	34
3.3 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL.....	34
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	36

4.1 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE JUVENÍS DE CAMARÃO.....	36
4.1.1 <i>Composição específica</i>	36
4.1.2 ABUNDÂNCIA DA POPULAÇÃO.....	37
4.1.2.1 <i>Densidade</i>	37
4.1.2.2 <i>Biomassa</i>	38
4.1.2.3 <i>Abundância por marés</i>	38
4.1.2.4 <i>Composição em tamanhos</i>	39
4.2 COMPARAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE JUVENÍS DE PENAEIDEOS COM FACTORES DO AMBIENTE	41
4.3 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL.....	42
5. CONCLUSÕES.....	43
6. RECOMENDAÇÕES.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Ciclo de vida dos penaeídeos	2
Figura 2. Mapa do Saco da Inhaca, mostrando os 6 tipos de substratos	8
Figura 3 Mapa do Saco da Inhaca, indicando os 4 tipos de habitats amostrados	9
Figura 4. Medição do comprimento da carapaça do camarão	12
Figura 5. Medição do comprimento total de camarão	12
Figura 6a). Densidade média e desvio padrão do <i>Penaeus japonicus</i> capturados nos 4 tipos de habitats	19
Figura 6b). Densidade média e desvio padrão do <i>Metapenaeus stebbingi</i> capturados nos 4 tipos de habitats	20
Figura 6c). Densidade média e desvio padrão do <i>Penaeus semisulcatus</i> capturados nos 4 tipos de habitats	21
Figura 6d). Densidade média e desvio padrão do <i>Metapenaeus monoceros</i> capturados nos 4 tipos de habitats	23
Figura 7a) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do <i>Penaeus japonicus</i> capturados no Saco da Inhaca	24

Cont.. Lista de figuras	Página
Figura 7b) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do <i>Metapenaeus stebbingi</i> capturados no Saco da Inhaca	24
Figura 7c) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do <i>Penaeus semisulcatus</i> capturados no Saco da Inhaca	24
Figura 7d) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do <i>Metapenaeus monoceros</i> capturados no Saco da Inhaca	25
Figura 8a) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat canal-ervas	29
Figura 8b) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat canal-ervas	29
Figura 8c) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat lodoso	30
Figura 8d) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat lodoso	30
Figura 8e) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat arenoso	31
Figura 8f) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat arenoso	31

Cont.. Lista de figuras

Página

- Figura 8g) Parâmetros físicos médios semanais da água
(temperatura e salinidade) no habitat pneumatóforo 32
- Figura 8h) Parâmetros físicos médios semanais da água
(transparência da água e profundidade) no habitat pneumatóforo 32
- Figura 9. Distribuição temporal das médias e desvio padrão dos juvenis de
camarão capturados no canal do Saco da Inhaca 35

LISTA DAS TABELAS

	Página
Tabela 1: Número total, abundância relativa e peso das espécies capturadas no Saco da Ilha da Inhaca	17
Tabela 2: Número total, número médio de indivíduos e peso total por espécie capturados nos 4 tipos de habitats	18
Tabela 3: Abundâncias médias dos penaeídeos por área	22
Tabela 4: Número total de indivíduos e peso médio por espécie em relação ao tipo de maré	22
Tabela 11: Equações das rectas obtidas das regressões lineares elaboradas com os valores de peso e comprimento médio total das espécies	26
Tabela 14: Parâmetros físicos da água (temperatura, salinidade, transparência da água e profundidade)	28
Tabela 16: Conteúdo de matéria orgânica e textura do solo dos 4 tipos de habitats amostrados	34

LISTA DOS ANEXOS

Páginas

ANEXO I- Tabela 5 Distribuição de frequência dos tamanhos da carapaça de *Penaeus japonicus* capturados nos 4 tipos de habitats-----

Tabela 6 Distribuição de frequência dos tamanhos da carapaça de *Metapenaeus stebbingi* capturados nos 4 tipos de habitats-----

Tabela 7 Distribuição de frequência dos tamanhos da carapaça de *Penaeus semisulcatus* capturados nos 4 tipos de habitats-----

Tabela 8 Distribuição de frequência dos tamanhos da carapaça de *Metapenaeus monoceros* capturados nos 4 tipos de habitats-----

ANEXO II. Tabela 9. Resultados da análise de variância (ANOVA, $p < 0.05$), para comparar o comprimento médio da carapaça com o tipo de habitat-----

ANEXO III. Tabela 10. Teste t-Student para testar as diferenças dos comprimentos médios da carapaça em relação ao tipo de maré-----

ANEXO IV. Tabela 12. Análise de variância para comparar o número médio de indivíduos e peso médio fresco de cada espécie em relação ao tipo de habitat-----

ANEXO V. Tabela 13. Teste t-Student para testar as diferenças do número médio de indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de maré-----

ANEXO VI. Tabela 15. Resultados da análise de regressão linear simples entre as espécies (variável dependente) e os parâmetros abióticos (variável independente)-----

1. INTRODUÇÃO

Moçambique apresenta uma costa extensa com cerca de 2780 km de comprimento em que as águas marítimas ocupam uma área de cerca de 100.000 km² e as águas interiores cerca de 20.000 km² (Palha de Sousa, 1996). É uma costa rica em recursos marinhos, sobretudo em camarão da família Penaeidae (Brinca e Palha de Sousa, 1984). Sendo esta, uma grande fonte de divisas para o país.

Em Moçambique as principais áreas de pesca de camarão são o Banco de Sofala e a Baía de Maputo (Brinca e Palha de Sousa, 1984).

As principais espécies capturadas são: *Penaeus indicus*, *Metapenaeus monoceros*, *Penaeus monodon*, *P.semisulcatus*, *P.japonicus* e *P.latisulcatus* (Palha de Sousa, 1996).

O conhecimento do recurso de camarão no país é fundamentalmente baseado em estudos das capturas das espécies comerciais e esporadicamente através de dados de cruzeiros regulares que são realizados no país no âmbito da cooperação existente entre o Instituto de Investigação Pesqueira e o Reino da Noruega (Brinca e Palha de Sousa, 1984). Isto significa que o conhecimento deste recurso é baseado essencialmente em dados de captura de adultos recrutados nas áreas de pesca (Palha de Sousa, 1989). Existem poucos estudos, que se concentram na fase larval ou juvenil deste recurso, impossibilitando a avaliação condigna dos mananciais.

O camarão ocorre ao longo de toda a costa, associado às zonas de mangal, que constituem as zonas de desenvolvimento dos juvenis de camarão (Palha de Sousa, 1996).

A grande diferença entre os penaeideos, pós-larvas, juvenis e adultos, é na preferência pelo tipo de habitat, que pode ser marinho e costeiro, sendo o costeiro em estuários ou em comunidades de mangal, fanerogâmicas marinhas e habitats lodosos. Estas zonas são consideradas de "nurseries" ou seja áreas de crescimento onde o camarão se alimenta e se protege dos predadores (Dall, *et al.* 1990).

As espécies da família Penaeidae possuem uma sequência de desenvolvimento, iniciando com larvas planctônicas, seguindo-se a fase naupliar, protozoa, mysis, pós-larvas, juvenis e por último a fase adulta (Figura 1). As pós-larvas migram para os estuários ou zonas do mangal à procura de viveiros "nurseries" que são zonas com alimento e abrigo onde as pós-larvas crescem até atingirem o estado juvenil (de Freitas, 1986). Factores conjugados de correntes e respostas comportamentais tornam possível a migração para os viveiros. A temperatura e a salinidade parecem estimular o regresso ao mar dos juvenis onde com a maturidade recomeçarão um novo ciclo (Dall *et al.*, 1990).

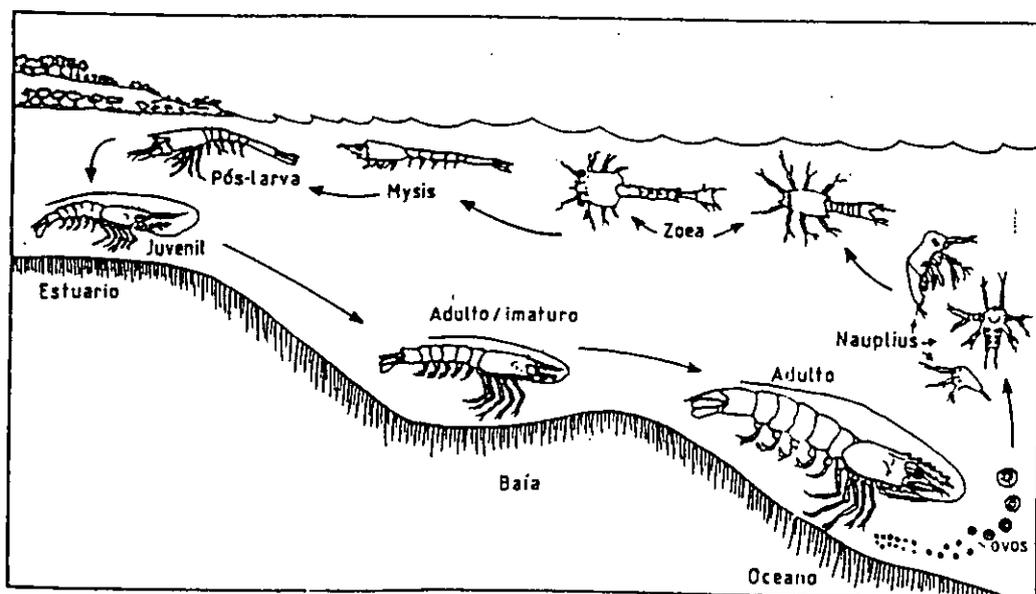


Figura 1: Ciclo de vida dos peneídeos (Fonte: de Freitas, 1984)

A ausência de juvenis de camarão no mar e a sua presença nos estuários é normalmente atribuído à resposta pela salinidade (Young, 1977). Gunter *et al.* (1964) e St. Amant *et al.* (1963), sugeriram que a densidade das populações das pós-larvas e juvenis de camarão poderão ser controlados pela salinidade.

Tabb *et al.* (1962) e Parker (1970), afirmam que também as diferenças no substrato, comunidade de ervas marinhas e as diferenças de temperatura e salinidade nas áreas de

crescimento poderão afectar a distribuição da densidade da população de juvenis de camarão.

Os peneideos toleram as diferenças de salinidade por serem eurihalinos. Isto faz com que aumente consideravelmente a área do habitat costeiro a ser utilizado como área de crescimento (Dall *et al.*, 1990).

Apesar de existirem estudos no sentido de esclarecer esta função, as evidências das interações entre os habitats e a produção pesqueira não são muito consistentes uma vez que grande parte dos estudos são realizados em áreas de pesca, fora das zonas costeiras (Palha de Sousa, 1989).

Em Moçambique apenas dois estudos foram levados a cabo sobre os juvenis de penaeideos por Hughes (1966) e de Freitas (1986).

Embora sejam estudos de objectivos distintos, estes foram efectuados na Baía de Maputo.

A metodologia de quantificação destes é pouco clara.

Os penaeideos dispõem a maior parte da sua vida em contacto com o fundo do mar. Este é um ambiente complexo com muitas características que pode ser de grande importância para os penaeideos. Estruturas de fundo, tais como ervas marinhas, são de grande importância na defesa da predação e na selecção do habitat (Dall *et al.*, 1990).

Ao longo da costa de Moçambique desaguam vários rios que favorecem o desenvolvimento de mangais. Os mangais, devido à sua riqueza em matéria orgânica, são locais óptimos para o crescimento do camarão nos primeiros meses da sua vida (Palha de Sousa, 1989)..

O presente trabalho pretende avaliar a importância relativa de cada biótopo para alguns penaeideos comerciais no Saco da Inhaca e a influência do tipo de maré.

Por outro lado, este trabalho poderá ser uma importante contribuição para estudos futuros sobre o papel dos mangais e ervas marinhas como viveiros para penaeídeos podendo-se evidenciar a necessidade de melhor gestão destes habitats.

1.1 OBJECTIVOS

1. Estudar a distribuição espacial e temporal e abundância de alguns juvenis de camarão da família Penaeidea no Saco da Inhaca.

2. Comparar a abundância de juvenis de camarão da família Penaeidea com os factores do ambiente, particularmente:

- O tipo de habitat (substrato)
- O tipo da maré (morta e viva)
- A hora do dia (presença e ausência da luz)
- Transparência da água
- O teor de salinidade
- A temperatura

1.2 HIPÓTESES

1. Williams (1958), refere que o tipo de sedimento pode ter uma importante influência na distribuição dos penaeideos.

- Há diferenças na distribuição de penaeideos em relação ao tipo de habitat.

2. Staples and Vance (1979), refere que há diferenças na distribuição vertical dos juvenis de camarão.

- A distribuição de juvenil de camarão do Saco da Inhaca é afectado pela profundidade da água.

3. Staples and Vance (1979), refere que a abundância dos juvenis de camarão é afectada pela periodicidade do dia.

- Há diferenças na abundância dos juvenis de camarão entre o dia a noite.

1.3 ÁREA DE ESTUDO

A Ilha da Inhaca com cerca de 40 km² de área (Kalk, 1995), localizada a 26° 00'S e 33° 00'E, constitui uma barreira entre a Baía de Maputo e o Oceano Índico. A ilha situa-se a cerca de 32 km a Este da cidade de Maputo, capital de Moçambique (Kalk, 1995).

O clima é caracterizado por duas estações anuais: quente e chuvosa e fria e seca (Macnae e Kalk, 1969). A temperatura média varia do período frio ao quente de 21°C a 24.6°C. A precipitação anual é de cerca de 100 cm³ e a humidade relativa média anual é de 77% (Macnae e Kalk, 1969).

O padrão das marés é semidiurno apresentando amplitudes máximas de 3.3 m nas marés vivas e 1.5 m nas marés mortas (Macnae e Kalk, 1969). A temperatura média das águas superficiais é de 24.5° C com uma ligeira subida na zona entre marés durante as marés baixas (Kalk, 1958). A salinidade varia entre 30.0 ppm á 35.5 ppm (Kalk, 1958).

O estudo foi realizado no Saco da Inhaca, que é uma pequena reentrância do mar, situada na baía sul entre a Ponta Ponduine e a Ponta Torres (Kalk, 1995). Segundo de Boer e Longamane (em impressão), o Saco da Inhaca ocupa uma área total de 66 hectares onde podem-se distinguir 6 tipos de substratos (Figura 2): A zona de pneumatóforos de *Avicennia marina*, a zona do banco de areia, a zona de substrato arenoso, a zona de substrato lodoso, a zona das margens do canal com extensos tapetes de fanerogâmicas marinhas e o canal.

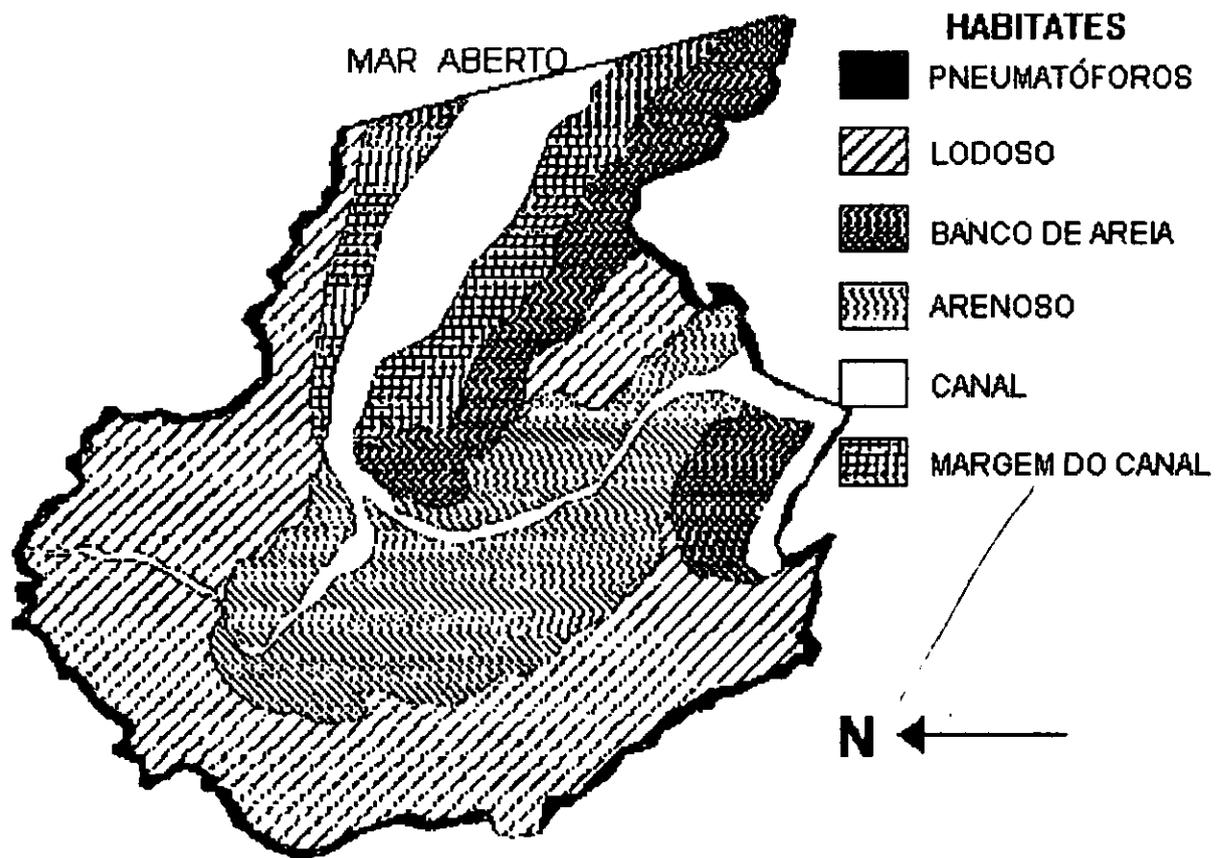


Figura 2: Mapa do Saco da Inhaca, mostrando os 6 tipos de substratos.

Devido a morfologia e topografia da costa, as marés do Saco diferem em cerca de 1 hora do período estabelecido para as marés do Porto de Maputo, (Macnae and Kalk, 1969).

A área do Saco a sul da ilha da Inhaca, é uma área costeira de pouca profundidade semelhante a uma lagoa costeira e é na totalidade circundada por comunidade de mangal, com a seguinte composição específica: *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorhiza* e *Rhizophora mucronata*. *Avicennia marina* é a espécie mais comum e é considerada importante no abrigo de espécimes juvenis (Wallace e van der Elst, 1975). A área apresenta alguns bancos pequenos de ervas marinhas, predominando porém os substratos do tipo arenoso e lodoso.

No presente estudo foram seleccionadas quatro áreas cujo tipos de substratos diferem de acordo com de Boer e Longamane (em impressão), que para o presente caso se designaram habitats de amostragem (Figura 3).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 COLHEITA DA AMOSTRA

Após o reconhecimento da área de estudo, procedeu-se á escolha dos habitats a amostrar de acordo com as diferenças aparentes no tipo de substrato e homogeneidade em termos de profundidade e cobertura dos substratos.

Os habitats escolhidos, foram demarcados com estacas, para facilitar a sua identificação.

As amostras foram colectadas nos diferentes habitats do Saco da Inhaca durante um período de 2 meses, de 22 de Fevereiro á 24 de Maio de 1998. A colheita foi efectuada durante o dia, nos picos da preia mar, das marés morta e viva.

Semanalmente foram efectuados doze arrastos para a maré viva e 9 arrastos para a maré morta, sendo três arrastos para cada habitat, perfazendo um total de 84 arrastos, dos quais 48 para a maré viva e 36 para a maré morta. Durante as marés mortas não foi possível efectuarem-se arrastos no habitat pneumatóforos contrariamente ao programado devido ao baixo nível de água (inacessibilidade do barco), daí o facto de se ter efectuado somente 9 arrastos na maré morta.

No presente estudo não foi incluído como se previa a realização de colheitas durante a baixa mar devido ao facto de, os habitats seleccionados ficarem expostos naquele período. É de referir também que não foram realizados arrastos de superfície pelo facto de, a armação preparada para o efeito não ter funcionado devidamente.

As amostragens foram conduzidas utilizando para o efeito uma rede de arrasto demersal com 2 X 0.5 metros de abertura de boca, 4 metros de comprimento, 10.5 metros de corda da abertura principal, com abertura de malha do saco de 2mm. A rede de arrasto estava munida de um medidor de distância. Cada arrasto teve a duração de 5 minutos a uma

velocidade de 0.7 nós. Os arrastos foram efectuados com auxilio de uma embarcação em fibra de 4.5 m de comprimento equipada com motor fora de bordo de 25 Cv.

A velocidade do barco foi medida com base na distância que o barco percorria durante o arrasto num período de 5 minutos. Para a medição da distância utilizou-se um medidor de distância.

A velocidade foi determinada com base na fórmula:

$$\text{Velocidade} = \frac{\text{Distância percorrida pelo barco}}{\text{Tempo decorrido no arrasto}}$$

O material colhido em cada arrasto, foi colocado imediatamente em baldes devidamente etiquetados com uma solução de formol a 4% (Saldanha, 1974).

Para o estudo da distribuição temporal dos juvenis de camarão, fizeram-se arrastos na área de canal do Saco cobrindo uma área de 193 metros de comprimento e 100 de largura assinalados por boias. Os arrastos foram realizados de 2 em 2 horas com a duração de 5 minutos. A amostragem teve o seu início na preia mar durante o período escuro, terminando na seguinte preia mar já em plena luz do dia.

2.2 PROCEDIMENTO LABORATORIAL

No laboratório, os camarões foram separados do resto da fauna acompanhante e posteriormente identificados até ao nível taxonómico de espécie com ajuda de chaves de identificação de de Freitas (1972), foi medido o comprimento total (CT) e comprimento da carapaça (CC), a escala de milímetros utilizando para tal uma craveira graduada e uma lupa com uma ocular micrométrica com precisão de 0.1mm, aos espécimes de cada espécie. O parâmetro utilizado para a medição dos comprimentos, foi o comprimento da carapaça, medido a partir do início do rostro á parte final da carapaça, e o comprimento total, medido a partir do início do rostro á parte final do telson (Figuras 4 e 5).

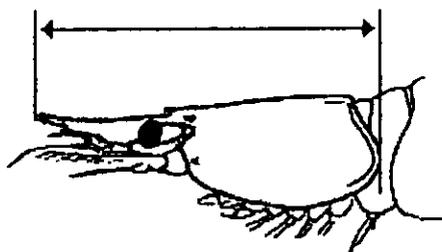


Figura 4: Medição do comprimento da carapaça de camarão.

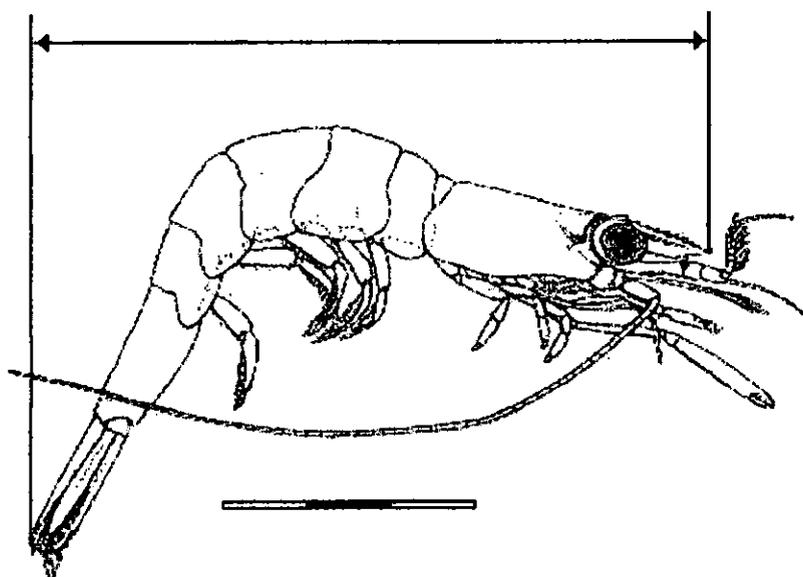


Figura 5: Medição do comprimento total de camarão.

Foram considerados juvenis de camarão todos os espécimes com comprimento da carapaça $\geq 2\text{mm}$ e sem desenvolvimento das características sexuais.

No fim, todos os espécimes foram pesados individualmente numa balança analítica Mettler AJ100L (0.000 g). Antes de se iniciar a pesagem os espécimes foram lavados e enxugados em papel absorvente, após este pré tratamento os espécimes foram pesados.

2.3 ANÁLISE DE SEDIMENTOS

Em cada estação de amostragem, onde se colheram as amostras dos espécimes biológicos, foram colhidas cinco fracções aleatórias de sedimento da camada superficial do solo (0 - 25 cm) para a determinação da sua textura e do conteúdo da matéria

orgânica. O sedimento colhido foi conservado em sacos plásticos rotulados segundo o procedimento usado na colheita da macrofauna.

As análises das referidas amostras foram feitas com base nos métodos descritos no Manual de Westerhout e Bovee (1985).

A determinação da matéria orgânica foi feita pelo método de combustão molhada de Walkley e Black (Westerhout e Bovee, 1985), o carbono orgânico foi determinada por oxidação da matéria orgânica pelo dicromato de potássio em meio ácido. Usou-se um factor de 1.72 para converter os resultados de carbono orgânico para matéria orgânica.

A determinação da textura do solo foi determinada pelo método de Pipeta de Robinson (Westerhout e Bovee, 1985), utilizando para o tratamento da amostra o agente dispersante, hexametáfosfato de sódio e carbonato de sódio. As fracções de areia grossa e areia fina foram obtidos por crivação e o limo e a argila pelo método de pipetagem segundo a técnica de Robinson, baseada na Lei de Stokes (Westerhout e Bovee, 1985).

2.4 PARÂMETROS FÍSICOS DA ÁGUA

Em cada habitat de amostragem foram medidos os parâmetros físicos de água, temperatura (°C), salinidade (ppm), transparência da água (cm) e profundidade (m) utilizando para o efeito um termómetro (marca Scientific & Chemical Supplies), refractómetro (marca Atago), disco de Secchi e profundímetro respectivamente, no início e fim de cada arrasto.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

2.5.1 Composição específica

A composição específica dos penaeídeos foi determinada com base nos registos das espécies capturadas nos quatro tipos de habitats do Saco da Inhaca.

2.5.2 Abundância

2.5.2.1 Estimação da densidade

A abundância foi analisada ao nível da densidade média dos indivíduos de cada espécie capturadas ao longo do período de estudo por cada metro quadrado.

2.5.2.2 Estimação da biomassa

A abundância dos penaeídeos por habitat foi determinada em termos de biomassa por unidade de área.

O método para a determinação da biomassa foi a da área varrida.

Considerando a velocidade de arrasto constante e igual a 0.7 nós que corresponde efectivamente à distância percorrida pela rede durante cinco minutos, que a largura coberta pela rede e o comprimento não variam e são iguais, a biomassa pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

Modelo de Pauly (1984)

$$B = \frac{C/f * A}{a * X1}$$

$$a = t * v * h * X1$$

onde:

C / f = Captura média por unidade de esforço

A = Área total (de Boer e Longamane, em impressão)

a = Área varrida pelo arrasto

q = Coeficiente de capturabilidade supondo que a rede captura efectivamente todo o camarão da área varrida então, $q = 1$ (Mascarenhas e Brina, 1984).

v = Velocidade do barco

X_1 = Razão entre a largura e o comprimento da boca do arrasto.

t = Tempo gasto no arrasto

h = Comprimento da boca do arrasto

Apartir dos dados de biomassas por área calculados através do modelo da área varrida de Pauly (1984), foram feitas extrapolações para as áreas totais com base nos dados fornecidos por de Boer e Longamane (em impressão). Estes valores permitem visualizar dum modo geral os tamanhos dos "stocks" de camarão.

2.5.3 Composição em tamanhos

Os dados foram agrupados por espécies em classes de frequência de 2mm de comprimento.

Utilizou-se o modelo de regressão linear simples para verificar se existia alguma relação entre o comprimento total e o peso dos indivíduos de cada espécie.

Foi usado o teste de análise de variância (ANOVA, $p < 0.05$), para verificar a existência de diferenças entre o comprimento médio da carapaça entre as espécies em relação ao tipo de habitat.

Para comparar o comprimento da carapaça das espécies em relação ao tipo de maré, utilizou-se o teste t-student.

2.5.4 Comparação da abundância de juvenis de penaeídeos com factores do ambiente

O grau de significância dos resultados foi testado utilizando os programas Statistics e SSPS / PC ($\alpha = 0.05$).

Para comparar o número de indivíduos de cada espécie por habitat bem como a sua biomassa em termos de peso médio, foi utilizado a análise de variâncias, (ANOVA, $p < 0.05$).

Para verificar a relação entre as espécies e os parâmetros abióticos utilizou-se a regressão linear múltipla. É de referir que foram somente utilizados os dados dos parâmetros abióticos a partir do dia 08/03/98 devido a não confiança nos valores obtidos nos dias 22/02/98 e 24/2/98.

Para comparar o número de indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de maré foi utilizado o teste t-Student.

3. RESULTADOS

3.1 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA POPULAÇÃO DE JUVENIS DE CAMARÃO

3.1.1 Composição específica

Em 84 amostras colhidas durante o estudo foram capturados 2491 espécimes, correspondentes a 2 gêneros e 6 espécies (*Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi*, *P.semisulcatus* e *M.monoceros* (Tabela 1).

Destas espécies as que apresentaram maior número de indivíduos foram: *Penaeus japonicus* e *Metapenaeus.stebbingi*, correspondendo respectivamente 34.92% e 34.12% (Tabela 1).

Tabela 1: Número total, abundância relativa e peso das espécies capturadas no Saco da Ilha da Inhaca

Espécie	Número total de indivíduos	Abundância relativa (%)	Peso dos indivíduos(g)	Intervalo do comprimento da carapaça (mm)
<i>P.japonicus</i>	870	34.92	89.37	2-35
<i>M.stebbingi</i>	850	34.12	46.316	3-20
<i>P.semisulcatus</i>	174	6.98	139.308	5-52
<i>M.monoceros</i>	595	23.9	42.39	3-28
<i>P.indicus</i>	1	0.04	0.035	
<i>P.monodon</i>	1	0.04	0.336	
Total	2491	100	337.807	

A Tabela 2, apresenta o número total de indivíduos por habitat capturados no Saco da Inhaca. Os habitats lodoso e arenoso destacam-se com os maiores valores de indivíduos.

Tabela 2: Número total, número médio de indivíduos e peso total por espécie capturados nos 4 tipos de habitats

Espécie	P. japonicus			M. estebbingi			P. semisulcatus			M. monoceros			P. indicus			P. monodon			
	Nº	M.	W(g)	Nº	M	W(g)	Nº	M	W(g)	Nº	M	W(g)	Nº	M	W(g)	Nº	M	W(g)	
Habitat																			
Pneumatóforos	100	4.15	6.62	14	0.58	1.02	1	0.04	0.22	37	1.54	2.83	0	0	0	0	0	0	0
Lodoso	249	10.4	34.86	471	19.65	27.14	8	0.3	4.63	322	13.2	32.93	0	0	0	0	0	0	0
Arenoso	488	20.35	46.01	342	14.25	15.18	11	0.45	4.55	203	8.45	1.63	0	0	0	0	0	0	0
Canal-ervas	33	1.6	1.88	23	1.05	2.88	154	6.45	129.9	33	1.65	5.00	1	0.04	0.035	1	0.04	0.34	0.34
Total	870	35.6	89.37	850	35.53	46.32	174	7.24	139.3	595	24.84	42.39	1	0.04	0.035	1	0.04	0.34	0.34

Nº=Número de indivíduos, W=Peso total, M= Número médio de indivíduos

3.1.2 Abundância

Para a estimação da densidade e biomassa foram consideradas somente as 4 espécies mais abundantes, pois para as outras espécies (*Penaeus indicus* e *P.monodon*) somente foi colhido um indivíduo de cada espécie.

3.1.2.1 Estimação da densidade

As densidades médias das espécies por habitat e os respectivos desvios padrões estão representados nas figuras 6a,b,c e d). Pode-se observar que só uma pequena parte da área tinha camarão o que indica que possivelmente a distribuição do camarão naquela área não seja uniforme.

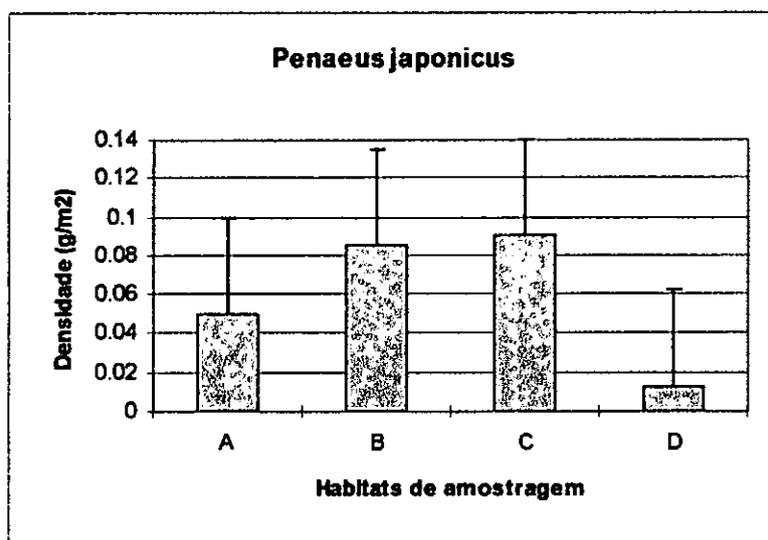


Figura 6:a) Densidade média e desvio padrão do *Penaeus japonicus* capturadas nos 4 tipos de habitats

onde: A=Pneumatóforos, B=Lodoso, C=Arenoso, D=Canal-ervas.

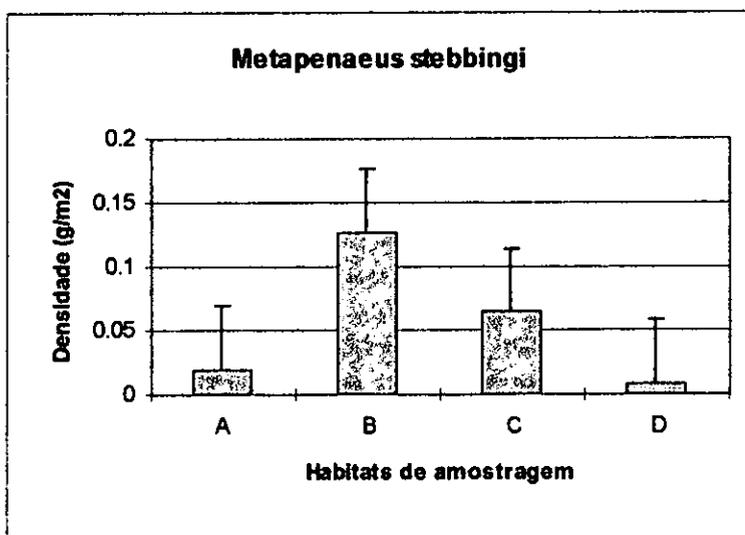


Figura 6: b) Densidade média e desvio padrão do *Metapenaeus stebbingi* capturadas nos 4 tipos de habitats

onde: A=Pneumatóforos, B=Lodoso, C=Arenoso, D=Canal-ervas.

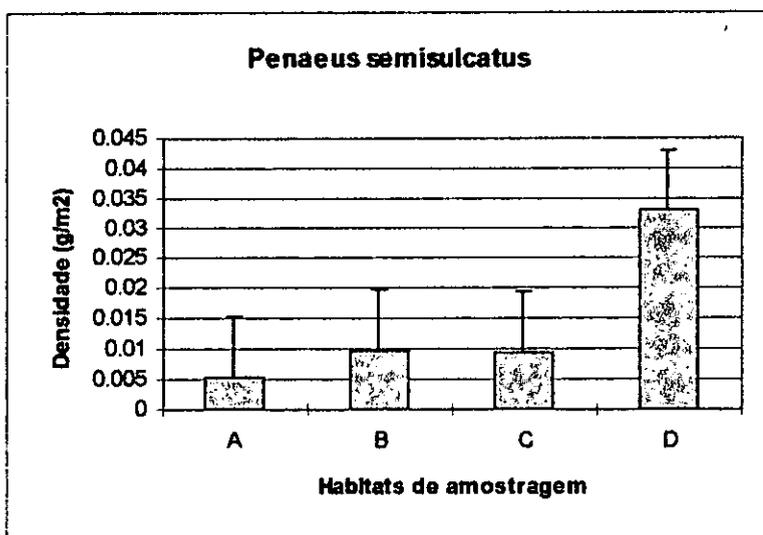


Figura 6: c) Densidade média e desvio padrão do *Penaeus semisulcatus* capturadas nos 4 tipos de habitats

onde: A=Pneumatóforos, B=Lodoso, C=Arenoso, D=Canal-ervas.

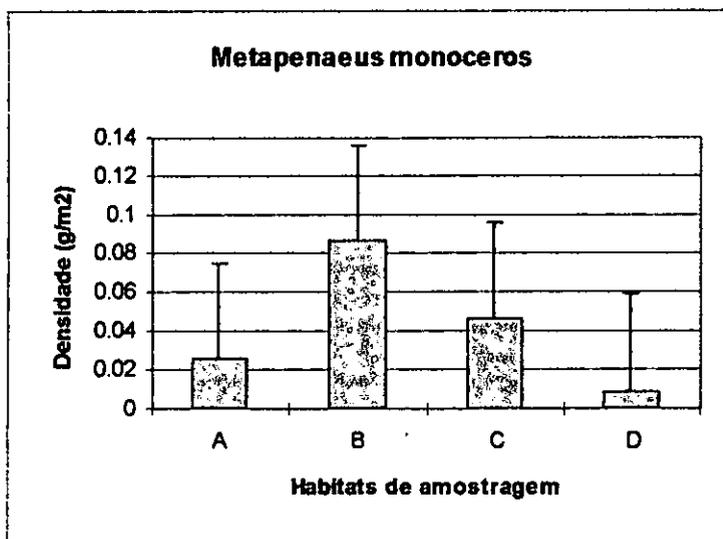


Figura 6:d) Densidade média e desvio padrão do *Metapenaeus monoceros* capturadas nos 4 tipos de habitats

onde: A=Pneumatóforos, B=Lodoso, C=Arenoso, D=Canal-ervas.

A espécie *Metapenaeus stebbingi* destaca-se com maior densidade (0.19 indivíduos/m²). O habitat lodoso apresentou uma densidade média maior das espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros*. O *P.semisulcatus* apresentou maior densidade média no canal-ervas, este habitat apresentou menor densidade média das espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros* (Figuras 6a,b, c e d).

3.1.2.2 Estimação da biomassa

Durante o período de estudo foram colhidos 337.8g de penaeídeos (Tabela 1). A biomassa média máxima por área foi observada no habitat canal-ervas (0.29 g/m², 5890.5 g para a superfície total, segundo estimativas feitas com base no modelo de Pauly (1984)) (Tabela 3).

Tabela 3: Abundâncias médias dos penaeídeos por área

Locais de amostragem	Biomassa (g)	Áreas de cobertura dos habitats (m ²)	Biomassa (g/m ²)
Pneumatóforos	5.19	32000	0.00016
Lodoso	28.80	138000	0.00021
Arenoso	43753.15	287000	0.15
Canal-ervas	5890.50	20000	0.29
Total	49677.64		0.44037

3.1.2.3 Abundância por maré

A Tabela 4 apresenta o número total e peso médio dos indivíduos por marés, capturados no Saco da Inhaca.

Tabela 4: Número total de indivíduos e peso médio por espécie em relação ao tipo de maré

Tipo de maré	Maré viva			Maré morta		
	Nº	%	W(g)	Nº	%	W(g)
<i>P. japonicus</i>	390	34	29.885	480	36.1	39.532
<i>M. stebbingi</i>	406	35	17.913	444	33.4	28.403
<i>P. semisulcatus</i>	86	7	62.086	88	6.6	77.222
<i>M. monoceros</i>	278	24	17.118	317	23.8	35.276
<i>P. indicus</i>	0	0	0	1	0.075	0.035
<i>P. monodon</i>	0	0	0	1	0.075	0.336
Total	1160	100	127	1331	100	180.804

A maré morta apresentou para todas as espécies maior número de indivíduos e maior peso. As espécies que mais se destacaram em ambas marés foram *Penaeus japonicus* e *Metapenaeus stebbingi*.

3.1.3 Composição em tamanhos

3.1.3.1 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça por espécie

O comprimento da carapaça mostrou uma grande variação entre as espécies, variando de 2 mm (*P. japonicus*) à 52 mm (*P. semisulcatus*) (Tabela 1).

As figuras 7a,b,c e d) ilustram a distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça por espécie.

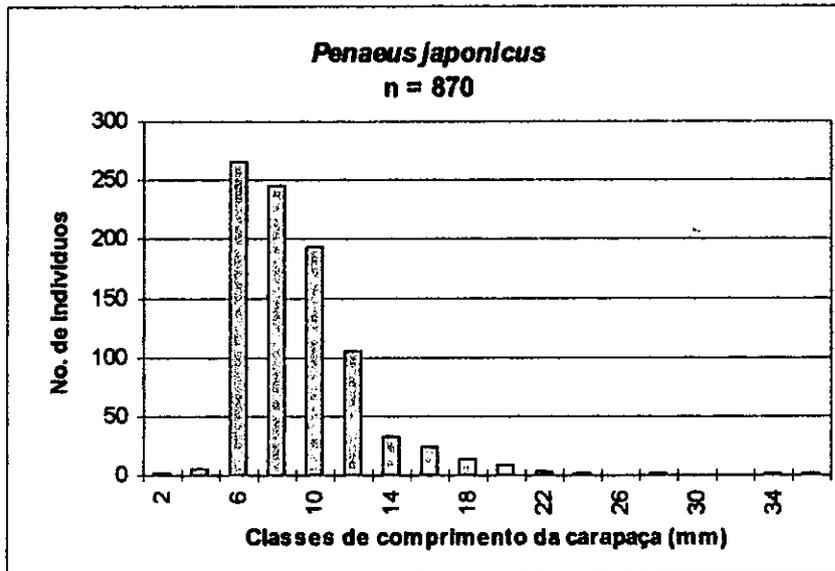


Figura 7a) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do *Penaeus japonicus* capturados no Saco da Inhaca

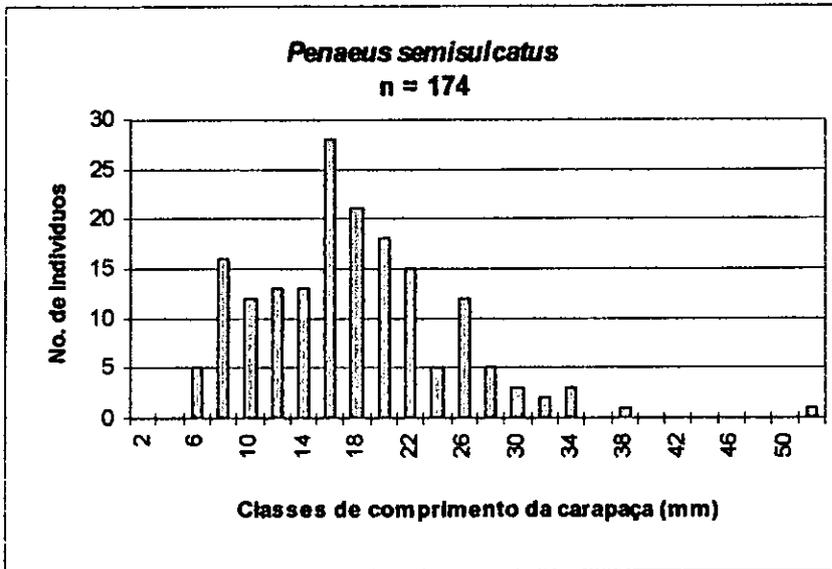


Figura 7b) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do *Penaeus semisulcatus* capturados no Saco da Inhaca

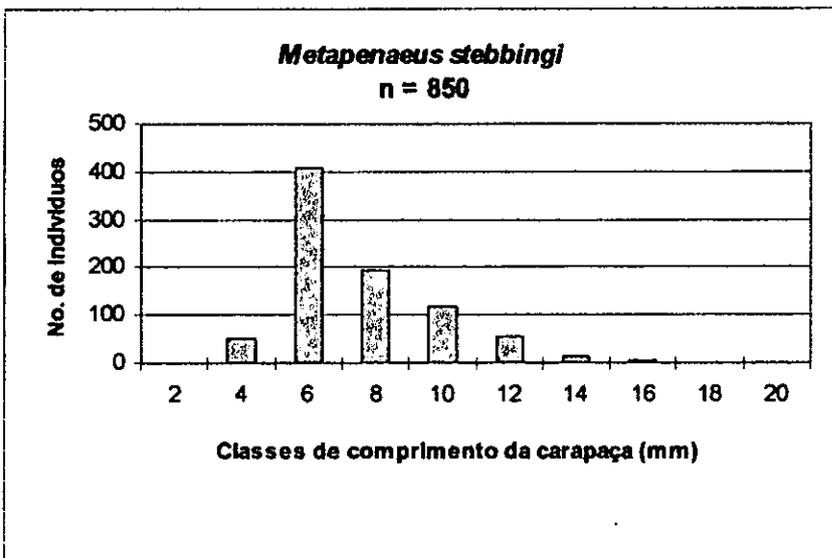


Figura 7c) Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do *Metapenaeus stebbingi* capturados no Saco da Inhaca

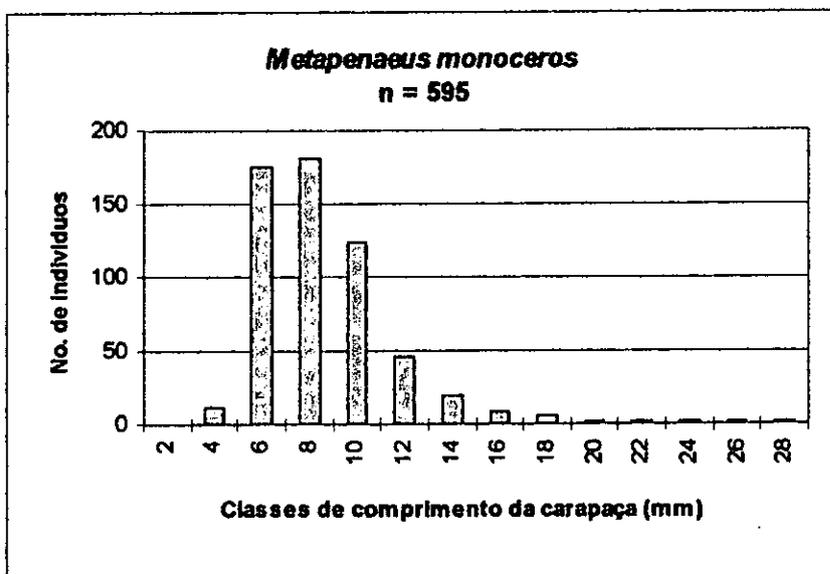


Figura 7d): Distribuição de frequência das classes de comprimento da carapaça do *Metapenaeus monoceros* capturadas no Saco da Inhaca.

Nas espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M. monoceros* a classe modal variou entre 6-10mm, enquanto que nos *P.semisulcatus* variou de 8-26mm, tendo o seu máximo na classe modal entre os 16-18mm.

Verificou-se um decréscimo no número de indivíduos com classes de comprimento entre 12-52mm.

3.1.3.2 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça das espécies em relação ao tipo de habitat.

Os habitats lodoso e arenoso destacam-se com maiores números de indivíduos com classes de frequência de comprimentos que variam de 4-12mm, pertencendo as espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros*, enquanto que *P.semisulcatus* destacou-se no canal-ervas (Anexo I Tabelas 5, 6, 7 e 8).

Segundo ANOVA ($p < 0.05$), pode-se verificar que existem diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça das espécies em relação ao tipo de habitat (Anexo II, Tabela 9).

3.1.3.3 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça das espécies em relação ao tipo de maré.

Através do teste t-Student ($p < 0.05$), verifica-se que existe diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça das espécies em relação ao tipo de maré nas espécies *Penaeus japonicus* (GL=664; $t=12$), *Metapenaeus stebbingi* (GL=779.7; $t=7$) e *M.monoceros* (GL=582; $t=3.7$) enquanto que o mesmo não ocorre nos *P.semisulcatus* (GL=165.4; $t=1.9$) (Anexo III, Tabela 10).

3.1.3.4 Relação comprimento - peso por espécie

A relação entre o comprimento médio total e o peso médio está representada na tabela 11.

Tabela 11: Equações das rectas obtidas das regressões lineares elaboradas com os valores de peso e comprimento médio total das espécies; onde: P- peso; C- comprimento médio total e p - probabilidade

Espécies	Equações das rectas	Probabilidades
<i>Penaeus japonicus</i>	$P = 1.57 \times C - 7.64$	$p = 0.0000$
<i>Metapenaeus stebbingi</i>	$P = 1.11 \times C - 6.59$	$p = 0.0000$
<i>Penaeus semisulcatus</i>	$P = 2.95 \times C - 12.08$	$p = 0.0000$
<i>Metapenaeus monoceros</i>	$P = 1.54 \times C - 7.94$	$p = 0.0000$

Segundo o teste de regressão linear, observa-se que existe uma relação entre o comprimento total e o peso. Sendo para o *Penaeus japonicus* ($R^2 = 0.3390$), *Metapenaeus stebbingi* ($R^2 = 0.1341$), *P.semisulcatus* ($R^2 = 0.6927$) e *M.monoceros* ($R^2 = 0.2468$). A relação é mais forte na espécie *P.semisulcatus* ($R^2 = 0.6927$).

3.2 COMPARAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE JUVENÍS DE PENAEIDEOS COM FACTORES DO AMBIENTE

3.2.1 Abundância média dos indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de habitat

Análise de variância (ANOVA; $p < 0.05$) para comparar o número de indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de habitat, mostra existirem diferenças significativas entre as espécies *Penaeus japonicus* ($F_{3;60} = 3.27$; $p = 0.273$), *Metapenaeus stebbingi* ($F_{3;58} = 6.96$; $p = 0.0004$) e *M.monoceros* ($F_{3;62} = 10.15$; $p = 0.0000$) (Anexo IV, Tabela 12).

3.2.2 Peso médio dos indivíduos de cada espécie por habitat

Segundo análise de variância (ANOVA; $p < 0.05$), observa-se que não existe diferenças significativas do peso médio entre as espécies em relação ao tipo de habitat nos *P.japonicus* ($F_{3;61} = 2.7$; $p = 0.0531$) e *P.semisulcatus* ($F_{3;28} = 1.66$; $p = 0.1988$) (Anexo IV, Tabela 12).

3.2.3 Abundância média dos indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de maré

A Tabela 13 (Anexo V) mostra as médias e os respectivos desvios padrões das diferentes espécies em relação ao tipo de maré.

Segundo o teste t-Student não existem diferenças significativas entre o número de indivíduos das diferentes espécies em relação ao tipo de maré (Anexo V, Tabela 13).

3.2.4 Parâmetros abióticos

3.2.4.1 Temperatura, Salinidade, Transparência da água e Profundidade

Devido a problemas com o refractómetro, as amostras dos dias 22/2/98 e 24/2/98 não foram consideradas para as análises (teste de regressão linear) por se ter obtido valores muito baixos, o que nos leva a grandes desconfianças.

Tabela 14: Parâmetros físicos da água. (Temperatura; Salinidade; Transparência da água e Profundidade=intervalos mínimos e máximos médios dos parâmetros físicos da água obtidos ao longo do período de estudo).

Habitats	Temperatura (°C)	Salinidade (ppm)	Transparência da água(cm)	Profundidade (m)
Pneumatóforos	23.1 - 26.22	33.7 - 37.5	51.7 - 100	0.62-1.63
Lodoso	23.4 - 31.5	23.3 - 37	42.5 - 81.7	0.63-2.37
Arenoso	23.35 - 31.5	23.17- 36.7	37.5 - 101.7	0.77-1.77
Canal-ervas	23.3 - 30	25.7-37.8	56.7 - 108.3	1.12-2.08

As variações de temperatura, salinidade, transparência da água e profundidade estão representados nas figuras 8a,b,c,d,e,f,g,h) e Tabela 14.

Os habitats lodoso e arenoso foram os que apresentaram temperaturas mais elevadas. Os extremos mínimos e máximos foram respectivamente 23.4 °C e 31.5 °C. Por outro lado a menor variação foi observada no habitat pneumatóforo com valores de 23.1 °C e 26.22 °C (Tabela 14).

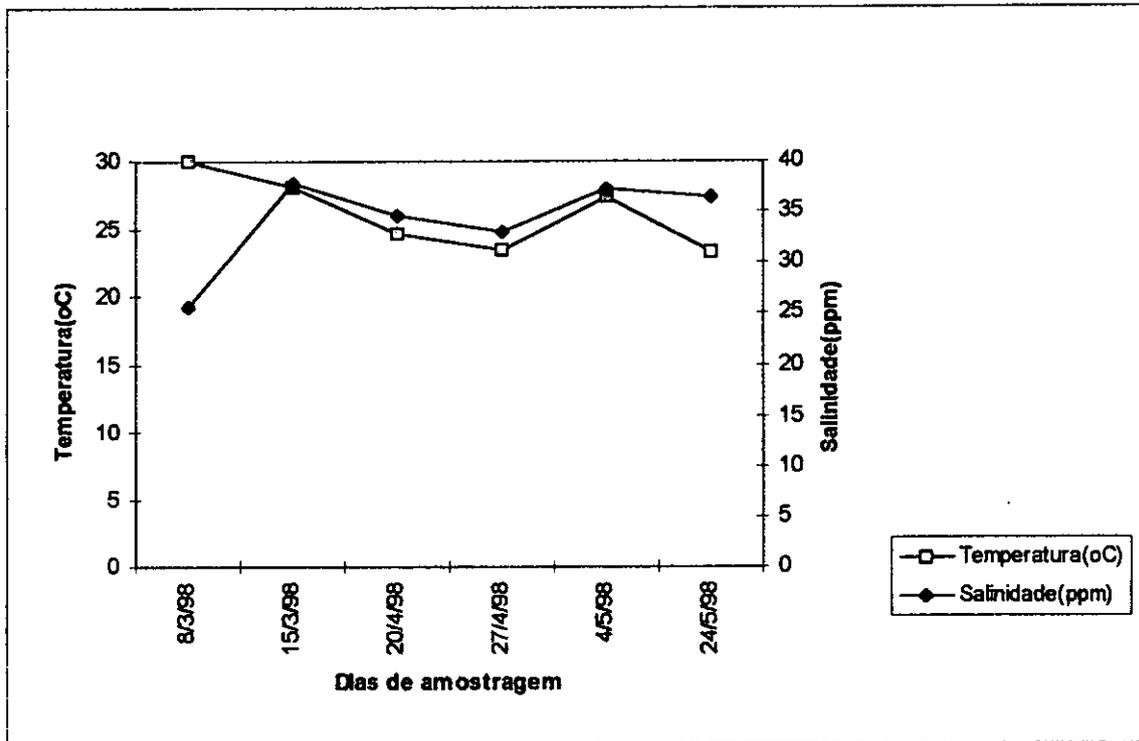


Figura 8 a) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat canal-ervas

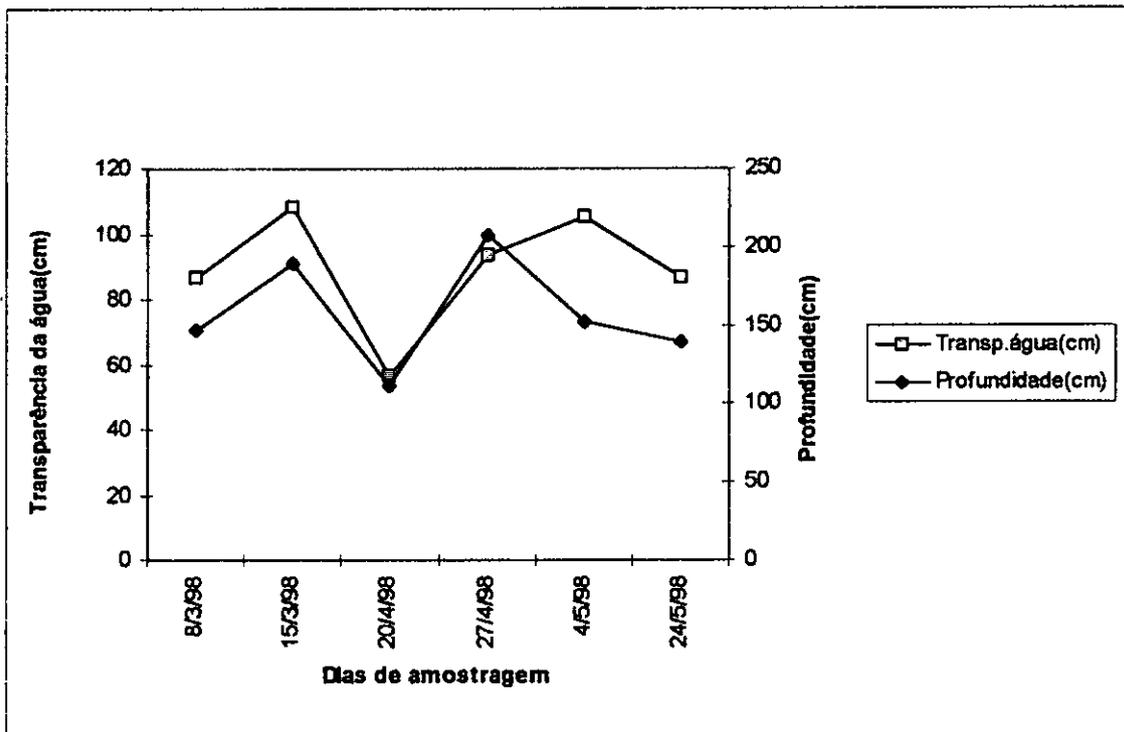


Figura 8 b) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat canal-ervas

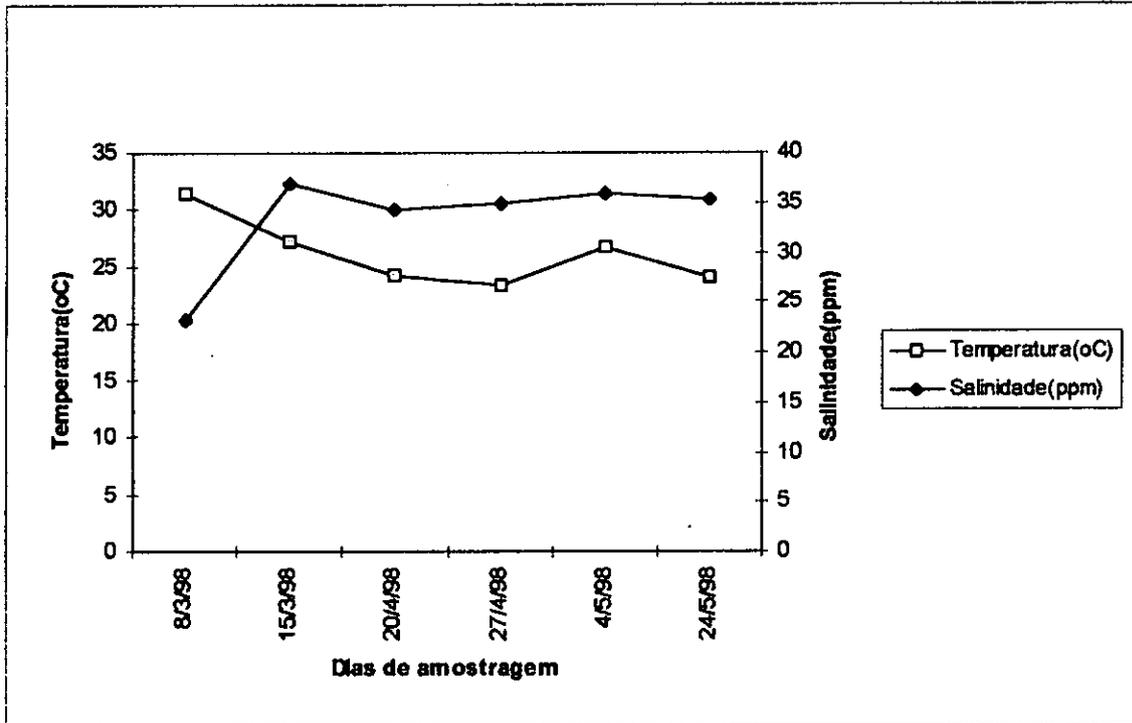


Figura 8 c) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat lodoso

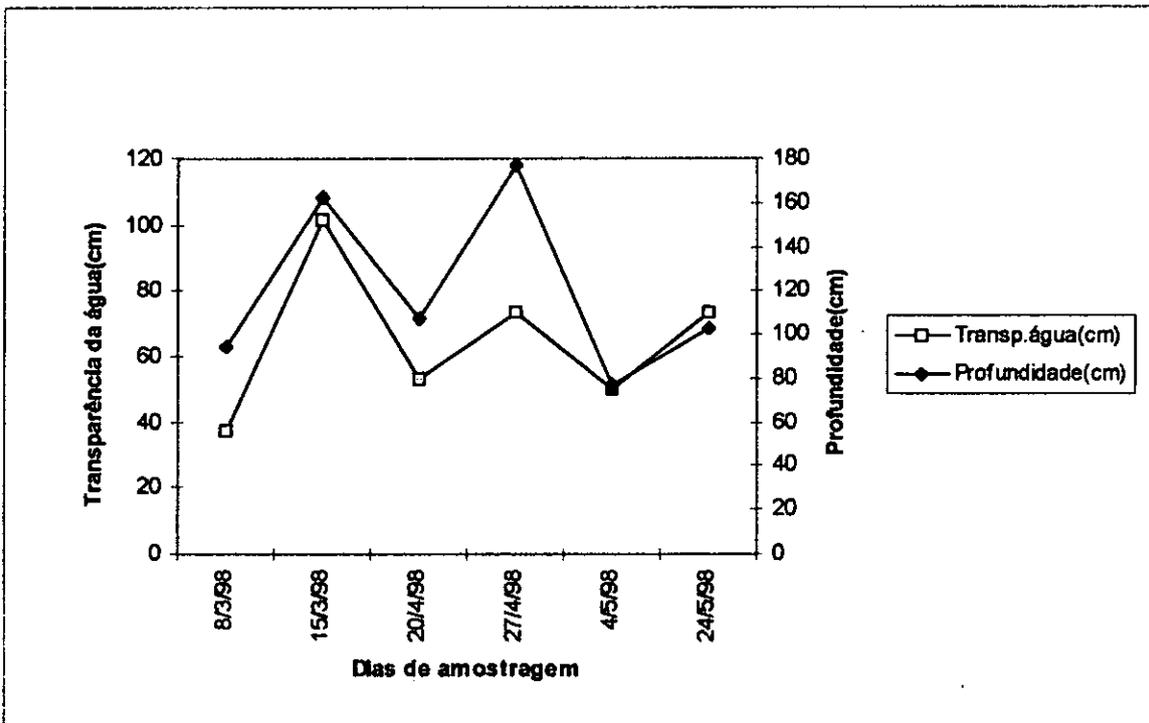


Figura 8 d) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat lodoso

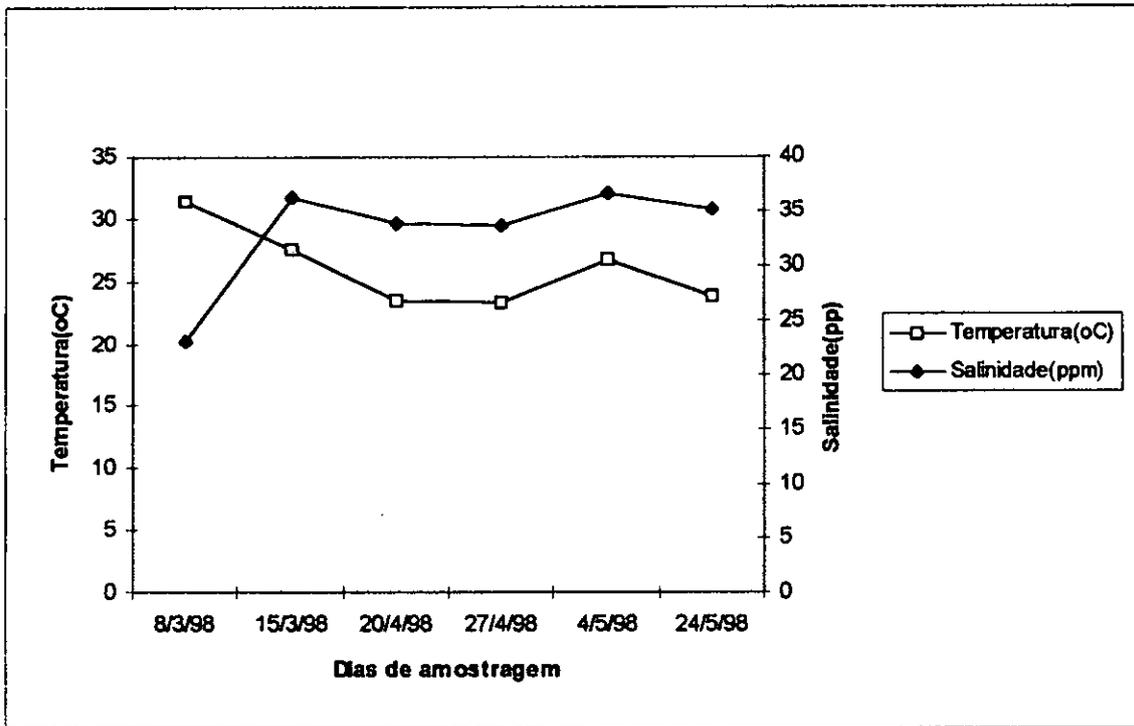


Figura 8 e) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat arenoso.

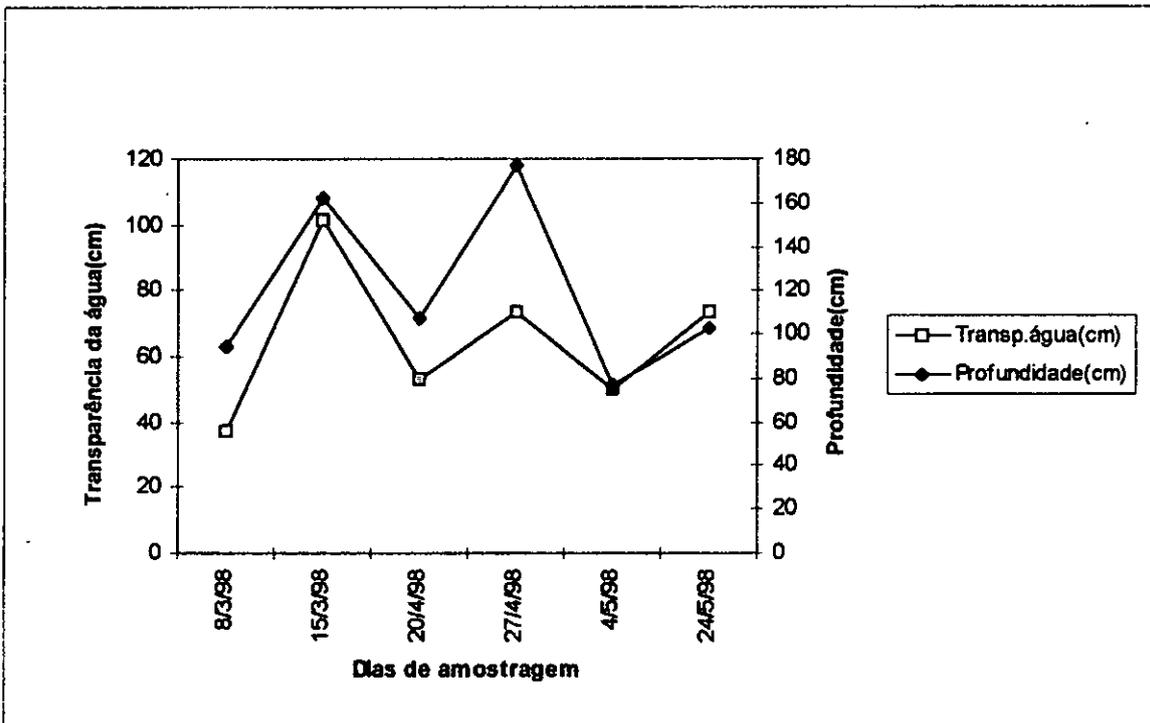


Figura 8 f) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat arenoso.

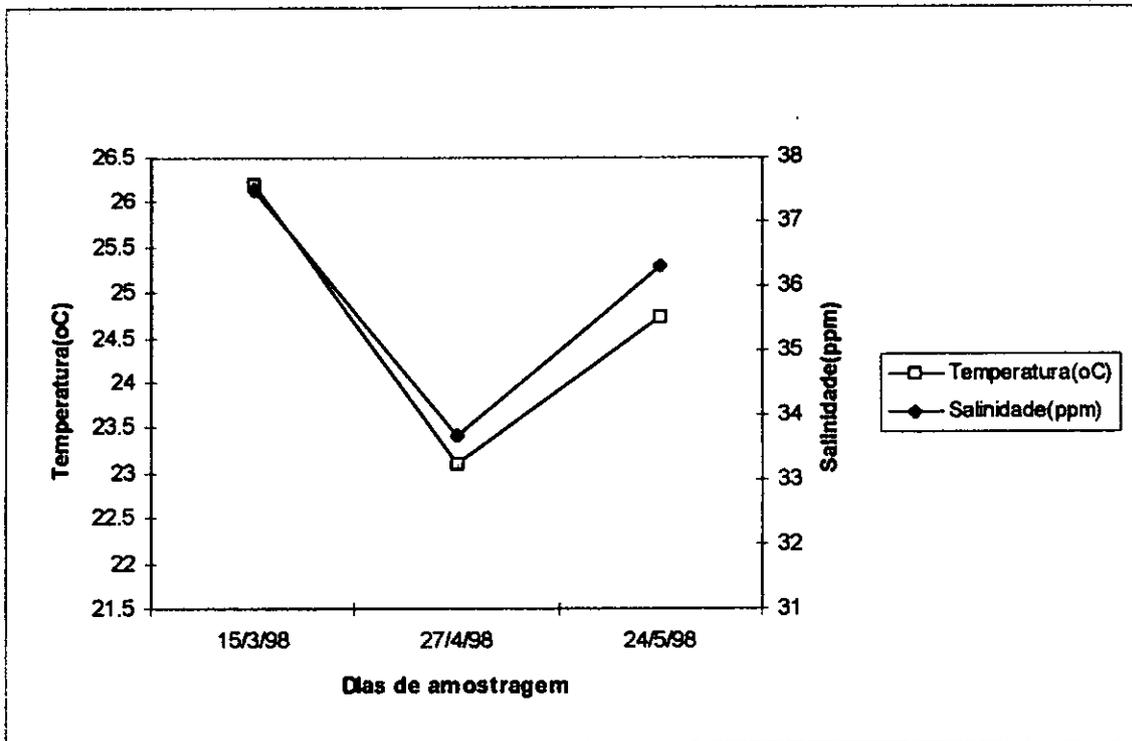


Figura 8 g) Parâmetros físicos médios semanais da água (temperatura e salinidade) no habitat pneumatóforo.

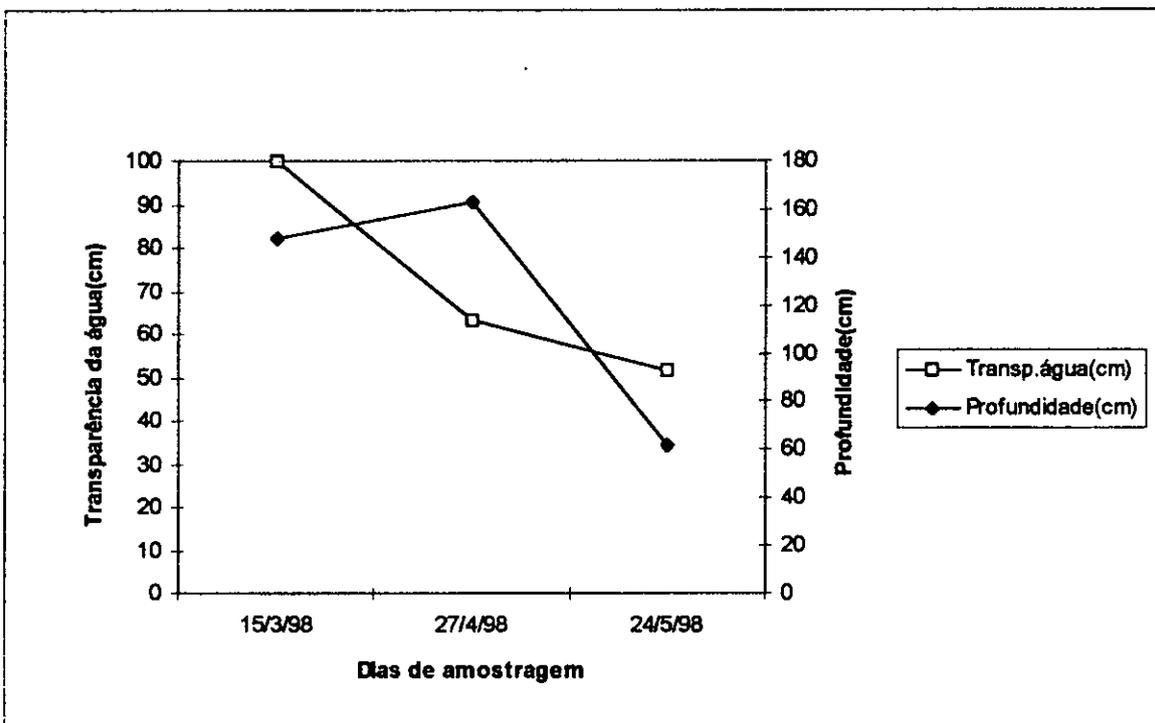


Figura 8 h) Parâmetros físicos médios semanais da água (transparência da água e profundidade) no habitat pneumatóforo.

Os valores de salinidade variaram de 23.17 á 37.8 ppm. A maior variação de salinidade verificada ocorreu no habitat pneumatóforo (mínimo 33.7 ppm e máximo 37.5 ppm) possivelmente seja devido ao facto deste habitat se apresentar descoberto na baixa mar das marés morta e viva e sofrer, por isso, a acção directa do sol, que aumenta a salinidade. Por outro lado, os habitats lodoso e arenoso apresentaram menores variações.

O habitat canal-ervas foi o que apresentou maior valor na transparência da água e maior profundidade (Tabela 14).

Segundo o teste de regressão linear múltipla, a salinidade parece não afectar a abundância das espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros* ($p= 0.4943$; $p= 0.3552$; $p= 0.3858$) respectivamente mas, parece afectar a espécie *P.semisulcatus* ($p= 0.0061$). Enquanto que a temperatura parece influenciar as espécies *M.stebbingi* e *P.semisulcatus* ($p= 0.0001$ e $p= 0.0159$) respectivamente (Anexo VI, Tabela 15).

Verifica-se que existe uma relação inversa entre o número de indivíduos das espécies *P.japonicus* (Coeficiente= -0,1026), *M.stebbingi* (Coeficiente= - 0.2102) e *M.monoceros* (Coeficiente= - 0.0475).

3.2.4.2 Matéria orgânica

No tocante ao conteúdo de matéria orgânica, as percentagens mais altas ocorreram nos habitats lodoso e arenoso. Os extremos mínimos e máximos foram de 0.8% (no habitat lodoso) e 1% (no habitat arenoso) (Tabela 16).

Tabela 16: Conteúdo de matéria orgânica e textura do solo dos 4 tipos de habitats amostrados

Ítems	Matéria orgânica (%)	Limo (%)	Argila (%)	Areia grossa(%)	Areia fina(%)
Habitat					
Pneumatóforos	0.6	3.7	4.2	67.1	25
Lodoso	0.8	2.3	6.8	59.5	31.4
Arenoso	1	5.2	3.7	60.8	30.3
Canal-ervas	0.4	0.6	4.9	68.4	26.1

3.2.4.3 Tipo de sedimento

Os sedimentos eram constituídos quase na totalidade por areia grossa e areia fina. Em termos de areia fina, os habitats lodoso e arenoso apresentaram um índice maior que os outros dois, enquanto que areia grossa foi maior nos habitats canal-ervas e pneumatóforos. O conteúdo de limo foi mais elevado no habitat arenoso com 5.2%, do que nos habitats canal-ervas, matope e pneumatóforos. O habitat lodoso foi o que apresentou os maiores conteúdos de argila (Tabela 16).

3.3 DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL

A Figura 9 mostra que no arrasto das 5:00 horas, que corresponde a preia-mar da noite, as quatro espécies estavam presentes sendo as espécies mais abundantes o *Penaeus japonicus* e *Metapenaeus monoceros*. Nos arrastos seguintes, a luz do dia, verificou-se um decréscimo na densidade das espécies ocorrendo somente as espécies *M.stebbingi*, *P.japonicus* e *M.monoceros*.

Sendo assim, verificou-se um decréscimo na densidade das espécies ao longo do tempo (Figura 9).

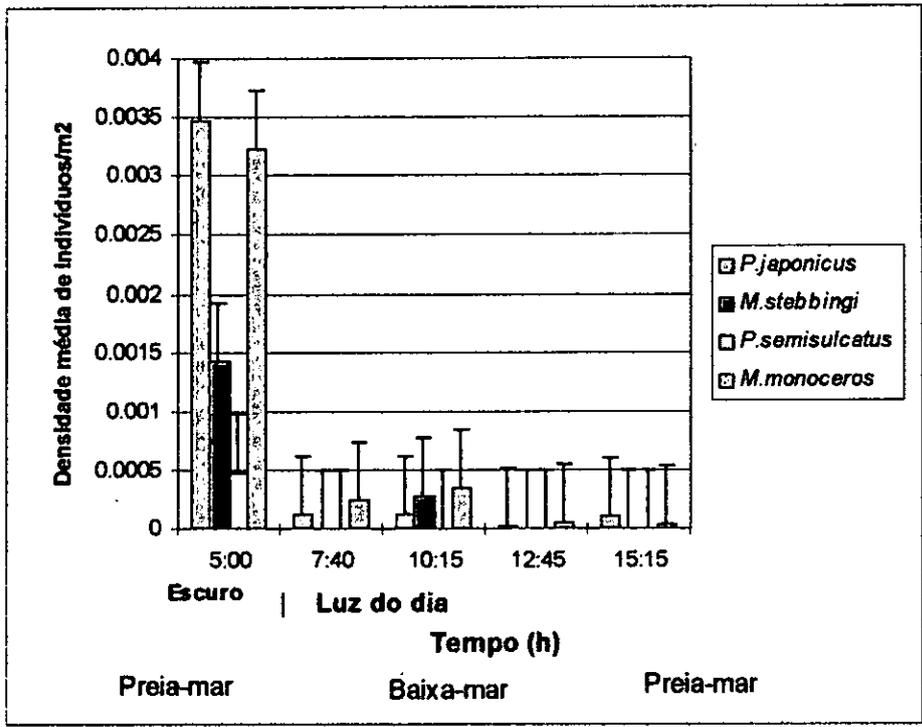


Figura 9: Distribuição temporal das médias e desvio padrão dos juvenis de camarão capturados no canal do Saco da Inhaca

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Distribuição e abundância de juvenis de camarão

4.1.1 Composição específica

Ambientes costeiros como lagoas e estuários são considerados como habitats importantes de diversas espécies marinhas (Warburton, 1979).

Muitas espécies de interesse comercial capturadas na região continental possuem as suas áreas de crescimento dentro do ecossistema costeiro, tais como mangais, baías e estuários (Dakin, 1938; Joyce & Eldred, 1966; Kutkuhn, 1966; Miguel, 1984).

Do total das espécies capturadas, grande percentagem (65.88%) é de valor económico importante, sendo os casos das espécies *Penaeus japonicus*, *P.semisulcatus*, *P.indicus*, *P.monodon* e *Metapanaeus monoceros*, indo de acordo com estudos de de Freitas (1986). Segundo de Freitas (1986), a Baía de Maputo suporta pesca de pequena escala de camarão, onde muitas das espécies de grande importância são capturadas, pertencendo as seguintes espécies, *Penaeus indicus*, *Metapanaeus monoceros*, *P.monodon*, *P.semisulcatus*, *P.japonicus* e *M.stebbingi*.

A composição das espécies no Saco da Inhaca durante os dois meses de estudo não foi a mesma (Tabela 1). Contudo, as espécies mais representativas (*P.japonicus*, *M.stebbingi* e *M.monoceros*) se mantiveram, apresentando porém, diferenças no número de indivíduos capturados.

A razão do número baixo ou quase nulo de indivíduos de *P.indicus* e *P.monodon* nas capturas não é bem clara (de Freitas 1986). Porém Hughes (1966) citado por de Freitas (1986) teve um problema similar com essas espécies e deu como uma possível explicação a

dificuldade de se encontrar estas espécies nas amostragens realizadas nos pneumatóforos da *Avicennia marina*.

No presente estudo verificaram-se diferenças na preferência dos habitats pelas espécies. Os habitats mais preferidos pela maior parte das espécies foi o lodoso seguido do arenoso. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Hughes (1966) num estudo realizado na baía de Maputo. Este autor, refere que as diferenças no padrão de distribuição dos *Penaeus* spp, pode provavelmente estar relacionado com o tipo de sedimento, tamanho das partículas e o conteúdo de matéria orgânica. Williams (1955), Grady (1971), Rulifson (1981) e Fischer (1978) também observaram algumas diferenças na preferência do tipo de sedimento entre os penaeídeos.

A maior parte das espécies de camarão capturados neste estudo foram juvenís, suportando a teoria de que os mangais funcionam como áreas de crescimento para estas espécies (Elisabeth *et al.*, 1993).

4.1.2 Abundância da população

4.1.2.1 Densidade

A densidade média dos indivíduos por área foi expressa em termos de nº de indivíduos/m². O habitat que apresentou a maior densidade foi o lodoso com 0.311 indivíduos/m², o maior número de indivíduos no lodo pode estar ligado ao facto dos penaeídeos preferirem substracto lodoso provavelmente porque neste substracto eles facilmente se enterram (Dall *et al.* 1990), para se protegerem (Zimmerman *et al.*, 1985 citado por Elisabeth *et al.* 1993). Outra justificação para maior densidade no habitat lodoso e arenoso, é a abundância de alimento nestes substratos, que influencia o crescimento do camarão (Sasekumar *et al.* 1992).

4.1.2.2 Biomassa

A abundância dos penaideos expressa em biomassa por área mostrou valores elevados no habitat canal-ervas (0.29 g/m²). (Tabela 3), apesar do substrato arenoso ter apresentado maior número de indivíduos (Tabela 2). A biomassa elevada no habitat canal-ervas em relação aos outros habitats provavelmente deve-se ao facto deste habitat ter apresentado maior peso das espécies juvenís. Porém a espécie que mais contribuiu para este valor foi o *Penaeus semisulcatus* (Tabela 2) que é uma espécie que tem a fase juvenil mais desenvolvida.

Segundo o ANOVA ($p < 0.05$) houve diferenças significativas em relação ao peso médio dos indivíduos por habitat ($F=3.28=1.66$, $P=0.1988$). Segundo Zimmerman *et al.* (1985) citado por Elizabeth *et al.* (1993), a selecção do habitat com vegetação pode influenciar na abundância da alimentação o que contribui para um crescimento rápido do camarão castanho (*P.semisulcatus*).

4.1.2.3 Abundância por marés

A maré morta apresentou maior número de indivíduos e maior peso (Tabela 4).

Staples and Vance (1979) referiram que durante a maré alta da maré viva existe uma tendência dos camarões movimentarem-se para o interior do mangal, o que dificulta a sua captura. Isto não acontece durante as marés mortas, onde a variação da amplitude das marés é pequena, e também o movimento dos camarões para o interior do mangal não é relevante, permanecendo por mais tempo nas áreas adjacentes, o que torna as capturas mais elevadas.

4.1.2.4 Composição em tamanhos

Por espécie

O menor tamanho da carapaça das espécies capturadas neste estudo foi de 2mm (*Penaeus japonicus*) e o maior tamanho foi de 52mm (*Penaeus semisulcatus*). De acordo com Hall (1962), muitas pós-larvas de penaeídeos permanecem próximo das zonas costeiras até atingirem 42-63 mm de comprimento, que é altura em que eles migram para o alto mar.

A presença de juvenis de camarão no Saco da Inhaca, ao longo do período de estudo reforça a ideia de de Freitas (1986) que diz que muitos penaeídeos utilizam estuários como áreas de crescimento, onde as pós-larvas e juvenis crescem com boa protecção. Acredita-se que a maior parte dos penaeídeos encontrados na baía de Maputo são espécies que utilizam margens, enseadas, canais, como áreas de crescimento.

As figuras 7a), 7b), 7c) e 7d) mostram elevado número de indivíduos com classes de comprimento entre 12-52mm. Segundo Subramaniam (1990), este comportamento indica que provavelmente os juvenis a partir deste tamanho iniciam a sua migração para o alto mar.

De acordo com Kutkuhn (1966) citado por Subramaniam (1990), existem vários outros factores que também podem influenciar a migração dos juvenis como a fase da lua, salinidade e a temperatura.

Quanto ao tipo de habitat

Os habitats lodoso e arenoso foram os que mais se destacaram em termos de número de indivíduos com o comprimento da carapaça entre 4-12mm. Segundo Anexo I, Tabelas 5, 6, 7e 8 enquanto que o habitat canal-ervas, apresentou maior número de indivíduos na classe 16-18mm. Houve diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça das espécies em relação ao tipo de habitat (ANOVA, $P < 0.05$). O maior número de indivíduos na

classe 16-18mm no habitat canal-ervas pode ser devido ao facto de que neste habitat os *Penaeus semisulcatus* que possuem uma fase juvenil mais desenvolvida, existirem em maior número. Esta diferença pode ter sido influenciada pela frequência da alimentação que poderá também afectar o crescimento dos camarões juvenis (Sedgwick, 1979; Nair et al. 1983) citado por Dall et al. (1990).

Quanto ao tipo de maré

Existem diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça em relação ao tipo de maré nas espécies *Penaeus japonicus* (GL=6644;P=0.00), *Metapenaeus stebbingi* (GL=779, p=0.000) e *M.monoceros* (GL=582 p=0.000) enquanto que a mesma diferença não ocorre nos *P.semisulcatus* (GL=165.4; p=0.064). Estudos realizados em outras áreas referem somente diferenças entre marés altas e marés baixas (Staples and Vance, 1979).

Relação comprimento - peso

O teste de regressão linear, mostrou que existiu uma relação significativa entre o comprimento total e o peso para todas as espécies. Contudo, a espécie que apresentou uma relação mais forte foi o *Penaeus semisulcatus* ($R^2 = 0.6927$). Conforme os dados obtidos no presente trabalho, trabalho as diferenças nos declives das rectas podem provavelmente estar relacionadas com o crescimento diferencial entre as espécies. Foi reportado que o crescimento pode diferir de espécie para espécie, mas eles também podem diferir de acordo com a sua distribuição. À semelhança de Zimmerman et al. (1985) citado por Elizabeth et al. (1993), a selecção do habitat pode influenciar crescimento rápido do *Penaeus semisulcatus*.

4.2 Comparação da abundância de juvenis de penaeideos com factores do ambiente

Segundo ANOVA ($p < 0.005$) o número médio dos indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de habitat, apresentou diferenças significativas nas espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros*.

Estes resultados vão de acordo com estudos realizados por Hughes (1966), citado por de Freitas (1986) que diz que existe preferência dos juvenis de camarão por determinados tipos de habitats de crescimento.

O teste t-Student não mostrou diferenças significativas no número médio de indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de maré. Estes resultados mostram que possivelmente o tipo de maré não influencia a abundância das espécies, como foi acima citado.

Segundo Williams (1958); Gunther (1961); Hughes (1966); Young & Carpenter (1977); Young (1978); Joshi, Kulkarni & Nagabhushanam (1979); Mair (1980); Brandford (1981) e Rulifson (1981), consideram a salinidade e tipo de substrato como factores importantes na selecção dos habitats por várias espécies.

O teste de regressão linear múltipla mostrou que a salinidade parece não afectar a abundância das espécies *Penaeus japonicus*, *Metapenaeus stebbingi* e *M.monoceros*, mas parece afectar a espécie *P.semisulcatus*. O que provavelmente indica que algumas destas espécies especialmente o *M.monoceros*, tenham um grande intervalo de tolerância de salinidade. Todavia estes resultados diferem dos obtidos pelos autores acima citados que dizem que a salinidade pode ser um dos factores que pode afectar a abundância de algumas espécies de juvenis de camarão. Este resultado contrário, pode ser justificado pela pouca variação da salinidade na zona de estudo.

Thorman e Wierderholm (1984) reportam que mudanças sazonais de temperatura, salinidade, oxigênio e nível de água são factores abióticos com uma potencial influência na estrutura da comunidade de camarão em áreas rasas.

Segundo o teste de regressão linear, a temperatura parece influenciar a abundância das espécies *Metapenaeus stebbingi* e *Penaeus semisulcatus*.

4.3 Distribuição temporal

Segundo a Figura 9, verificou-se que a captura das espécies foi maior no arrasto das 5:00 horas (escuro) do que durante o dia. Segundo Brito (em impressão), existem diferenças nas capturas em relação ao dia e a noite, sendo maior durante a noite para as espécies *Penaeus semisulcatus*, *P. japonicus* e *P. latisulcatus*. No entanto, este autor obteve maiores capturas durante o dia para as espécies *Metapenaeus monoceros*, *P. indicus* e *P. monodon*. Estas diferenças podem ser devidas ao facto, dos arrastos para a distribuição temporal não terem sido realizados durante um ciclo de 24 horas.

Staples and Vance (1979), verificou durante o estudo dos juvenis *Penaeus merguensis*, que não havia diferenças nas capturas em relação ao período do dia. Ele verificou que as capturas durante o dia, na baixa mar, eram similares as capturas durante a noite também na baixa mar.

5. CONCLUSÕES

1. As espécies juvenis mais abundantes no Saco da Inhaca foram *Penaeus japonicus* (34.92%), *Metapenaeus stebbingi* (34.12%) e *M.monoceros* (23.9%) e maior biomassa foram: *P.semisulcatus* (139.3g) e *P.japonicus* (99.4g).

Não existiram diferenças significativas entre abundância dos *Penaeus semisulcatus* nos diferentes habitats.

2. O habitat que apresentou maior densidade foi o lodoso e o habitat canal-ervas apresentou maior biomassa.

3. Ocorreu um decréscimo no número de indivíduos a partir das classes de comprimento de 12 á 52 mm.

4. Houveram diferenças significativas entre o comprimento médio da carapaça entre as espécies em relação ao tipo de habitat e também em relação as espécies.

5. Os comprimentos foram significativamente diferentes entre as marés.

6. Existe relação entre o comprimento total e o peso.

7. A densidade dos camarões não foi influenciada pelo tipo de maré (Hipótese 2 - Falsa).

8. Existem diferenças significativas entre a densidade dos indivíduos entre o dia e a noite.

6. RECOMENDAÇÕES

- Para aumentar a precisão dos resultados devem ser realizadas amostragens no período da noite como forma de se verificar a actividade dos juvenís de camarão.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brandford, J.R. (1981). Sediment and The Distribution of Penaeid Shrimp in the Sudanese Red Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science 3, 349 - 354pp.
- Brinca, L. ; L. Palha de Sousa (1984). O Recurso de Camarão de Águas pouco Profundas. Revista de Investigação Pesqueira N° 9. Instituto de investigação Pesqueira, Maputo: 231pp.
- Brito, A.J. (em impressão). Day - Nigth Differences in Catch Rates of Shallow Water Shrimp on the Sofala Bank of Mozambique.8pp.
- Dakin, W. S. (1938). The Habits and Life - History of a Penaeid Prawns (*Penaeus plebejus*). Proceedings of the zoological Society of London. 108 (2), 163 - 183pp.
- Dall, W.; B. J. Hill; P. C. Rothlisberg and D. J. Staples (1990). The Biology of the Penaeidae. Vol.27. 489pp. Academic Press. Austália.
- de Boer, W. F. e F. A. Longamane (em impressão). The Interactive Explotation of Intertidal Food Resources in Inhaca Bay by Shorebirds and Humans. 17pp.
- de Freitas, A. J. (1972). Chave de Identificação dos Penaeideos da Baía de Lourenço Marques. Biomar. 1 : 1 - 6pp. M.E.B.P.M. Lourenço Marques.
- de Freitas, A. J. (1986). Selection of Nursery Areas by Six Southeast African Penæidae. Investigational Report N°23. Oceanographic Research Institute. Durban. 901 - 908pp.

- Elisabeth *et al.* (1993). Utilization of Shallow Estuarine Habitats in South Carolina, USA. By Postlarval and Juvenile Stages of *Penaeus* spp. (Decapoda : Penaeidae). Journal of Crustacean Biology, 13 (2) : 280 - 295.

- Fischer, W. (ed.)(1978). FAO Species Identification Sheets Fishery Purposes. Western Central Atlantic. Vol. VI. Penaeidae. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

- Grady, J. S. (1971). The Distribution of Sediment Properties and Shrimp Catch on Two Shrimping Grounds on the Continental Shelf of the Gulf of Mexico. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 23rd Annual Session 139 - 48pp.

- Gunther, G. (1961). Habitat of Juvenile Shrimp (Family Penaeidae). Ecology 42 (3), 598 - 600pp.

- Gunther, G.; J.Y, Christmas,.; and R., Killebrew. (1964). Some Relations of Salinity to Population Distributions of Motile Estuarine Organisms With Special Reference to Penaeideo Shrimp. Ecology. 45 - 181 - 5pp.

- Hall, D.N.F. (1962). Observation on the Taxonomy and Biology of Some Indo-West Pacific Penaeidae (Crustacea, Decapoda). Fisheries Publication of the Colonial Office N°17 : 1 - 229pp.

- Hughes, D. A. (1966). Investigations of the "nursery areas" and Habitat Preferences of Juvenile Penaeid Prawns in Mozambique. Journal of Applied Ecology N°3. 349 - 354pp.

- Joshi, P.K.; G.K., Kulkarni, and R. Nagabhushanam (1979). Studies on the Behaviour and Substratum Preference in Juveniles of the Marine Prawn *Metapenaeus monoceros* (Fabricius).Hydrologia. 65 (3), 95 - 198pp.

- Joyce, E.A. Jr. & Eldred, B. (1966). The Florida Shrimping Industry. Education Series. Florida State Board of Conservation. 15, 1 - 47pp.

- Kalk, M. (1995). A Natural History of Inhaca Island. Third Edition. 395pp. Johansburg. Witwatersrand University Press.

- Kutkuhn, J. H. (1966). The Role of Estuaries in the Development and Perpetuation of Commercial Shrimp Resources. In : Smith, R.F., Swartz, A.H. & Massman, W.H. eds. A Symposium on Estuarine Fisheries. Special Publication, American Fisheries Society. N°3, 16 - 36pp.

- Macnae, W. e M. Kalk (1969). A Natural History of Inhaca Island., Mozambique. 163pp. Johansburg, Witwatersrand University Press.

- Mair, J. (1980). Salinity and Water - Type preferences of four Species of Postlarval Shrimp (*Penaeus*) from West Mexico. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 45, 69 - 82pp.

- Mascarenhas, V. e L. Brinca (1984). Camarão de águas Pouco Profundas. Revista de Investigação Pesqueira, N°10. Instituto de Investigação Pesqueira. Maputo. 142pp.

- Miguel, J.C. (1984). Shrimps and Prawns. In (Fischer, W. & Bianchi G. Eds). FAO Species Identification Sheets for Fishery Purpose Western Indian Ocean (Fishing Area 51). Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations 6: 1 - 5pp.

- Nair, S.S.R., Iyer, H.K. and Balasubramanian, T. (1983). Studies on the Growth of Penaeid Prawns. II. Growth of *Penaeus indicus* under different levels of Feeding. Mahasagar - Bulletin of the National Institute of Oceanography 16: 31 - 36pp.

- Palha de Sousa, L. (1989). Distribuição e Biologia das Espécies de Camarão de Águas pouco Profundas. Revista de Investigação Pesqueira N°18. Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo: 205pp.

- Palha de Sousa, L. (1996). Estado actual de Conhecimentos dos Recursos Pesqueiros de Moçambique. Perspectivas para o futuro. O Papel da Investigação na Gestão da Zona Costeira. Maputo. 116pp.

- Parker, J. C. (1970). Distribution of Juvenile Brown Shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) in Galveston Bay, Texas, as Relation Certain Hydrographic Features and Salinity. Contr. Mar. Sci. Univ. Tex. 15: 1 - 12pp.

- Pauly, D. (1984). Fish Population Dinamics in Tropical Waters: A Manual for Use with Programmable Calculators. 325pp. Manila, International Centre for Living Aquatic Resources Management.

- Rulifson, R. A. (1981). Substrate Preferences of Juvenile Penaeid Shrimps in Estuarine Habitats. Contribution in Marine Science 24, 35 - 52pp.

- Saldanha, L. (1972). Preparação e Conservação de Animais Marinhos. Arquivos de Museu Bocage, 1 (9) : 1 - 16pp.

- Sasekumar, A.; V. C. Chong; M. U. Leh & R. D'Cruz (1992). Mangroves as a Habitat for Fish and Prawns. Departament of Zoology, University of Malaya, Malaysia. Hydrobiologia. 247 : 195 - 207pp.

- Sedgwick, R.W. (1979). Effect of Ration Size and Feeding Frequency on the Growth and Food Conversion of Juvenile *Penaeus merguensis* de Man. Aquaculture. 16: 279 - 298.

- Staples, D. J.; D. J. Vance (1979). Effects of Changes in Catchability on Sampling of Juvenile and Adolescent Banana Prawns, *Penaeus merguensis* de Man. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 30: 511 - 519pp.
- St. Amat, L.S.; K. , and C. Corkum and J. G. Broom (1963). Studies on Growth Dynamics of the Brown Shrimp *Penaeus aztecus* in Louisiana Waters. Gulf Caribb. Fish. Inst. Univ. Miami, Proc.15. 14-26pp.
- Subramaniam, S.P. (1990). Chwaka Bay (Zanzibar, East Africa) as a Nursery Ground for Penaeid Prawns. Institute of Marine Sciences, University of Dar es Salam, Tanzania. Hidrobiologia. 208: 111 - 122pp.
- Tabb, D. C., D.L. Dubrow, A.E., Jones (1962). Studies on the Biology of the Pink Shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad, in Everglades National Park, Florida. University. Miami, Tech. Ser. Board Conservation 37: 1-32pp.
- Thorman, S. e A. Wiederholm (1984). Species Composition and Dietary Relationships in a Brackish Shallow Water Fish Assemblage in the Bothnian Sea, Sweden. Estuarine Coastal and Shelf Science, 19 : 359 - 371.
- Young, P. C.; and S., Carpenter (1977). The Recruitment of Postlarval Penaeid Prawns to Nursery Areas in Moreton Bay. Queensland, Australia. Aust. J. Mar. Freshwater Res. 28. 755 - 83pp.
- Young, P. C. (1978). A nursery Area for Juvenile Penaeid Prawns. Australian Journal of Marine and Freshwater Research. Moreton Bay, Queensland : 29, 55 - 75pp.
- Wallace, J. H. e R. P. van der Elst (1975). The Estuarine Fishes of the East Coast of South Africa IV. Occurrence of Juveniles in Estuaries. V. Ecology, Estuarine Dependence and Status. Invest. Rep. Oceanogr. Res. Inst. Durban. 42: 1 - 63pp.

Warburton, K. (1979). Growth and Production of Some Important Species of Fish in a Mexican Coastal Lagoon System. Journal of Fish Biology, 14: 449 - 464pp.

- Westerhout, F. & M. Bovee (1985). Métodos de Análise Física e Química de Solos em uso no INIA. Instituto Nacional de Investigação Agronómica.

- Williams, A.B. (1955). Contribution to the Life History of Comercial Shrimps (Penaeidae) in North Carolina. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb. 5 : 116 - 146pp.

- Williams, A. B. (1958). Substrates as a Factor in Shrimp Distribution. Limnology Oceanography 3 (3). 283 - 90pp.

- Zimmerman, R. J., and S. Dent (1985). Habitat - Related Growth and Resource Partitioning by Penaeid Shrimp in a Salt Marsh Estuaries. 8 (2B) : 94. (abstract).

ANEXO I.

Tabela: 5 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça de *Penaeus japonicus* capturados nos 4 tipos de habitats

HABITAT CC (mm)	PNEUMATOFORO	LODO	AREIA	CANAL-ERVAS	
2			1		
3			0		
4		1	0	4	
5		4	16	88	2
6		14	30	99	5
7		15	46	49	5
8		14	44	49	3
9		12	42	64	5
10		9	26	27	3
11		8	17	27	2
12		6	15	23	4
13		5	2	9	0
14		3	2	10	1
15		2	11	2	0
16		1	3	3	1
17		2	2	3	0
18		1	1	4	0
19		1	3	1	0
20		1	1	1	1
21		1	0	2	
22			0	0	
23			1	1	
24				1	
25				0	
26				0	
27				0	
28				1	
29				0	
30				0	
31				0	
32				0	
33				1	
34				0	
35				1	

Onde: CC- comprimento da carapaça

ANEXO I.

Tabela: 6 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça de *Metapenaeus stebbingi* capturados nos 4 tipos de habitats

HABITAT	PNEUMATOFORO	LODO	AREIA	CANAL-ERVAS	
CC (mm)					
3			2	2	
4			22	24	
5		4	111	110	3
6		9	107	55	1
7		0	62	27	7
8		0	82	33	1
9		1	37	55	2
10			18	7	2
11			10	13	5
12			4	20	0
13			0	2	0
14			1	8	0
15			1	3	0
16			1	0	0
17				1	0
18				1	0
19					1
20					1

Onde: CC- comprimento da carapaça

ANEXO I.

Tabela: 7 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça de *Penaeus semisulcatus* capturados nos 4 tipos de habitats

HABITAT	PNEUMATOFORO	LODO	AREIA	CANAL-ERVAS
CC (mm)				
2				1
3				0
4				0
5			1	1
6			0	3
7			1	4
8			1	8
9			1	4
10			0	4
11			0	5
12		1	1	5
13		0	0	10
14		0	0	4
15		2	0	16
16		0	0	9
17		0	0	11
18		0	0	10
19		0	0	4
20		1	0	12
21		1	0	3
22			1	10
23			1	2
24			0	2
25			1	10
26				2
2				5
28				0
29				1
30				5
31				0
32				2
33				1
34				2
35				0
36				0
37				1
38				0
39				0
40				1
41				0
42				0
43				0
44				0
45				0
52				1

ANEXO I.

Tabela: 8 Distribuição de frequência dos comprimentos da carapaça de *Metapenaeus monoceros* capturados nos 4 tipos de habitats

HABITAT CC (mm)	PNEUMATOFORO	LODO	AREIA	CANAL-ERVAS
4		3	6	
5	3	42	21	2
6	11	72	18	5
7	7	46	17	5
8	7	45	45	9
9	2	44	42	4
10	4	17	12	0
11	2	16	11	2
12	0	3	10	1
13	0	6	5	0
14	1	1	8	0
15		2	5	1
16		1	0	1
17		1	0	1
18		2	2	
19		1	0	
20		1	0	
21		0	0	
22		2	0	
23		1	1	
24		1		
25		1		

Onde: CC- comprimento da carapaça

ANEXO II.

Tabela 9: Resultados da análise de variância (ANOVA, $p < 0.05$), para comparar o comprimento médio da carapaça com o tipo de habitat

1. Espécie: *Penaeus japonicus*

Fonte	DF	SS	MS	F	p
Entre grupos	3	141.8883	47.2961	3.9140	0.0086*
Dentro de grupos	865	10452.5996	12.0839		

Habitat	Número	Média	DP	ES
Pneumatóforo	100	9.3	3.41	0.34
Lodoso	249	9.07	3.19	0.20
Arenoso	488	8.34	3.63	0.16
Canal-ervas	32	9.19	3.32	0.59
Total	869	8.69	3.49	0.12

2. Espécie: *Metapenaeus stebbingi*

Fonte	DF	SS	MS	F	p
Entre grupos	3	143.4761	47.8254	9.6948	0.0000*
Dentro de grupos	846	4173.4133	4.9331		

Habitat	Número	Média	DP	ES
Pneumatóforo	14	5.93	0.99	0.27
Lodoso	471	6.74	1.86	0.08
Arenoso	342	7.0	2.55	0.14
Canal-ervas	23	9.13	3.86	0.80
Total	850	6.9	2.54	0.08

3. Espécie: *Penaeus semisulcatus*

Fonte	DF	SS	MS	F	p
Entre grupos	3	539.04	179.68	3.6466	0.0139*
Dentro de grupos	171	8425.8140	49.2738		

Habitat	Número	Média	DP	ES
Pneumatóforo	1	12		
Lodoso	8	13.37	5.32	1.88
Arenoso	11	11.64	7.80	2.35
Canal-ervas	155	17.80	7.03	0.56
Total	175	17.8	7.18	0.54

4. Espécie: *Metapenaeus monoceros*

Fonte	DF	SS	MS	F	p
Entre grupos	3	149.04	49.68	4.89	0.0023*
Dentro de grupos	591	6001.29	10.15		

Habitat	Número	Média	DP	ES
Pneumatóforo	37	7.57	1.99	0.33
Lodoso	322	8.0	3.14	0.17
Arenoso	203	8.7	2.91	0.20
Canal-ervas	33	9.73	5.52	0.96
Total	595	8.30	3.22	0.13

Onde: DF=grau de liberdade; SS=soma dos quadrados; MS=média dos quadrados; p=probabilidade; DP=desvio padrão; ES=erro padrão; *=significativo

ANEXO III.

Tabela 10: Teste t-Student para testar as diferenças dos comprimentos médios da carapaça em relação ao tipo de maré

1. *Penaeus japonicus*

Tipo de maré	Nº de casos	Média	DP	SE
Maré viva	389	10.18	3.83	0.19
Maré morta	480	7.47	2.63	0.12
Resultado do teste: significativo				

2. *Metapenaeus stebbingi*

Tipo de maré	Nº de casos	Média	DP	SE
Maré viva	406	7.46	2.42	0.12
Maré morta	444	6.38	1.96	0.09
Resultado do teste: significativo				

3. *Penaeus semisulcatus*

Tipo de maré	Nº de casos	Média	DP	SE
Maré viva	86	18.20	7.75	0.84
Maré morta	89	16.18	6.46	0.68
Resultado do teste: não significativo				

4. *Metapenaeus monoceros*

Tipo de maré	Nº de casos	Média	DP	SE
Maré viva	278	8.82	3.19	0.19
Maré morta	317	7.85	3.18	0.18
Resultado do teste: significativo				

Onde: DP=desvio padrão; SE=erro padrão

ANEXO IV.

Tabela 12: Análise de variância para comparar o número médio de indivíduos e o peso médio fresco de cada espécie em relação ao tipo de habitat

		Peso fresco (g)			Peso fresco total (g)	No.de indivíduos			No.	%
		média	D.P.	S.E.		média	D.P.	S.E.		
<i>P.japonicus</i>										
Habitat	A	0.1662	0.1994	0.0199	6.616	9.0909	7.1618	2.1594	100	6.6
	B	0.1277	0.1713	0.0109	34.863	13.8333	13.772	3.2462	249	23.7
	C	0.0942	0.1849	0.0084	46.061	20.3333	22.675	4.6285	488	47
	D	0.0587	0.0482	0.0085	1.877	3	2	0.603	33	13.5
	Total	0.1108	0.1813	0.0062	89.417	13.5938	16.974	2.1218	870	
Resultado teste	Não significativo				Significativo					
<i>M.stebbingi</i>										
Habitat	A	0.0727	0.0823	0.022	1.018	3.5	3.1091	1.5546	14	9.2
	B	0.0651	0.0643	0.003	27.138	20.4783	14.811	3.0882	471	45
	C	0.0444	0.0316	0.0017	15.18	14.8696	13.377	2.7892	342	33
	D	0.1296	0.0982	0.0205	2.98	1.9167	1.379	0.3981	23	9.5
	Total	0.0586	0.0573	0.002	46.316	13.7097	14.016	1.78	850	
Resultado teste	Significativo				Significativo					
<i>P.semisulcatus</i>										
Habitat	A	0.224			0.224	1			1	0.6
	B	0.3963	0.566	0.1998	4.628	1.6	0.8944	0.4	8	0.7
	C	0.4139	0.8324	0.251	4.553	2.2	1.6432	0.7348	11	1
	D	0.8381	1.0442	0.839	129.9	8.053	10.077	2.3118	154	63
	Total	0.7877	1.0187	0.077	139.305	5.8	8.5476	1.5606	174	
Resultado teste	Não significativo				Não significativo					
<i>M.monoceros</i>										
Habitat	A	0.0765	0.0937	0.154	2.83	4.625	3.3354	1.1792	37	24.3
	B	0.1054	0.2437	0.0136	32.93	14	8.9747	1.8714	322	30.6
	C	0.0573	0.0678	0.0048	1.626	10.6842	8.4133	1.9301	203	19
	D	0.1517	0.2427	0.0423	5.005	2.0625	1.5692	0.3923	33	14
	Total	0.0897	0.1952	0.008	42.391	9.0152	8.5151	1.0481	595	
Resultado teste	Significativo				Significativo					

P. = Penaeus; M. = Metapenaeus; S.D. = Desvio padrão; S.E. = Erro padrão; A = Pneumatóforos; B = Lodoso; C = Arenoso; D = Canal - ervas

ANEXO V.

Tabela 13: Teste t-student para testar as diferenças do número médio de indivíduos de cada espécie em relação ao tipo de maré

		No.de indivíduos				
		média	D.P.	E.P	No.	%
<i>P.japonicus</i>						
Maré	1	10.263	9.17	1.488	390	34
	2	18.462	23.67	4.641	480	36
Resultado do teste		Não significativo				
<i>M.stebbingi</i>						
Maré	1	14	14.94	2.775	406	35
	2	13.455	13.38	2.329	444	33
Resultado do teste		Não significativo				
<i>P.semisulcati</i>						
Maré	1	5.7333	6.397	1.652	86	7
	2	5.8667	10.51	2.713	88	7
Resultado do teste		Não significativo				
<i>M.monoceros</i>						
maré	1	8.4242	8.75	1.523	278	24
	2	9.6061	8.366	1.456	317	24
Resultado do teste		Não significativo				

P. = Penaeus; M. = Metapenaeus; S.D. = Desvio padrão;
1= maré viva; 2 = Maré morta; E.P. = Erro padrão

ANEXO VI.

Tabela 15. Resultados da análise de regressão linear simples entre as espécies (variável dependente) e os parâmetros abióticos (variável independente)

1. Espécie: *Penaeus japonicus*

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	STUDENT'S T	P
SALINIDADE	1.6928E-01	2.4533E-01	0.69	0.4943
SECCHI	-1.0260E-01	7.6120E-02	-1.35	0.1855
TEMPERATURA	4.2218E-01	2.6322E-01	1.60	0.1168

CASES INCLUDED	42	MISSING CASES	21
DEGREES OF FREEDOM	39		
OVERALL F	14.32	P VALUE	0.0000
ADJUSTED R SQUARED	0.4876		
R SQUARED	0.5242		
RESID. MEAN SQUARE	91.88		

2. Espécie: *Metapenaeus stebbingi*

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	STUDENT'S T	P
SALINIDADE	-2.8425E-01	3.0367E-01	-0.94	0.3552
SECCHI	-2.1024E-01	9.3651E-02	-2.24	0.0307
TEMPERATURA	1.3806	3.0712E-01	4.50	0.0001

CASES INCLUDED	41	MISSING CASES	22
DEGREES OF FREEDOM	38		
OVERALL F	22.14	P VALUE	0.0000
ADJUSTED R SQUARED	0.6073		
R SQUARED	0.6360		
RESID. MEAN SQUARE	133.3		

3. Espécie: *Penaeus semisulcatus*

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	STUDENT'S T	P
SALINIDADE	-8.8229E-01	2.7920E-01	-3.16	0.0061
SECCHI	7.3827E-02	8.2960E-02	0.89	0.3867
TEMPERATURA	1.1429	4.2398E-01	2.70	0.0159

CASES INCLUDED	19	MISSING CASES	44
DEGREES OF FREEDOM	16		
OVERALL F	7.445	P VALUE	0.0024
ADJUSTED R SQUARED	0.5044		
R SQUARED	0.5826		
RESID. MEAN SQUARE	56.60		

4. Espécie: *Metapenaeus monoceros*

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	STUDENT'S T	P
SALINIDADE	1.7742E-01	2.0233E-01	0.88	0.3858
SECCHI	-4.7530E-02	6.5236E-02	-0.73	0.4705
TEMPERATURA	1.9856E-01	2.0861E-01	0.95	0.3469

CASES INCLUDED	43	MISSING CASES	20
DEGREES OF FREEDOM	40		
OVERALL F	13.59	P VALUE	0.0000
ADJUSTED R SQUARED	0.4675		
R SQUARED	0.5047		
RESID. MEAN SQUARE	66.55		