

BIO-159

R.E. 62 B

Ardati  
nas apromado  
Falar c/ Góste  
n. uncos 1/7

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE LICENCIATURA

Estudo da Densidade, Biomassa, Etologia e aspectos Reprodutivos de  
Populações do Caranguejo *Uca annulipes*, no Mangal do Saco da  
Inhaca

AUTOR: Ivaldo Quincardete

**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

**Estudo da Densidade, Biomassa, Etologia e Aspectos Reprodutivos  
de Populações do Caranguejo *Uca annulipes*, no Mangal do Saco  
da Inhaca .**

**AUTOR: Ivaldo Quincardete**

**SUPERVISOR; dr Adriano Macia Jr**

**MAPUTO, JUNHO DE 1999**

### Agradecimentos

Endereço a mais profunda gratidão ao projecto MEAM (Macrobenthos of the Eastern African Mangroves), pelo apoio financeiro prestado.

Ao dr. Adriano Macia Jr., pela orientação, pelo apoio e pela compreensão, durante a realização do trabalho.

Aos drs. Fred de Boer e Almeida Guissamulo pelo apoio da orientação na análise estatística e empréstimo de bibliografias.

Aos meus compatriotas, colega e amigos "os *madalas*", Rodrigues, Halare, Nelson, Rafael, Chuma, Célia, Mariamo, Evilina e Lucinda pela força e todo o tipo de apoio demonstrado durante momentos difíceis do presente trabalho.

Aos jovens Abílio, Inácio, Neto e Estação pelo apoio prestado durante o período das amostragens.

Aos trabalhadores da Estação de Biologia da Ilha da Inhaca, em especial ao Dr. Muacanhia e ao sr. Santos pelas facilidades e apoio prestado.

As senhoras Eduarda e Janeth, aos senhores Chiconela, Luciano, Faustini e Massango pelo apoio e facilidades demonstradas durante o trabalho.

Aos restantes amigos pela amizade e incentivo.

A todos os que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho o meu mui obrigado.

*Dedico este trabalho,*

a Denise Ivalda,

ao Ivaldo Júnior,

a minha querida mãe,

a minha Rosa

e ao meu Padrasto

**RESUMO**

No mangal do Saco da Inhaca foi estudada a espécie *Uca annulipes*, em três sub-áreas com graus diferentes (área Externa; com mistura de vegetação *Avicennia marina* e *Cerriops tagal*, área Intermédia, com vegetação *Avicennia marina* com muitos pneumatóforos e área Interna, com ausência de vegetação e num banco de areia) nos meses de Janeiro, Fevereiro e Março de 1999.

Para cada uma das sub-áreas foi estudada a densidade, através de dois métodos contagens (Colheita e Binóculos), Biomassa dos indivíduos em relação as fases de lua e a estrutura em tamanho da população e alguns aspectos reprodutivos e comportamentais da espécie.

Verificou-se para ambas as sub-áreas que:

Esta espécie teve variações na densidade, entre a contagem por colheita e binóculo, e a densidade média da contagem por Colheita foi de 9.7/0.25 m<sup>2</sup>, 11.9/0.25 m<sup>2</sup> e 8.9/ 0.25 m<sup>2</sup> respectivamente para as sub-áreas externa, intermédia e interna. Enquanto que para a contagem por Binóculos foi de 5.6/0.25 m<sup>2</sup>, 7.1/0.25m<sup>2</sup> e 5.2/m<sup>2</sup> respectivamente para as sub-áreas externa, intermédia e interna.

A contagem por Colheita apresenta maiores valores de densidade em relação a contagem por Binóculos. Regista-se quase sempre maior número de buracos quando comparado com a densidade das duas contagens.

Maior biomassa regista-se na sub-área intermédia (*Avicennia marina* e pneumatóforos).

Maior número de machos com combinação de quela Esquerda/Original (E/O) e Direita/Original (D/O), similaridade quanto a posição das quelas (sendo 49,1 % e 50.95% respectivamente Direita (D) e Esquerda (E), uma forte dominância de estado de quela Original (82.15%) em relação a Regenerada (17.9 %).

Existe uma forte correlação entre a dimensão (largura da carapaça) dos indivíduos e o seu peso (g).

Existe ocorrência de fêmeas ovadas ao longo de todos os dias de amostragem e maior nº de fêmeas ovadas com tamanho (>10<=11 mm). Predominando mais na lua quarto minguante e lua cheia.

Movimentos de locais com buracos para locais com ausência de buracos e que não estão ligados com a procura de matéria orgânica no sedimento.

## ÍNDICE

1. Introdução.....	8
2. Objectivos.....	11
3. Material e método.....	12
3.1. Área de estudo.....	12
3.1.1. Localização.....	12
3.1. Descrição.....	13
3.2. Amostragem.....	13
3.2.1. Amostragem dos indivíduos.....	13
3.2.2. Amostragem do sedimento.....	15
3.2.3. Procedimento laboratorial.....	15.
3.4. Tratamento e análise de dados.....	16
3.4.1. Densidade.....	16
3.4.1.1. Densidade das contagens (colheita e bióculos).....	16
3.4.1.2. Validação da contagem por binóculo.....	17
3.4.2. Biomassa média.....	17
3.4.3. Estrutura da população.....	17
3.4.3.1. Composição de tamanho.....	17
3.4.3.2. Relação entre a dimensão (largura) e o peso.....	18
3.4.3.3. Proporção de macho e fêmea para as duas contagens (colheita e binóculo).....	18
3.4.4. Aspectos reprodutivos.....	18
3.4.4.1. Comparação das fêmeas ovadas por sub-área e fases de lua.....	18
3.4.4.2. Relação dimensão da fêmea e o número de ovos.....	18
3.4.5. Matéria orgânica no sedimento.....	18
4. Resultados.....	20
4.1. Densidade das contagens (colheita e binóculos).....	20
4.1.1. Comparação da contagem por colheita e binóculo nas sub-áreas de estudo.....	20
4.1.2. Comparação da contagem por colheita e binóculo nas sub-áreas de estudo em relação as fases de lua.....	21

---

4.1.3. Validação da contagem por binóculos.....	22
4.2. Biomassa.....	26
4.3. Estrutura da população.....	26
4.3.1. Composição de tamanho.....	26
4.3.2. Relação dimensão e peso.....	28
4.3.3. Proporção de machos e fêmeas.....	30
4.4. Quelas maiores em machos.....	32
4.4.1. Combinação de estado e posição da quela maior em machos..	32
4.4.2. Posição da quela.....	33
4.4.3. Estado da quela.....	33
4.5. Fêmeas ovadas.....	34
4.5.1. Comparação das fêmeas ovadas por sub-área e fases de lua..	34
4.5.2. Evolução das fêmeas ovadas.....	35
4.5.3. Comparação do total de fêmeas e as ovadas em relação as fases de lua.....	35
4.5.4. Relação dimensão da fêmeas e o número de ovos.....	36
4.5.5. Estrutura das fêmeas ovadas.....	37
4.5.5.1. Largura das fêmeas ovadas.....	37
4.6. Análise da matéria orgânica, relacionado com os movimentos.....	38
5. Discussão.....	40
5.1. Densidade das contagens (colheita e binóculo).....	40
5.1.1. Comparação da densidade por colheita e binóculos nas três sub- áreas de estudo.....	40
5.1.2. Comparação da densidade por contagens(colheita e binóculos) nas três sub-áreas de estudo em relação as fases de lua.....	42
5.1.3. Relação das contagens (colheita e binóculos) e o número de buracos.....	43
5.2 Validação da contagem por binóculo.....	44
5.3. Biomassa.....	45
5.4. estrutura da população.....	46
5.4.1. Composição de tamanhos.....	46

---

5.4.2. <i>Relação dimensão e peso</i> .....	47
5.4.3. <i>Proporção de machos e fêmeas</i> .....	47
5.5. <i>Quela maior em machos</i> .....	49
5.5.1. <i>Combinação do estado (original e regenerada) e posição (direita e esquerda) da queila maior em machos</i> .....	49
5.5.2. <i>Posição da queila</i> .....	49
5.5.3. <i>Estado da queila</i> .....	50
5.6. <i>Fêmeas ovadas</i> .....	51
5.6.1. <i>Comparação das fêmeas ovadas por sub-áreas em relação as fases de lua</i> .....	51
5.6.2. <i>Evolução de fêmeas ovadas</i> .....	51
5.6.3. <i>Comparação do total de fêmeas coma as ovadas em relação fases de lua</i> .....	52
5.6.4. <i>Relação dimensão da fêmea e número de ovos</i> .....	52
5.6.5. <i>Estrutura de fêmeas ovadas</i> .....	53
5.6.5.1. <i>Largura de fêmeas ovadas</i> .....	53
5.7. <i>Análise da matéria orgânica no sedimento ligadas ao movimento</i> .....	54
6. <i>Conclusões</i> .....	55
7. <i>Recomendações</i> .....	56
8. <i>Referências</i> .....	57
9. <i>Anexos</i> .....	60



## 1-INTRODUÇÃO

Os mangais são formações de plantas características dos ecossistemas do litoral de regiões tropicais e subtropicais. Este tipo de habitat encontra-se em todos os estados da região da África Oriental, ocupando longas áreas. em Moçambique ocupa 852 Km<sup>2</sup>, albergando numerosas espécies de macrobentos, em particular crustáceos e moluscos (Saenger *et al* , 1983, citado por Meam/INCO-DC, 1995).

Os caranguejos do género *Uca*, constituem uma componente significativa da biomassa da macrofauna dos mangais, da zona entre-maré em estuários das regiões tropicais e subtropicais. De acordo com Wowor e Wada, (1989), estes ocorrem entre pneumatóforos ou raízes de suporte nos mangais. Tais caranguejos alimentan-se sobre a superfície do substrato durante período de exposição da área. Através de seus produtos resultantes de actividades alimentares, e das escavações na criação de buracos (tocas) influenciam a transferência de nutrientes e energia da zona entre-maré para o estuário (Montague,1980, citado por Colby e Fonseca, 1984). São importantes constituintes, na dieta de numerosos peixes, passáros e mamíferos (Crane,1975, citado por Colby e Fonseca, 1984).

Constituem um dos grupos característicos de animais, associados às zonas entre-marés das costas tropicais quentes, especialmente às que possuem mangais. Caracterizam-se por possuir tamanho pequeno a moderado, comparativamente a caranguejos de outros grupos, aparentam ser grandes devido ao crescimento desproporcional de uma das quelas nos machos. São activos durante todo o ano, podendo encontrar-se em todos os meses indivíduos em reprodução (Crane,1975). A quela gigante nos machos, não se encontra presente nas fases iniciais dos machos, ela desenvolve-se coincidentemente com o período da maturação sexual (Spivak *et al.* 1991).

As marés exercem uma forte influência na actividade destes caranguejos, uma vez que eles permanecem dentro dos buracos (tocas) durante a maré cheia, emergindo apenas depois de a água se ter afastado da abertura da toca. Esta espécie mostra um ritmo semi-lunar, durante algumas estações, e em alguns lugares provou ser socialmente activo em volta da lua nova, à volta de lua cheia ou à volta de ambas (Crane, 1975).

Existem movimentos periódicos de *Uca* para fora de locais de residência durante o período de emersão, relacionam-se com a procura de zonas abertas entre marés que são mais ricas em alimento (Macnae e Kalk, 1969). Perto da maré baixa, os caranguejos da espécie *Uca annulipes*, formam caminhos em direcção ao mar que podem ser de procura de alimento (Hocket e Kritzler, 1972)

Depois do acasalamento e da fecundação, a fêmea volta a sua toca (buraco) e fica retida, encubando os seus ovos do lado do abdómen, permanecendo sem alimentar-se até pôr as larvas próximo da lua nova ou cheia (Kalk, 1995).

De acordo com Kalk (1995), Macnae e Kalk (1969), na Ilha da Inhaca existem 5 espécies do género (*Uca inversa*, *Uca annulipes*, *Uca gaimardi*, *Uca urvillei* e *U. vocans*). Estes caranguejos de acordo com Crane (1975).

As *Ucas*, já foram estudadas por Mondego, 1995 no Saco da Inhaca, tendo constatado que a *Uca annulipes* encontra-se amplamente distribuída em áreas com cobertura vegetal, não apresentando diferenças significativas na composição de sexos, mas predominam indivíduos de tamanho intermédio (>5<10 mm).

No entanto, o método de quantificação (através de bomba de sucção) usado no estudo de Mondego (1995), não foi o ideal especialmente nas áreas de pneumatóforos ou com vegetação, o que subestimava grandemente o número dos indivíduos. Por outro lado, a profundidade sugada não era na maior parte dos casos

uniforme, o que terá fornecido resultados enganadores para esta espécie, e os aspectos reprodutivos não foram considerados.

Os métodos usados para a quantificação de macrobentos dos mangais são geralmente destrutivos, uma vez que requerem a remoção não só dos organismos mas também das estruturas vegetais, como outras partes das raízes (pneumatóforos) e do substrato. Métodos de quantificação desta fauna que evitam tal destruição como é o caso da contagem por binóculos por exemplo, são pouco comuns ou inexistentes sobretudo por ausência de validação, que permita efectuar uma correcção, uma vez que alguns caranguejos estão por vezes dentro dos buracos, o que pode levar a subestimação da população.

Um grande problema na estimativa do tamanho da população animal diz respeito ao tipo de amostragem e métodos estatísticos apropriados ao comportamento da espécie em estudo (Hockett e Kritzler, 1972), sendo assim com o presente estudo pretendo validar a contagem por binóculos, dando desta forma um pequeno contributo para a estimativa da população de *Uca annulipes* no Saco da Ilha da Inhaca.

O presente trabalho surge como uma contribuição para o conhecimento da estrutura, densidade e biomassa da população, etologia e alguns aspectos reprodutivos do caranguejo *Uca annulipes*, no mangal do Saco da Inhaca.

Sabendo da importância dos mangais para os ecossistemas do litoral das regiões tropicais e subtropicais, e a importância desenvolvida pelos caranguejos neste habitat, em particular do género *Uca*, sendo a mais abundante nesta área de estudo, e muito em particular a *Uca annulipes*, que dum forma directa ou indirecta contribui significativamente, desempenhando um papel de realce dentro do ecossistema marinho principalmente pela ciclagem de nutrientes e no fluxo de energia (as escavações destes caranguejos trazem a matéria orgânica para a superfície do sedimento, favorecendo o crescimento microbiano, de acordo com

---

## 2 - OBJECTIVOS

Pretendeu-se com este trabalho estudar, algumas características biológicas do caranguejo da espécie *Uca annulipes* realçando os seguintes aspectos:

### 1- Distribuição temporal e abundância da população

1-1- Determinar a densidade da população de *Uca annulipes*, por contagem através de binóculos e através de contagem por colheita de capturas, nas sub-áreas de estudo.

1-2- Validação da densidade estimada com base em contagem por binóculos através do cálculos de um factor de correcção.

1-3- Determinar a biomassa da *Uca annulipes* através da contagem por colheita ao longo do período de estudo em cada uma das sub-áreas e fases lunares.

### 2- Estrutura da população

2-1- Caracterizar a população através da composição dimensional.

2-2- Relacionar a dimensão {largura da carapaça (mm)} dos indivíduos e o peso fresco (g) da contagem por colheita nas sub-áreas de estudo.

2-3- Comparar a proporção de machos com a quela maior do lado direito para machos com a quela maior do lado esquerdo, e verificar se é original ou regenerada.

### 3- Aspectos Reprodutivos

3-1- Estudar as taxas sexuais (proporção macho/fêmea) nas sub-áreas de estudo, através da contagem por binóculos e contagem por colheita.

### 3- Aspectos Reprodutivos

3-1- Estudar as taxas sexuais (proporção macho/fêmea) nas sub-áreas de estudo, através da contagem por binóculos e contagem por colheita.

3-2- Determinar a taxa de fêmeas ovadas em relação as adultas ao longo das sub-áreas de estudo.

3-3- Relacionar a dimensão {largura da carapaça (mm), comprimento (mm) } da fêmea e o número de ovos transportados para cada uma das sub-áreas em estudo a partir da contagem por colheita.

### 4- Aspectos Etológicos

4-1- Estudar o movimento de *Uca annulipes* nas sub-áreas de estudo, durante o período de exposição, nas diferentes marés e fases lunares em relação aos seus buracos.

## 3. Material e métodos

### 3.1. Área de estudo

#### 3.1.1. Localização

O presente estudo foi realizado no mangal do Saco na, Ilha da Inhaca, a Este de Maputo. (Figura 1).

De acordo com Kalk, 1995, o Saco da Inhaca fica situado na Baía sul da Ilha, entre a ponta Ponduine e a ponta Torres, ocupando uma extensão de área total de 66 ha.

### 3.1.2. Descrição

A área de estudo (Figura 1) compreende três sub-áreas de aproximadamente 400 m<sup>2</sup> cada, com as seguintes características gerais:

- *Sub-área Externa (1)* ; com cobertura vegetal (semi aberta) de *Avicennia marina* (41 arbustos) e *Ceriops tagal* (31 arbustos) alguma evidência de pequenos rebentos de pneumatóforos, alagada apenas nas mares vivas.

- *Sub-área Intermédia (2)* : com cobertura vegetal, algum locais com sombra, uma vez que já apresentam árvores de maiores dimensões, como sendo *Avicennia marina* ( 8 árvores relativamente grandes e 80 arbustos ). maior ocorrência e tamanho dos pneumatóforos e raízes filamentosas, alagada em todas as mares cheias, das vivas e parcialmente nas marés mortas.

- *Sub-área Interna (3)* ; num banco de areia, zona totalmente exposta sem cobertura vegetal, abrangendo uma pequena zona baixa com substrato lodoso, alagada durante todas as marés cheias.

N.B. São denominadas árvores aquelas cuja altura é superior a 1.5 m e arbustos as que apresentam entre 25 cm e 1.5.m

## 3.2. Amostragem

### 3.2.1. Amostragem dos indivíduos

A amostragem foi feita no período de Janeiro, Fevereiro e parte de Março de 1999, de modo a obedecer quatro semanas de maré viva (duas luas Cheias e duas luas

Novas) e quatro semanas de marés mortas (duas luas quarto crescente e duas quarto minguante) três vezes por semana.

Em cada sub-área (Externa, Intermédia e Interna) por cada dia de amostragem, foram alocadas previamente no local vinte quadriculas de 0.25 m<sup>2</sup>, das quais foram seleccionadas aleatoriamente dez, a serem amostrados, durante o início da maré vazante.

Seguido os seguintes procedimentos :

- Com auxilio de fios e paus foram demarcadas vinte quadriculas (cada 0.25 metros quadrados) e seleccionadas aleatoriamente dez;

-Para cada uma das quadrículas seleccionadas, e a uma distância de 2-3 metros aproximadamente, com auxilio de binóculos foram contados e registadas o número de *Uca annulipes* por sexo;

-De seguida e para as mesmas quadrículas, foram contados e registados o número de buracos no interior da quadricula (sem uso de binóculos), de seguida e com auxilio do tubo de substrato móvel enterrado na areia até uma profundidade de 20 cm retirou-se o substrato correspondente a quadricula ( 0.25 m<sup>2</sup>), onde foram recolhidos todos os individuos presentes.

Os espécimes colectados (colhidos), foram colocados em frascos com álcool (60%) devidamente identificados (sub-área, quadricula e data), para posterior procedimentos laboratorias.

Para a relação entre o tamanho (largura) da cárapaça e o número de ovos, foram colectadas 11 fêmeas ovadas (aleatoriamente), foram colocadas em frascos com álcool etílico (60%) para posterior contagem laboratorial.

### 3.2.2. Amostragem do sedimento

Para estudar a razão dos movimentos das *Ucas annulipes*, nas três sub-áreas de estudo, foram selecionados dois locais de grande aglomerações de *Uca annulipes*, onde não existiam buracos (Zona de Movimento "alimentação") e outros dois locais onde é notório a presença de buracos (Zona de Residência). As amostras de sedimento foram colhidas em ambos locais para análise do conteúdo de matéria orgânica. De salientar que a Zona de Movimento encontra-se relativamente fora das sub-área de estudo, para a sub-área externa fica para o lado de fora em relação ao mar e para a sub-área intermédia e interna ficam para dentro, em relação ao mar. Depois de identificadas os locais e para cada dia de amostragem e sub-área de estudo, foram recolhidas com auxílio de caixas de Petri plásticas (cerca de 2 cm de altura e um diametro de cerca de 10 cm) retiraram-se 10 amostras para cada Zona (Residência e Movimento) e foram misturadas num plástico devidamente identificado para posterior procedimentos laboratoriais.

### 3.2.3. Procedimento Laboratorial

Os espécimes foram, retirados dos frascos, lavados em água destilada e colocados em tabuleiros, sobre papel higiénico e devidamente identificadas em sub-área e respectiva quadrícula. Em seguida e no mesmo dia ( de principio), as especimes foram identificados com ajuda de chaves de Macnae e kalk (1969), separados por sexo, medidos pela largura (Figura 2), pesados (peso fresco numa balança analítica de 0.00 gramas de precisão), observadas as combinações das quelas grandes em machos, as fêmeas se estavam ovadas.

Foram selecionadas dez fêmeas ovadas, onde foram-lhes retirados os ovos, para posterior contagem total. As fêmeas e os ovos já separados foram numerados para posterior relação com as dimensões e peso. Os ovos foram contados à lupa (ampl.



A diferença entre peso seco na estufa (Ps) com o peso depois de incenerado numa mufla (ps) foi a quantidade de matéria orgânica (M.O.) do respectivo sedimento para as respectivas zonas.

### **3.4 Tratamento e análise de dados**

A sub-área interna teve menos dias de amostragem referente ao dia 10 de fevereiro (mare morta, lua quarto minguante), pelo facto de na altura em que se deveria proceder a amostragem ter estado a chover torrêncialmente. No dia 7 de Março este problema voltou a repetir-se para as três sub-áreas de estudo durante a lua cheia

#### **3.4.1. Densidade**

##### **3.4.1.1. Densidade contagem por Colheita e Binóculo**

Para análise da densidade nas três sub-áreas de estudo e fases de lua, foi feito o teste ANOVA Kruskal-Wallis. Para tal os dados foram agrupados por sub-áreas e por lua (médias diárias).

##### **3.4.1.2. Validação da contagem por Binóculo**

Para a validação da contagem binocular um coeficiente de correcção baseado no modelo linear foi proposto  $D_c = D_o + a \cdot D_b$  para corrigir os dados binoculares. Onde:  $D_c$  corresponde a densidade obtida por colheita,  $D_o$  o coeficiente de intercepção (interception) ou seja valor que nunca se observa por razões variadas que através da colheita quer através de binóculos; " $a$ " é um coeficiente de declive (slop) da recta e  $D_b$  a densidade obtida por contagem binocular.

Calculando o ponto de intercepção  $D_0$ , o declive " $a$ " com base nos dados obtidos pode-se calcular os dados no modelo proposto  $D_c = D_0 + a \cdot D_b$ . Com base nesta equação de validação foi calculada a Densidade de validação ( $D_{vali}$ ) e comparando com os valores reais da contagem por colheita (tabela 5 em anexo), verifica-se que existe uma aproximação.

### **3.4.2. Biomassa média**

Para análise da biomassa nas três sub-áreas de estudo e fases lunares, foi feito o teste ANOVA Kruskal-Wallis.

Os dados foram agrupados em sub-áreas, para comparação da biomassa.

Em relação as fases de lua, os dados foram agrupados por sub-área e fases de lua, e analisados para cada sub-áreas de estudo em relação as fases de lua.

### **3.4.3. Estrutura da população**

#### **3.4.3.1. Composição de tamanhos**

Os indivíduos foram agrupados em classes de tamanho de 5 mm e no total dos indivíduos, isto é não foram separados por sub-áreas de estudo. As classes escolhidas para o presente estudo teve como referência o estudo realizado por Mondego (1995), de forma a permitir uma comparação

#### **3.4.3.2. Relação entre a dimensão (largura) do indivíduo e o peso**

A relação entre a dimensão (largura) dos indivíduos e o seu peso foi ajustada a um modelo de regressão simples.

### **3.4.3.3. Proporção de machos e fêmeas (M/F), contagem por colheita e binóculo**

Para comparar as proporções de machos e fêmeas entre as três sub-áreas, foi feito o teste ANOVA Kruskal-Wallis. as proporções sexuais foram feitas poe sub-áreas.

### **3.4.4. Aspectos reprodutivos**

#### **3.4.4.1. Comparação da fêmeas ovadas por sub-áreas e fases de lua**

A percentagem de fêmeas ovadas foi calculadado segundo a fórmula : Número de fêmeas ovadas / número total de fêmeas x 100, para cada sub-área de estudo e fases lunares.

#### **3.4.4.2. Relação dimensão da fêmea e o número de ovos**

Para a relação entre a largura da carapaça e o número de ovos, foi feito a regressão linear simples.

### **3.4.5. Análise da Matéria orgânica do sedimento**

A percentagem da matéria orgânica do sedimento foi calculado :

$\% \text{ M.O.} = (\text{psi} - \text{Psf}) * 100 / \text{ps}$  onde psi= peso inicial; Psf= peso final.

Para comparar a matéria orgânica no sedimento por zonas (movimento e residência) foi feito o teste T (Two Sample).

Para comparar a matéria orgânica no sedimento em relação as três sub-áreas de estudo, foi feito o teste ANOVA Kruskal-Wallis

## 4. Resultados

### 4.1. Densidade da Contagem por Colheita e Binóculo.

#### 4.1.1. Comparação da contagem por Colheita e Binóculo nas sub-áreas de estudo.

A densidade média de *Uca annulipes* por metro quadrado e o respectivo desvio padrão, pela contagem por binóculos e colheita para o total dos dias de amostragem, para cada uma das sub-áreas estão ilustradas na figura 1.

Fig. 1- Densidade média por sub-áreas e respectivo desvio padrão (sub-áreas externa, intermédia e interna) para os dois tipos de contagem (binóculos e colheita).

Observa-se na fig. 1, que para todas as sub-áreas em estudo a contagem por colheita apresenta maior número de indivíduos por metro quadrado comparativamente a contagem por binóculos. As duas contagens, revelaram existir diferenças estatísticas significativas  $P < 0.05$ .

A subárea intermédia é a que apresenta maiores valores de densidade.

A comparação para cada uma das contagens (colheita e binóculo) em relação as sub-áreas de estudo mostraram, existir diferenças significativas  $P < 0.05$ .

## 4. Resultados

### 4.1. Densidade da Contagem por Colheita e Binóculo.

#### 4.1.1. Comparação da contagem por Colheita e Binóculo nas sub-áreas de estudo.

A densidade média de *Uca annulipes* por metro quadrado e o respectivo desvio padrão, pela contagem por binóculos e colheita para o total dos dias de amostragem, para cada uma das sub-áreas estão ilustradas na figura 1.

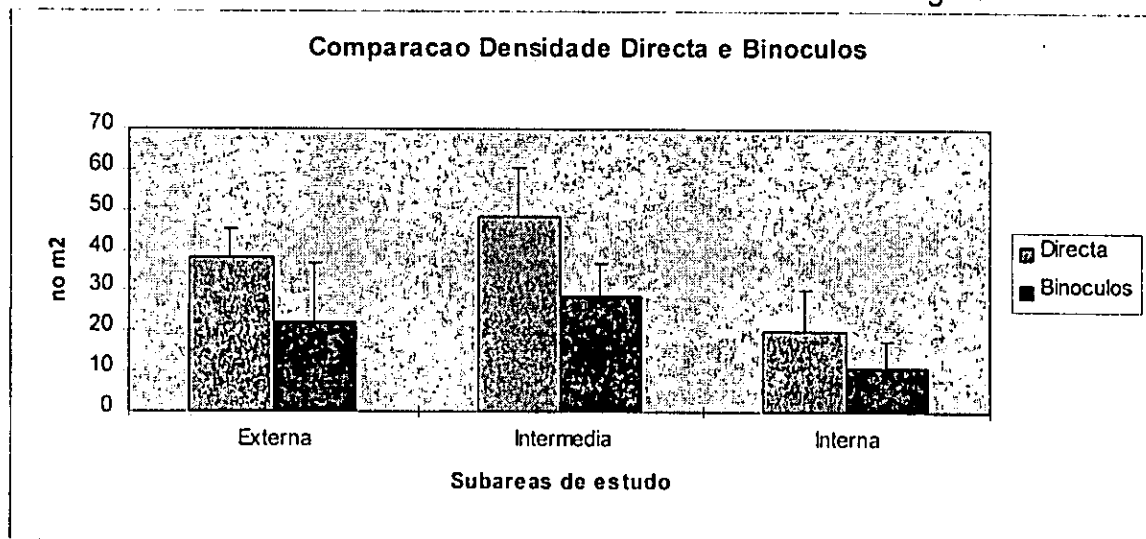


Fig. 1- Densidade média por sub-áreas e respectivo desvio padrão (sub-áreas externa, intermédia e interna) para os dois tipos de contagem (binóculos e colheita).

Observa-se na fig. 1, que para todas as sub-áreas em estudo a contagem por colheita apresenta maior número de indivíduos por metro quadrado comparativamente a contagem por binóculos. As duas contagens, revelaram existir diferenças estatísticas significativas  $P < 0.05$ .

A subárea intermédia é a que apresenta maiores valores de densidade.

A comparação para cada uma das contagens (colheita e binóculo) em relação as sub-áreas de estudo mostraram, existir diferenças significativas  $P < 0.05$ .

**4.1.2. Comparação da Contagem por colheita e binóculos nas sub-áreas de estudo em relação as fases de lua.**

As densidades médias da contagem por colheita e binóculos nas sub-áreas de estudo em relação as fases de luas, estão representadas na figura 2.

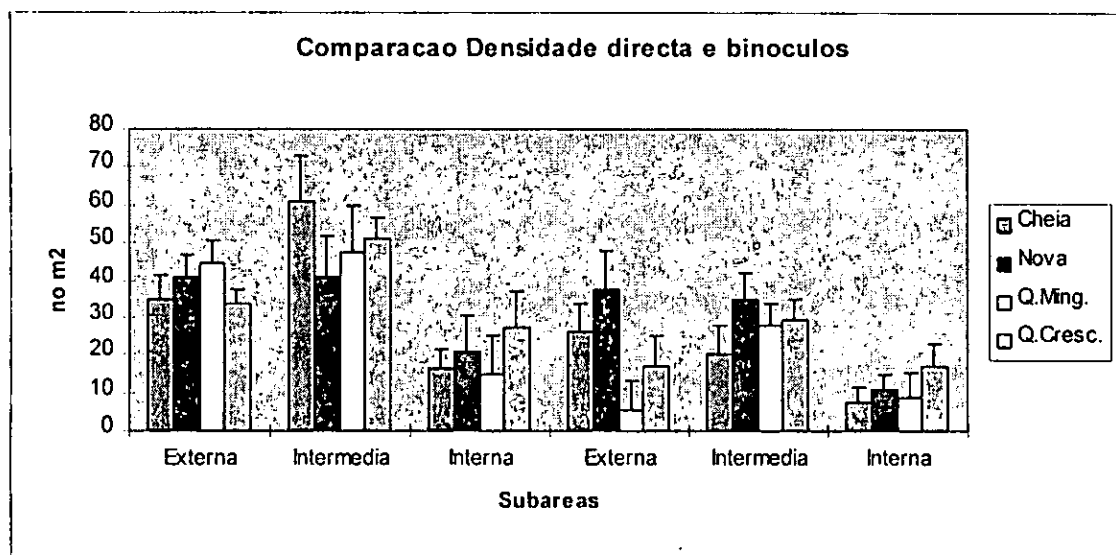


Fig.2- Densidade média e respectivo desvio padrão por sub-área (externa, intermédia e interna) para os tipos de contagem (colheita e binóculo) em relação as fases de lua.

Para a contagem por colheita em relação as fases de lua, observa-se que não existe uma predominância da mesma fases de lua uma lua para as três sub-áreas de estudo.

Para a contagem por binóculos, em relação as fases de lua, observa-se maior densidade da lua nova nas sub-áreas externa e intermédia, enquanto que na sub-área interna, maiores densidades foi registada para a lua quarto crescente.

Comparando as duas contagens para cada uma das sub-áreas em relação as fases de luas, observa-se que na contagem colheita apresentam maiores valores de

densidade média, sendo na sub-área intermédia os maiores e comparando as densidades por fases de lua, na contagem directa existe valores relativamente maiores nas fases de lua quarto minguante e nova para a sub-área externa, para a intermédia maiores valores para a lua cheia e quarto crescente e para a sub-área interna as luas quarto crescente e nova.

Analizando as duas contagens (colheita e binóculo), observa-se que existe uma similaridade para as três sub-áreas de estudo, salvo algumas excepções.

Estatisticamente a comparação das duas a contagens (colheita e binóculo), em relação as fases de lua revelaram existir diferenças significativas  $P < 0.05$ .

#### 4.1.3. Validação da Contagem por Binóculo

A comparação das densidades médias ( $2.5 \text{ m}^2$ ) das contagens por Colheita e Binóculos ao longo de período de estudo (total da sub-áreas) estão representados na figura 3.

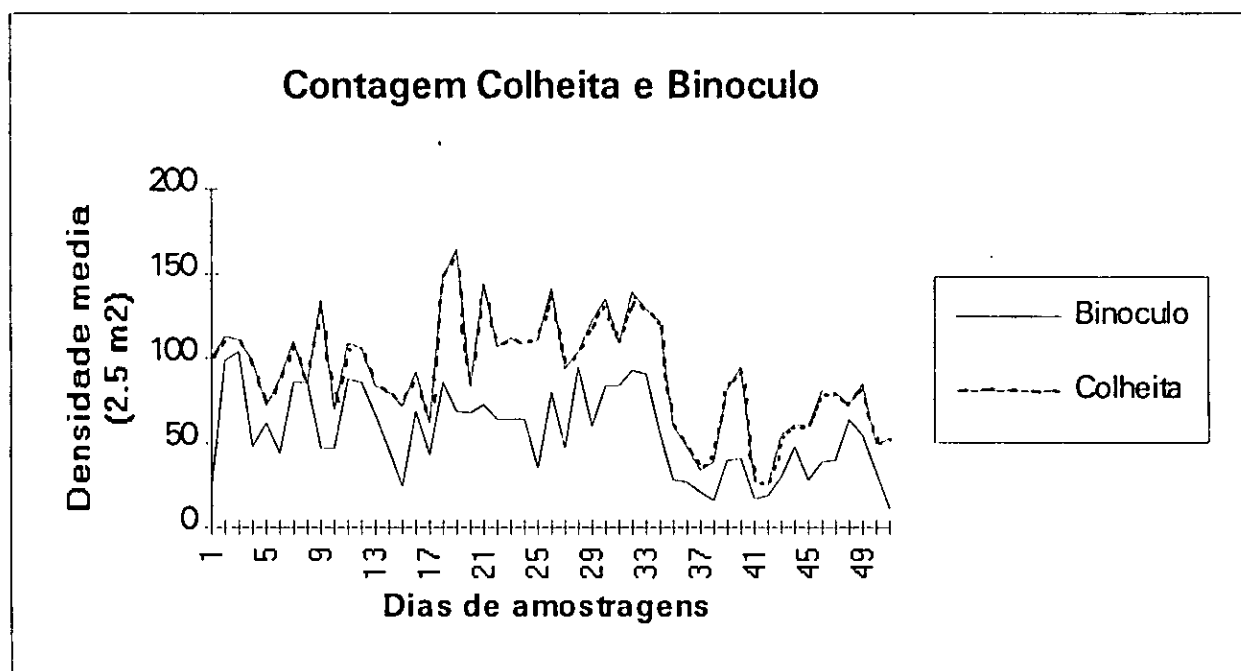


Fig. 3 -Comparação da contagem por Colheita e Binóculo ao longo dos dias de amostragem (geral das três sub-áreas)

Observa-se que quase sempre, existe uma mesma tendência. Maior número de indivíduos (macho+fêmeas) na contagem por colheita em relação a contagem por Binóculos.

Com base no cálculo da densidade modelo ( $D_{\text{mode}}$ ) e da densidade por colheita ( $D_c$ ) (tabela 5 em anexo), foi construído a figura 4.

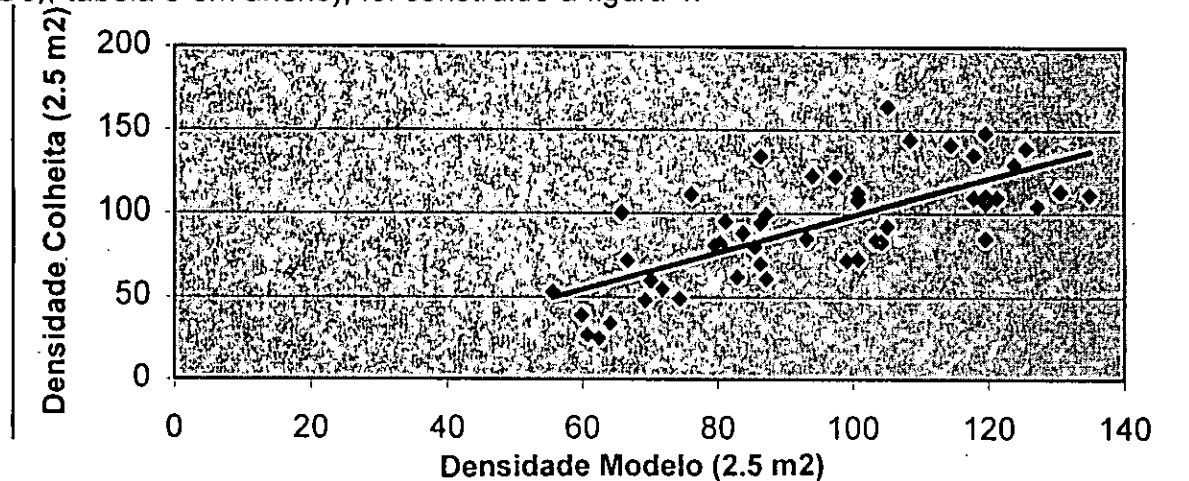


Fig. 4 - Relação entre a densidade modelo (calculada através das duas contagens) e a densidade por Colheita (medias diarias 2.5 m<sup>2</sup>).

Na figura 4 pode-se notar que existe uma certa correlação entre a densidade por colheita e a densidade modelo. Presupondo deste modo a validação da contagem binocular em relação a contagem por colheita, atrave da equação atrás transcrita. Analizando as duas densidades (colheita e a validada), observa-se uma certa aproximação de valores (tabela 5, em anexo).

#### 4.1.4. Relação das Contagens e Número de Buracos



A relação entre as duas contagens (Colheita e Binóculo) e o número de buracos para cada sub-área ao longo do estudo, estão representadas na figura 5.

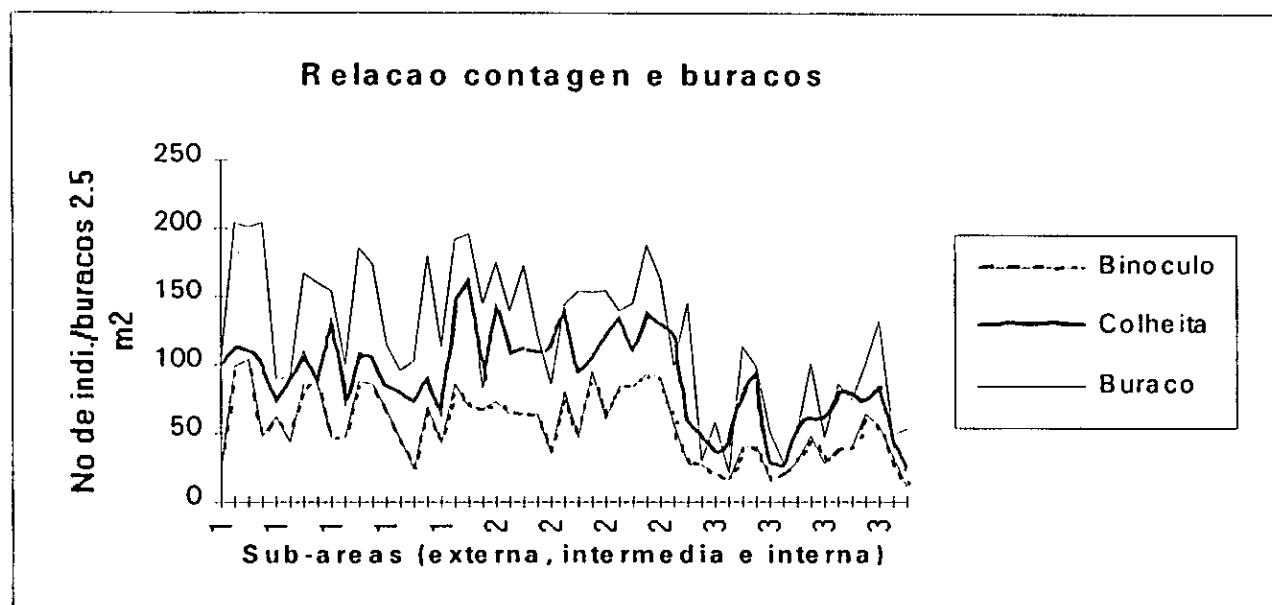


Fig. 5- Comparação entre as duas contagens (Colheita e Binóculo) com o número de buracos, média por dia e sub-área de estudo (2.5 m<sup>2</sup>).

A comparação das duas contagens em relação ao número de buracos, revela que predomina quase sempre o número de buracos em relação as duas contagens, havendo sempre uma tendência acompanhante em relação aos três parâmetros observados.

#### 4.2. Biomassa

A figura 5 mostra os valores de biomassa (peso humido, em g por 0.25m<sup>2</sup>) e respectivo desvio padrão para as três sub-áreas de estudo.

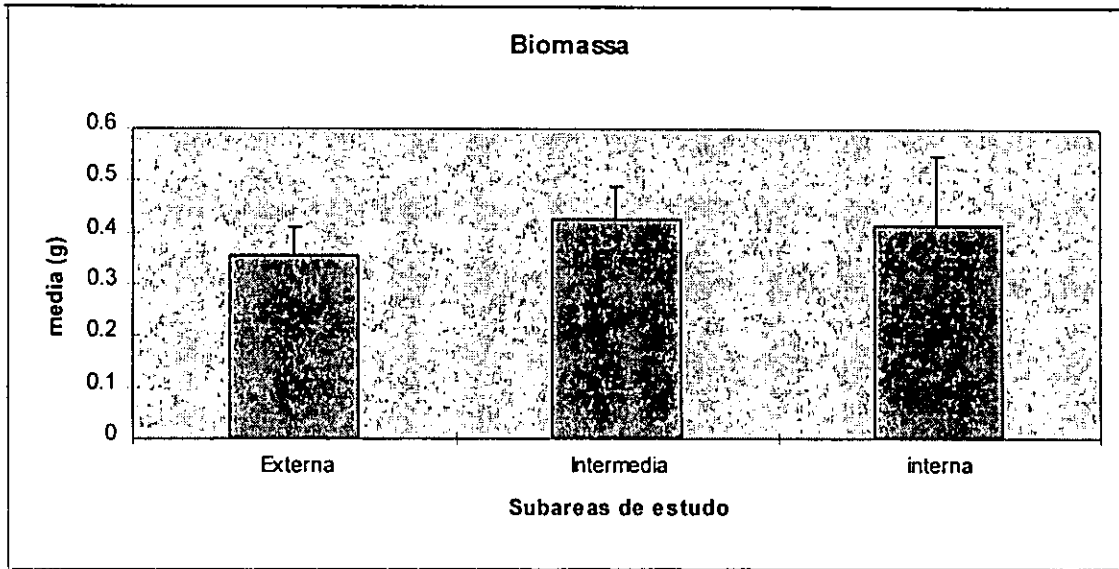


Fig. 6- Biomassa média (g / 0.25 m<sup>2</sup>) e desvio padrão para as sub-áreas de estudo

A comparação da biomassa nas três sub-áreas de estudo, mostra que a sub-área intermédia apresentam maiores valores de biomassa, seguida da interna e finalmente a externa, apesar de serem valores aparentemente de pouca diferença.

Estatisticamente a comparação da biomassa nas três sub-áreas de estudo, revelou não existirem diferenças significativas  $P > 0.05$  (tabela em anexo).

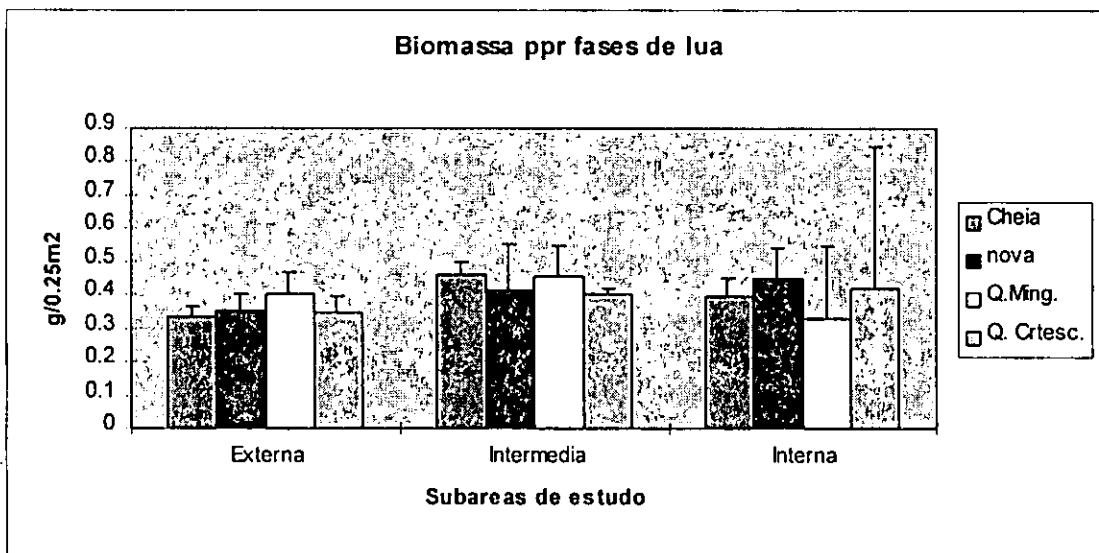


figura 7- Biomassa média e respectivo desvio padrão em relação as fases de lua.

A comparação da biomassa nas três sub-áreas de estudo pelas quatro fases de lua (fig. 7), revela muito pequenas oscilações com exceção da sub-área interna em que a fase de lua quarto minguante apresenta um valor relativamente baixo, situação idêntica se regista na sub-área intermédia que existe uma ligeira redução da biomassa para a lua nova comparando com as outras sub-áreas.

Contudo os testes revelaram não existirem diferenças significativas  $P > 0.05$  para as três sub-áreas de estudo (tabela 2 em anexo).

### 4.3. Estrutura da População

#### 4.3.1. Composição de tamanhos

As figuras 8a, 8b e 8c mostram a composição de intervalos de tamanhos em machos e fêmeas por sub-área de estudo.

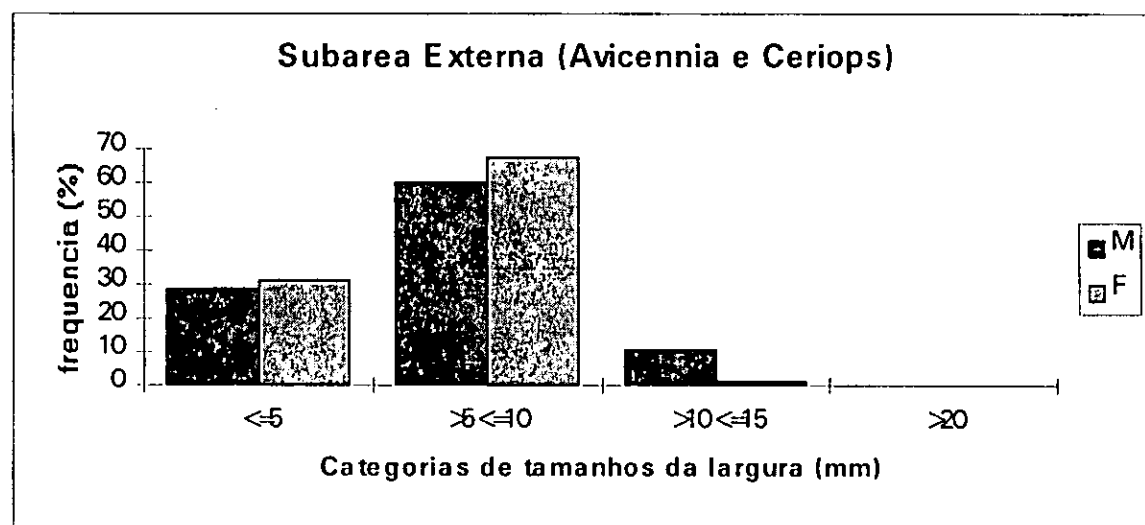


Fig. 8a- Frequência de categorias de tamanho de machos(M) e fêmeas(F) na sub-área externa no total dos dias de amostragem.

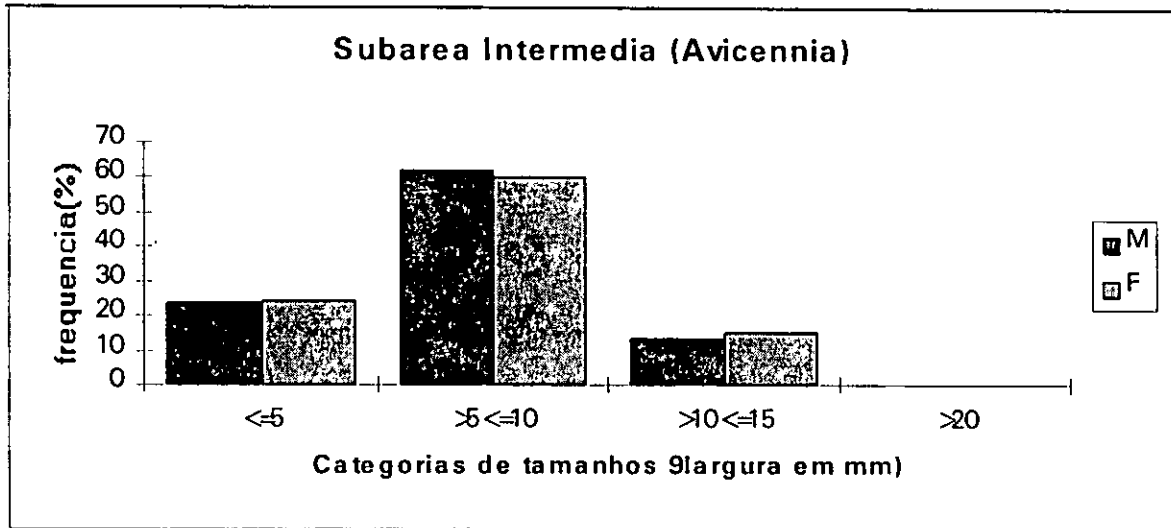


Fig. 8b- Frequências de categorias de tamanho de machos (M) e fêmeas (F) na sub-área intermédia no total dos dias de amostragem.

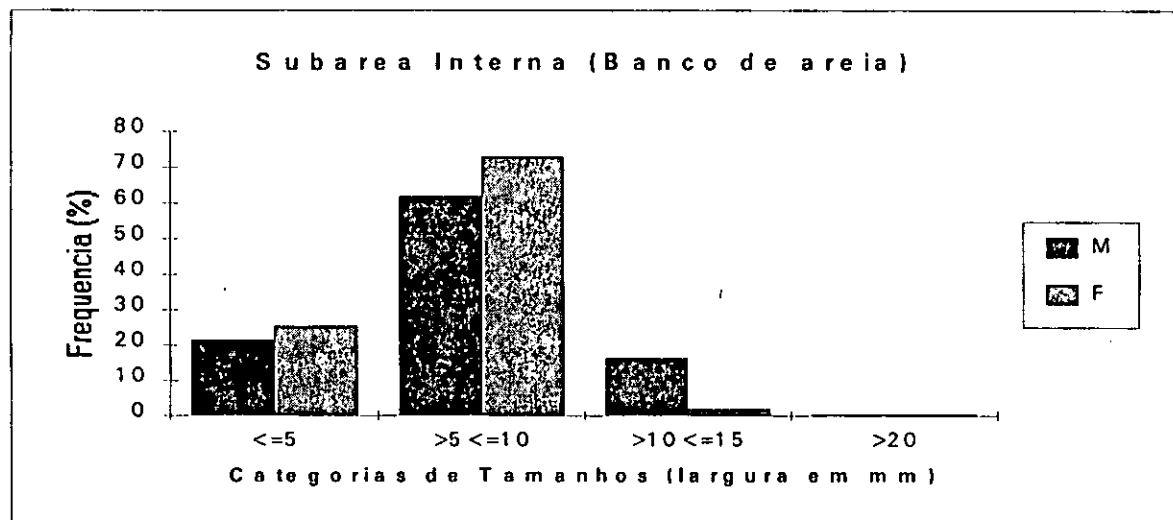


Fig. 8c- Frequências de categorias de tamanho de machos(M) e fêmeas(F) na sub-área interna no total dos dias de amostragem.

Como se pode observar para as três sub-áreas de estudo a classe modal tanto dos machos como das fêmeas é >5<=10 mm, seguida da <=5 mm. Mostra que existem poucos indivíduos com tamanhos da largura da carapaça superior a 10 mm.

Em relação a comparação por sexos, existe um equilíbrio em relação as primeiras duas categorias de tamanho, apesar da existência de algumas variações, enquanto

que para a categoria  $>10 \leq 15$  mm das sub-áreas intermédia e interna existe uma superioridade de machos com maiores tamanhos em relação as fêmeas.

A estrutura de tamanho na sub-área externa e interna e externa são bastante similares.

#### 4.3.2. Relação dimensão e peso

A relação entre a dimensão (largura) e o peso para machos e fêmeas nas sub-áreas de estudo, está exposta nas figuras 9, 10 e 11

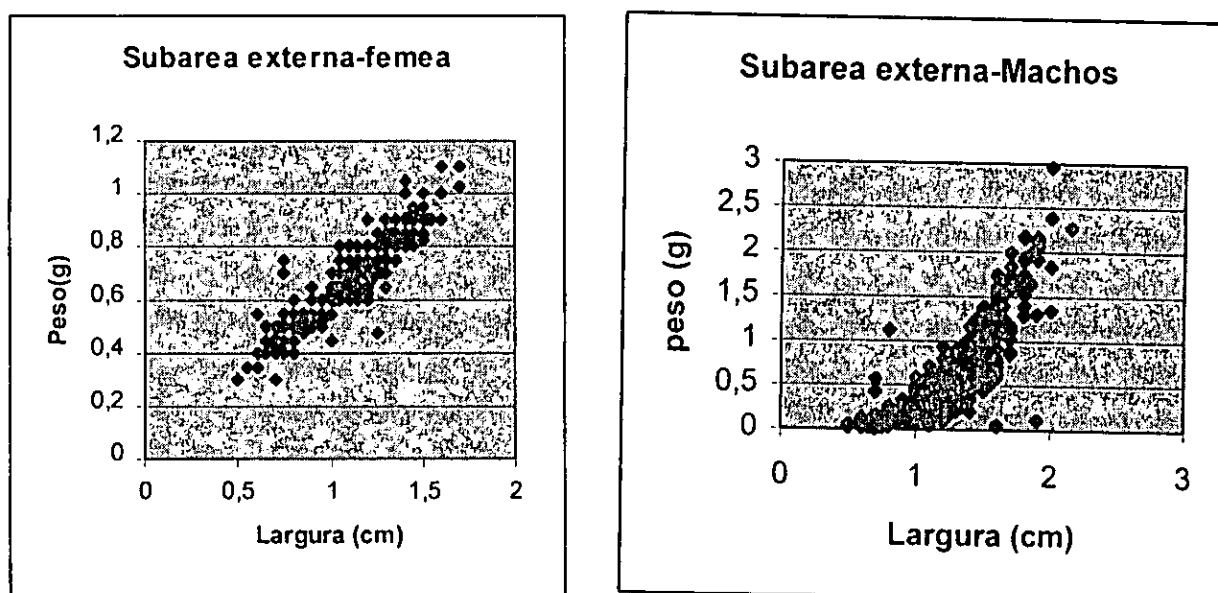


Fig. 9- Relação dimensão / peso por sexo na sub-área externa(Macho e Fêmea).

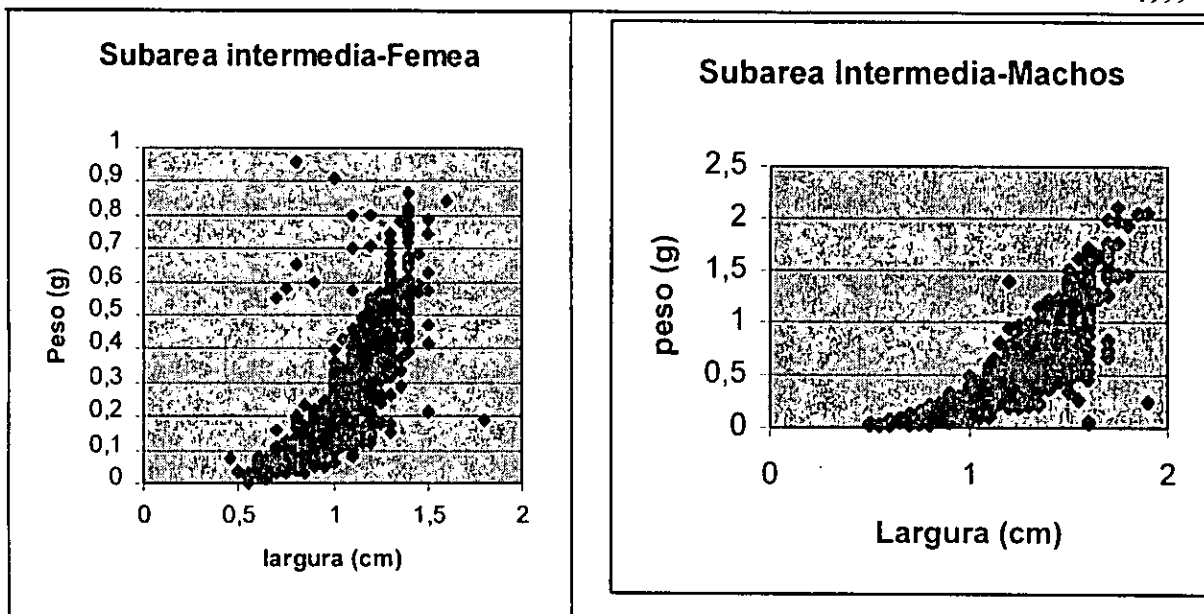


Fig.10-Relação dimensão/peso por sexo na sub-área intermédia(Macho e Fêmea).

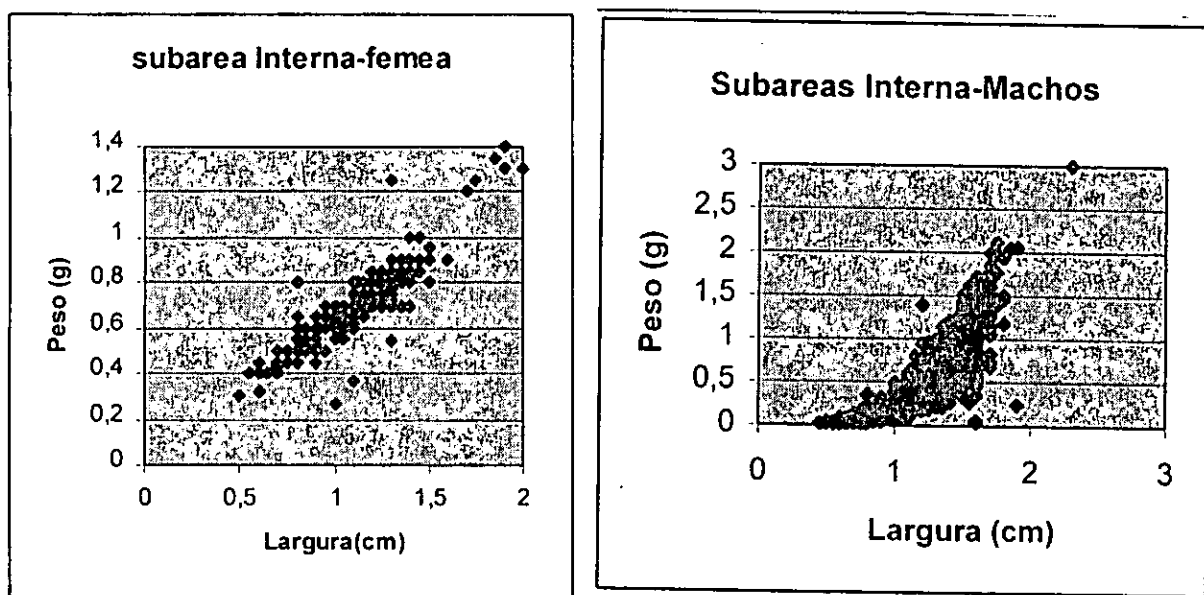


Fig. 11-Relação dimensão peso por sexo na sub-área interna (Macho e Fêmea).

Como se pode observar, existe boa correlação em ambos os sexos .

Das equações das rectas (tabela 7 anexo) se pode deprender que as fêmeas apresentam rectas com menores declive do que os machos, com excepção da sub-área intermédia onde esta situação não se verifica.

4.3.3. Proporção de machos e fêmeas

As figuras 12, 13 e 14, mostram a variação dos valores médios da proporção machos/fêmeas nas três sub-áreas de estudo pela contagem por Colheita e Binóculos, ao longo do período de estudo.

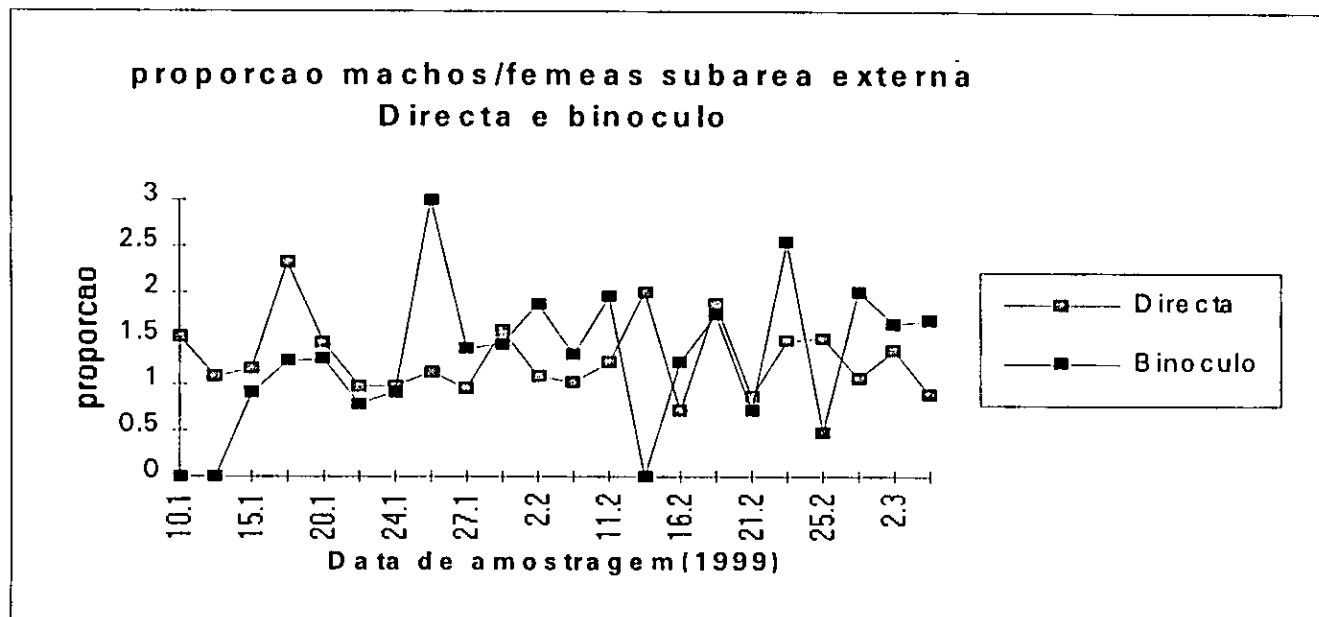


Fig. 12- Variação da relação machos/fêmeas ao longo do período de estudo na Sub-área Externa pela contagem por Colheita e Binóculo

Comparando estatisticamente a proporção de machos e fêmeas na sub-área externa ao longo do período de estudo, observou-se que não existem diferenças significativas  $P > 0.05$  (tabela em anexo)

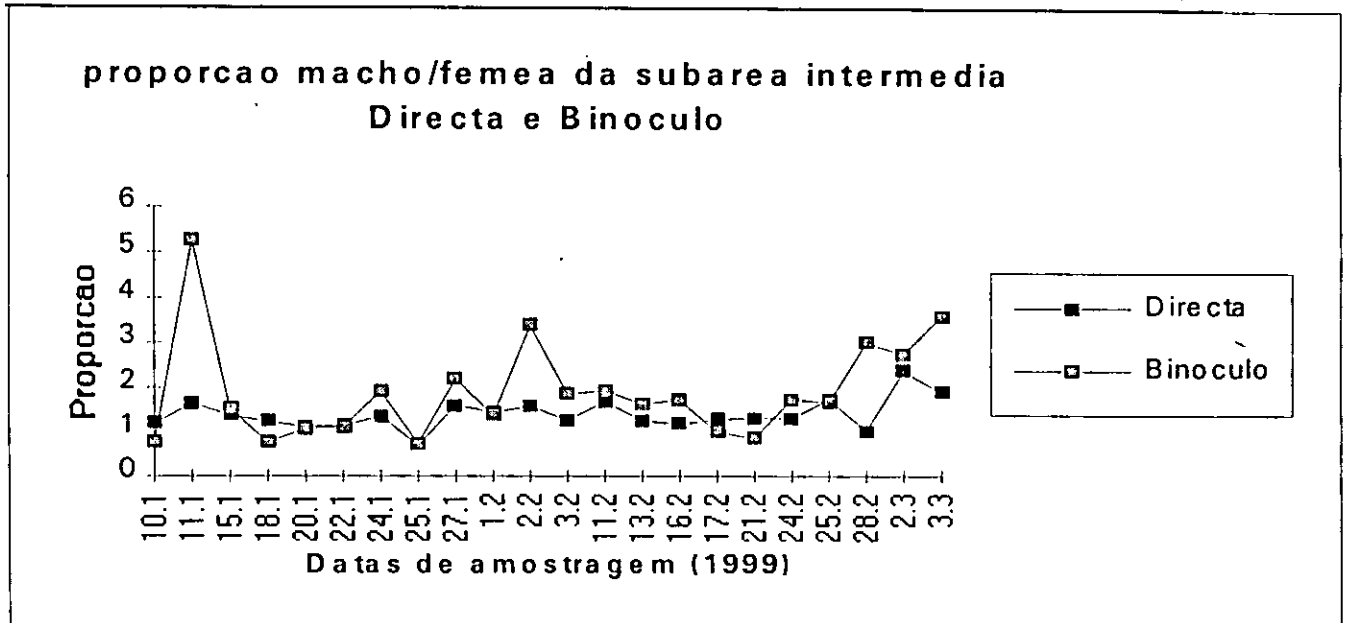


Fig. 13- Variação da relação machos/fêmeas ao longo do periodo de estudo na Sub-área Intermédia por contagem por Colheita e Binóculos.

Comparando estatisticamente a proporção de machos e fêmeas na sub-área intermédia ao longo do periodo de estudo, observou-se que não existem diferenças significativas  $P > 0.05$  (tabela25 em anexo)

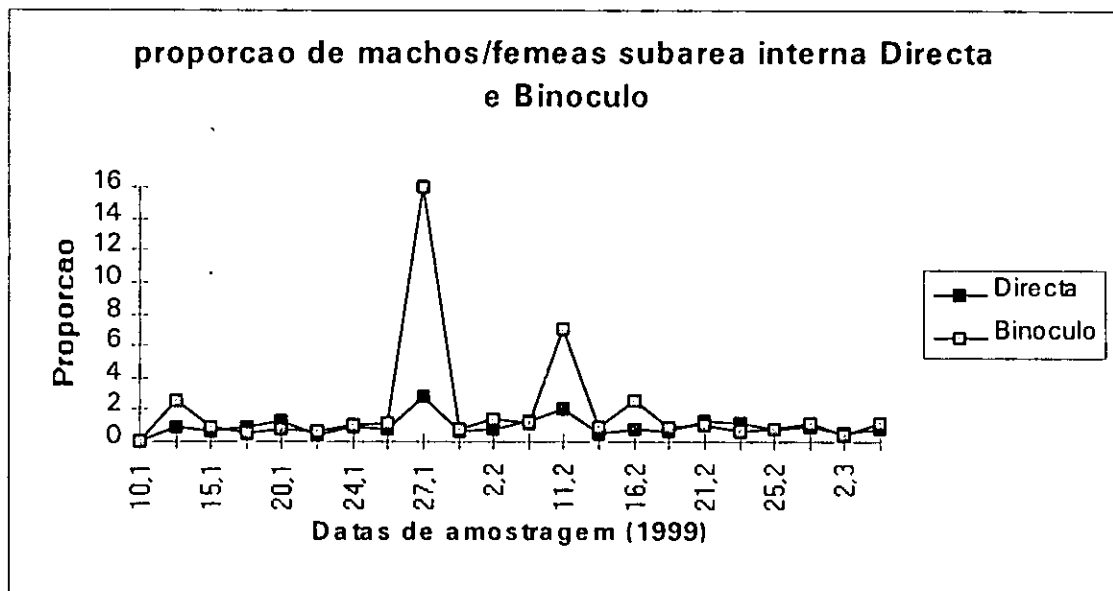


Fig. 14- Variação da relação machos/fêmeas ao longo do periodo de estudo na Sub-área Interna por contagem por Colheita e Binóculos.



comparando estatisticamente a proporção de machos e fêmeas na sub-área interna ao longo do período de estudo, observa-se que não existem diferenças  $P > 0.05$ .

Comparando estatisticamente a proporção de machos e fêmeas ao longo do período de estudo para as três sub-áreas, mostraram que existem diferenças significativas  $P < 0.05$  (tabela 25 em anexo).

#### 4.4. Quela Maior em Machos

##### 4.4.1. Combinação do estado (Original e Regenerada) e posição (Direita e Esquerda) da queda maior em machos

De acordo com a figura 15, existe uma predominância de machos com queda maior do tipo Direita/Original (D/O) e Esquerda/Original (E/O) nas três subáreas de estudo, as combinações com o estado regenerado o número dos indivíduos são muito reduzidos, tanto para a posição do lado direito como para o lado esquerdo para as três subáreas. Das combinações do estado Original, existe um ligeiro aumento para os indivíduos com posição das quedas do lado esquerdo.

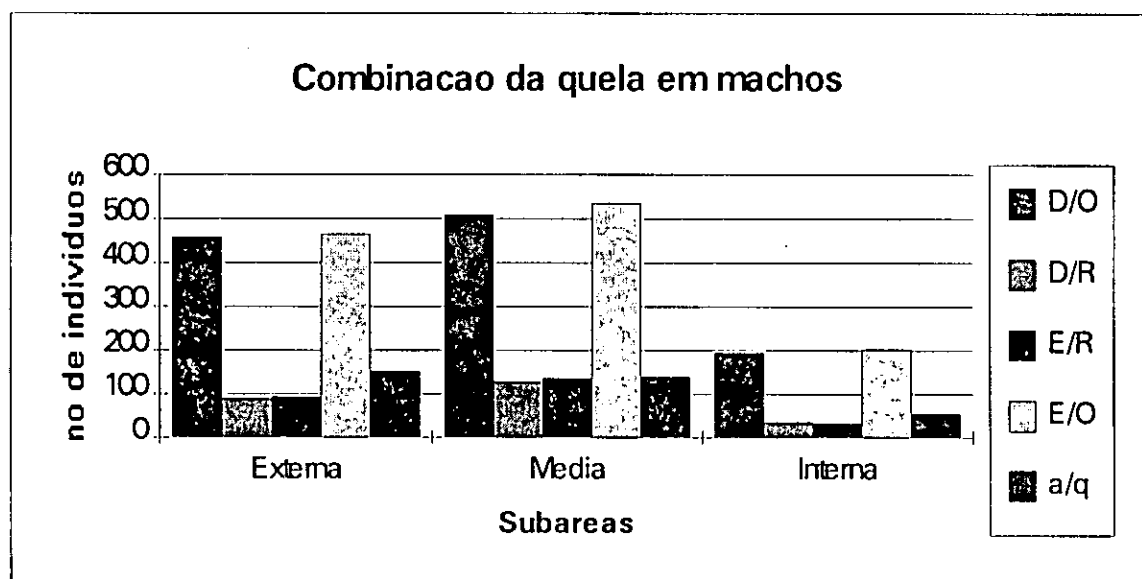


Fig.15- Combinações da quela maior dos machos de *Uca annulipes* nas três sub-áreas de estudo, onde D/O- direita original; D/R- direita regenerada; E/R- esquerda regenerada; E/O- esquerda original e a/q- destruída.

**4.4.2. Posição da Quela**

De acordo com a figura 16, existe um equilíbrio na percentagem de indivíduos com quelas do lado direito assim como para o lado esquerdo, em todas as subáreas de estudo.

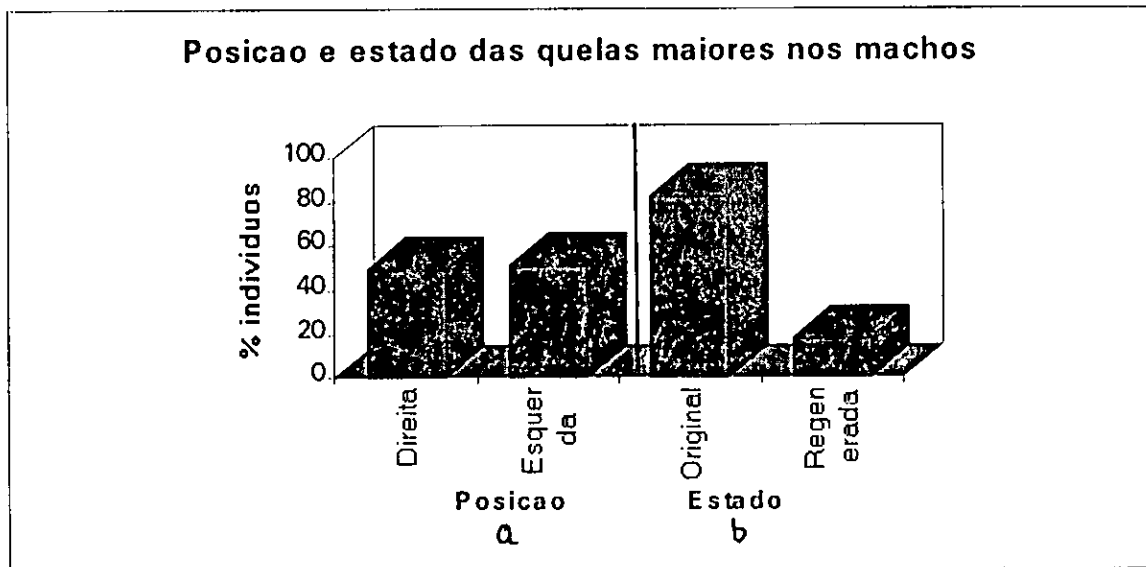


Fig. 16- a- Posição (Direita e Esquerda) das quelas. b- Estado (Original e Regenerada) das quelas em Machos.

No total dos indivíduos machos com quela maior amostrados nas três sub-áreas de estudo existiram 1414 indivíduos com posição da quela do lado direito e 1464 indivíduos com posição da quela do lado esquerdo, dando uma percentagem de 49,1 e 50,9 respectivamente (fig.16-a).

**4.4.3. Estado da quela**

A figura 16-b acima, mostra um maior número de indivíduos com as quelas maiores do tipo original em relação as regeneradas ( total das três sub-áreas de estudo).

No geral dos indivíduos, isto é para as três subáreas de estudo, existe também um maior número de indivíduos com o estado da quebra maior do tipo original em relação ao tipo regenerado, numa percentagem de 82,1 e 17,9 respectivamente.

#### 4. 5. Fêmeas Ovadas

##### 4.5.1. Comparação das fêmeas ovadas por sub-áreas e fases de lua

A figura 17, mostra o número de indivíduos por sexo no total dos dias amostrados nas três subáreas de estudo, assim como a respectiva comparação com o número de fêmeas ovadas.

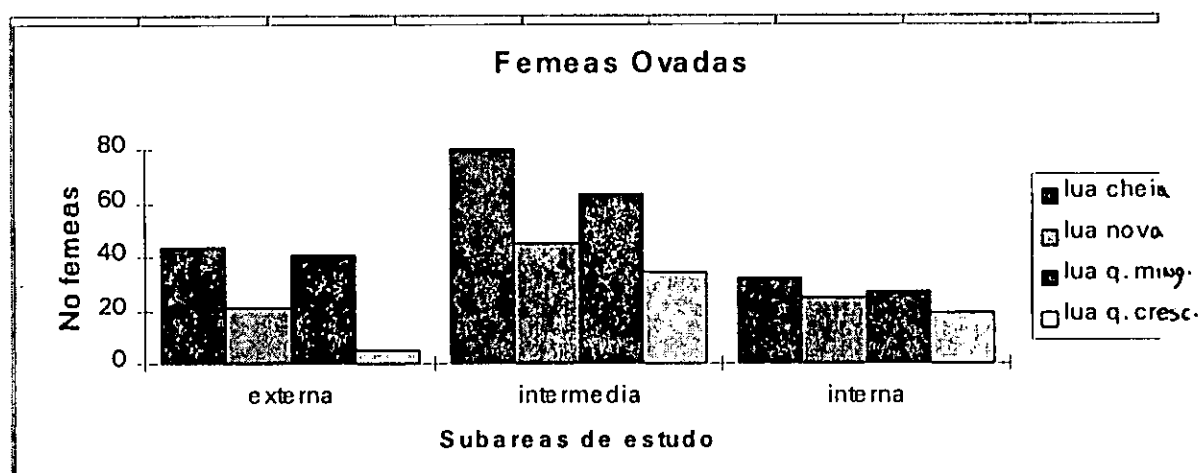


Figura 17- Fêmeas Ovadas nas sub-áreas de estudo em relação as fases de lua.

Em termos numéricos as fêmeas ovadas surgiram mais na sub-área intermédia, seguido pela externa e finalmente a interna. Mas se forem analisado em termos de capturas por cada subárea, regista-se a percentagens de 13, 22 e 17.2 para externa, intermédia e interna respectivamente (tabela .10 em anexo).

Observando a fig. 16, nota-se uma mesma tendência para as três sub-áreas de estudo, a existência de maiores registos de fêmeas ovadas na lua cheia, seguida da lua quarto minguante, coincidentemente similares em termos de ordenamento para as sub-áreas.

#### 4.5.2. Evolução das Fêmeas ovadas

A figura 18, mostra a evolução das fêmeas ovadas ao longo do período de estudo nas três sub-áreas de estudo.

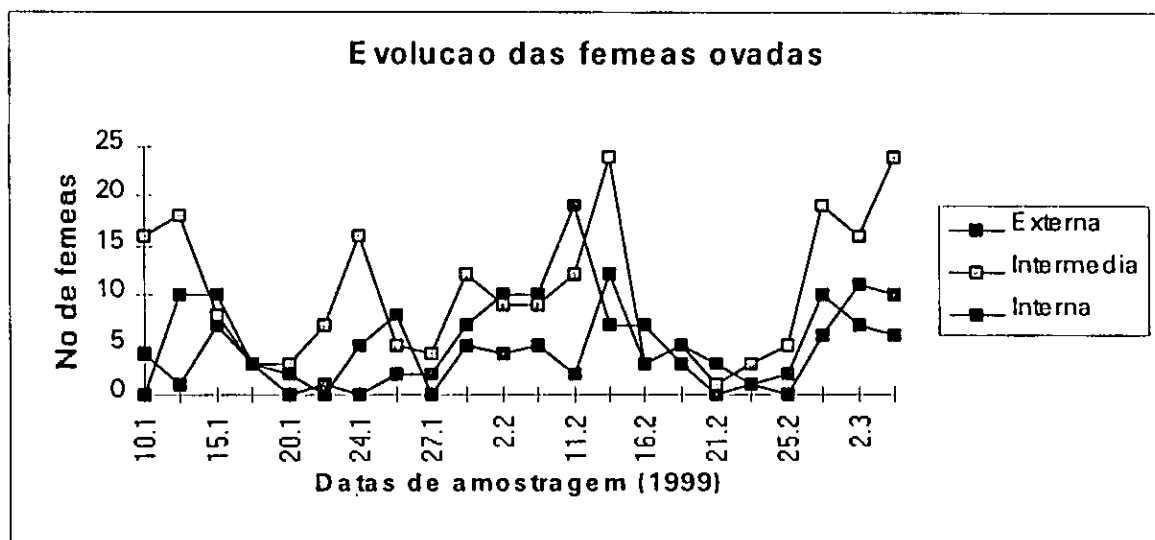


Fig. 18- Evolução de fêmeas ovadas nas três sub-áreas de estudo ao longo do período de amostragem.

Como se pode observar na fig.18, existe variação das fêmeas ovadas nas três subáreas de estudo ao longo do período de amostragem.

Existem picos máximos e mínimos, que alguma das vezes coincide para as três sub-área de estudo.

Na fig.18 nota-se que existe uma ocorrência de fêmeas ovadas, mas sendo também evidente a sua ocorrência em todas as sub-áreas de estudo.

#### 4.5.3. Comparação do total de fêmeas das ovadas em relação as fases de lua

A figura 19, compara as ovadas com o total das fêmeas em relação as fases de lua.

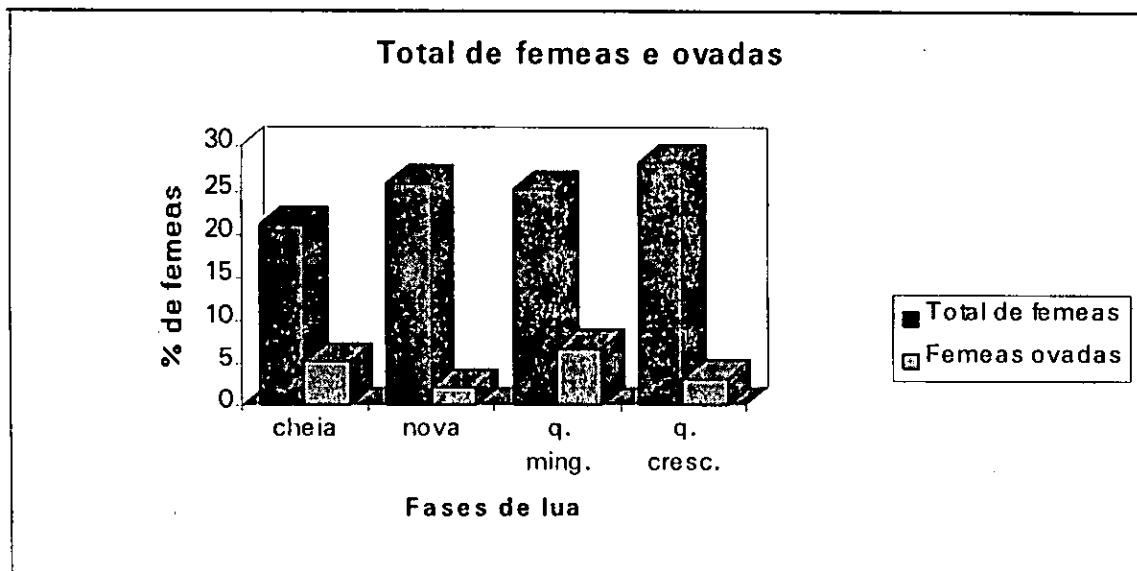


Figura 19- Fêmeas no total e ovadas em relação as fases de lua (total das três sub-área de estudo).

Com base na fig.19, existem maior número de fêmeas ovadas no quarto minguante, seguida pela lua cheia.

Quanto as fêmeas no total, observa-se a existência de maior número para a lua quarto crescente, seguido pela nova, quarto crescente e cheia respectivamente.

#### 4.5.4. Relação dimensão da fêmea / numero de ovos

A equação da recta obtida  $N^{\circ}$  de ovos =  $2621,8X - 1741$  dimensão, onde o índice de correlação  $r=0.4138$  e  $n=11$ .

Figura 20- Relação dimensão da carapaça (largura) e o número de ovos transportados

Não existe uma forte correlação entre os dois parâmetros em estudo, está claro na figura acima.

#### 4.5.5. Estrutura das fêmeas ovadas

##### 4.5.5.1. Largura das fêmeas ovadas

As figura 21, ilustra a frequência em termos de largura da carapaça em fêmeas ovadas em termos de categorias de tamanho (intervalos de 2 mm), e numa análise global, isto é no total das três sub-áreas de estudo.

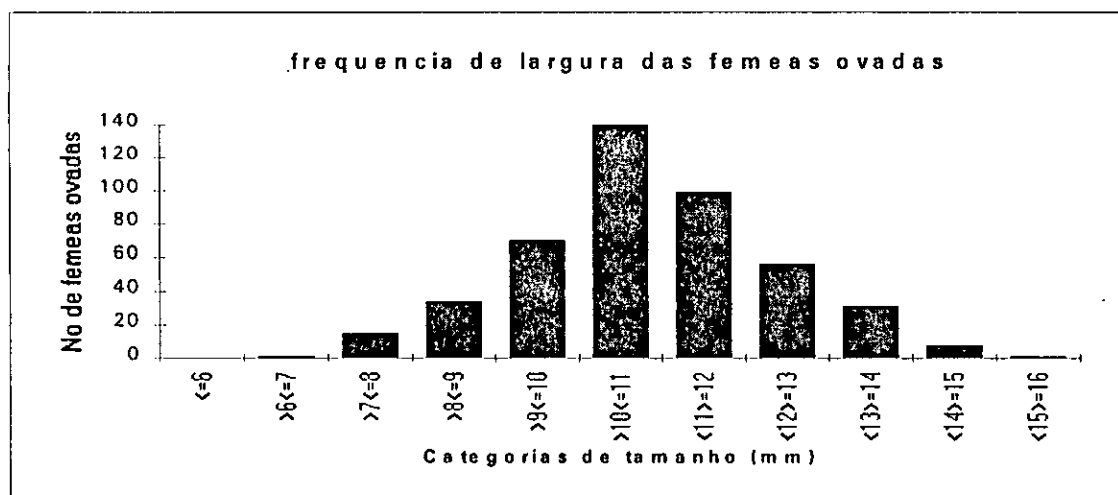


Fig. 21- Frequência de largura da carapaça em fêmeas ovadas por categorias de tamanho (no total das ovadas).

Com base na fig. 21, verifica-se que a classe de tamanho (>10<=11 mm) é a que apresenta maior número de fêmeas ovadas.

Nota-se que existe maior número de fêmeas ovadas com categoria de tamanho (9-13 mm).

#### 4.6. Análise da matéria orgânica no sedimento relacionado com movimento da *Uca annulipes*

A *U. annulipes*, durante o período de exposição saíam das zonas com buracos (zona de residência) aglomerando em zonas com ausência de buracos (zona de movimento ou "alimentação". Este movimento é bem notório na subárea externa, onde têm a tendência de se movimentarem para a costa em zonas relativamente húmidas, também na sub-área intermédia perciste esta tendência só que existe uma movimento contrário ao da sub-área externa, isto é movimentam-se para zonas mais baixas (em direcção a água) também em locais com relativa humidade. Situação diferente registou-se na sub-área interna, onde não se registou esta tendência de grandes movimentos e aglomerações.

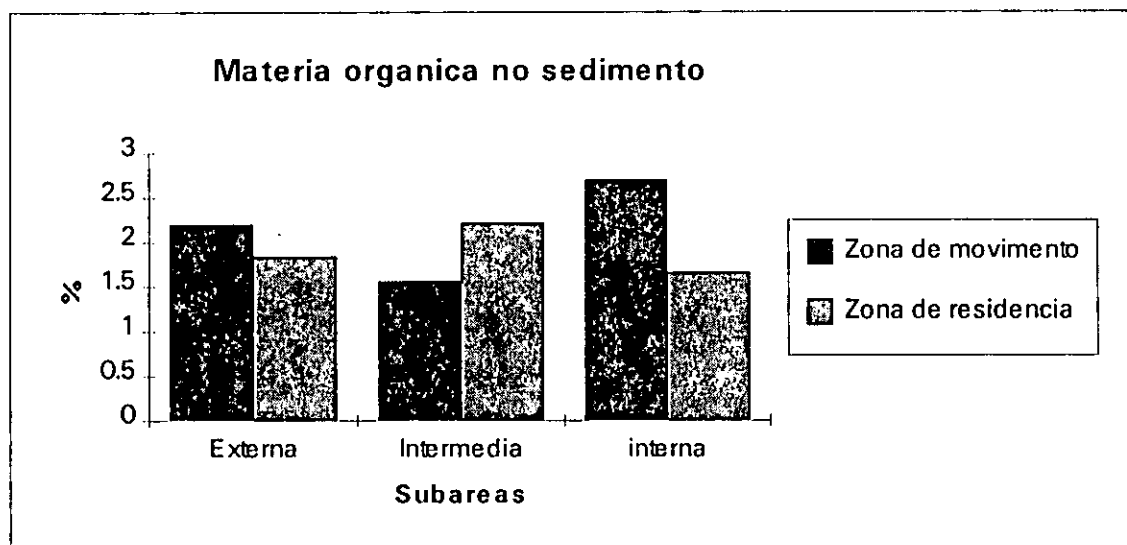


Figura 22- Percentagem da Matéria orgânica no sedimento.

De acordo com a figura 22, da análise da matéria orgânica no sedimento, observa-se em duas das três sub-áreas em estudo uma maior percentagem da matéria orgânica na zona de movimento em relação a zona de residência, com a

excepção da subárea intermédia que se registou uma maior percentagem de matéria orgânica na zona de residência.

A comparação da percentagem da matéria orgânica no sedimento em relação as duas zonas (Movimento e Residência) para as três sub-áreas de estudo revelou não existirem diferenças significativas  $P > 0.05$  (tabela em anexo).

Situação idêntica ocorreu quando estatisticamente se compara a percentagem da matéria orgânica no sedimento para as três sub-áreas de estudo, onde  $p > 0.05$  (tabela anexo).



## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. Densidade das contagens (Colheita e Binóculos)

#### 5.1.1. Comparação da densidade por colheita e binóculos nas três sub-áreas de estudo

De acordo com Crane (1975), a espécie *Uca annulipes*, que habita zonas protegidas perto das raízes das árvores em qualquer substrato. Observando a fig. 1, nota-se que a densidade quer pela contagem por colheita como pela contagem por binóculo, é sempre superior nas sub-áreas com cobertura vegetal e dentre estas, a maior para a sub-área intermédia onde existe apenas, *Avicennia marina* com relativa abundância de pneumatóforos comparativamente a sub-área externa.

Persiste maior número de indivíduos na contagem por colheita, quando comparado com a contagem por binóculos para as três sub-áreas de estudo. A sub-área intermédia (*Avicennia* e pneumatóforos), que de acordo com Crane, 1975, as *Ucas* estão associadas aos mangais e preferencialmente as árvores do género *Rhizophora* e *Avicennia*, é a que apresenta valores mais elevados, coincidentemente para as duas contagens.

Observa-se que existe uma redução de fêmeas comparativamente ao número de machos, principalmente nas sub-áreas externa e intermédia. Depois da fecundação os machos deixam os buracos para a sua parceira, onde ela permanece por 14 dias a incubar os seus ovos (Crane, 1975), podendo ser ser uma das razões duma ligeira redução de fêmeas na contagem por binóculos, quando comparado com a contagem por colheita, isto pode-se explicar pelo facto de algumas das fêmeas estarem na altura da contagem por binóculos a incubar os seus ovos nos buracos, sendo apenas possível a sua recolha pela contagem por colheita, existindo desta forma uma subestimação da contagem por binóculos, razão pelo qual seja necessário sua validação.

Estudos realizados em colheitas de caranguejos do genero *Uca spp*, indicaram uma densidade maxima de 15 individuos por m<sup>2</sup> (NOBBS e McGUINNESS, 1999, citando M. Nobbs per. obs. 1996). Situação diferente teve o presente estudo, uma vez que para a contagem por colheita a densidade foi de 38,8, 47,6 e 20 individuos por m<sup>2</sup>, nas sub-áreas externa, intermédia e interna respectivamente, depois de extrapolados os dados de 0.25 m<sup>2</sup>.

O número de individuos, quer por contagem por colheita quer por binóculos, é diferente do número de buracos contados por quadriculas para todas as sub-áreas (tabela 1 em anexo).

De salientar que a densidade nas sub-áreas externa e intermédia poderiam ser diferentes das obtidas, muito provavelmente maiores que menores, sabendo que nestas sub-áreas registavam-se muitas movimentações (procura de alimento) podendo desta forma ter diminuido ou aumentado a população, uma vez que as zonas de movimento (com ausência de buracos) não faziam parte das sub-áreas.

De acordo com Benoni (1991), as tocas têm uma série de vantagens para os *Uca*, protegem-nos dos predadores e das condições extremas do ambiente, fornecem água para as necessidades fisiologicas, são locais de muda e de reprodução. As tocas (buracos).

Genoni (1991), menciona estudos feitos com caranguejos do género *Uca* que determinaram que, em média existem 1.4 buracos para cada caranguejo, o que significa que a contagem do número de buracos é uma sobrestimação do número de individuos.

Dos resultados das duas contagens (colheita e binóculo), observa-se que a contagem por binóculo subestima o número de individuos, uma vez que durante as observações existiam individuos no interior dos buracos, principalmente as fêmeas, pelo facto de incubarem os seus ovos nos seus buracos. Apesar desta situação observa-se que existe uma certa relação entre as duas contagens, isto é, um certo

padrão similar de diferenças quase sempre constante ao longo do período de estudo, tendo-se registado quase sempre maior número de indivíduos na contagem por colheita, comparativamente a contagem por binóculo, sendo assim julga-se ser possível a validação da contagem por binóculo uma vez que este mesmo método só apresenta vantagens em termos de conservação do próprio mangal (mais desenvolvido 4.2 sobre a validação da contagem por binóculos).

### **5.1.2. Comparação da densidade por contagem por colheita e binóculos nas sub-áreas de estudo em relação as fases de lua**

Analizando a figura 2, em relação a contagem por colheita, nota-se uma certa diferença nas densidades por sub-áreas em relação as fases de lua, isto é não existe uma única lua que seja dominante em relação as outras

A mesma observação mas para a contagem por binóculos, já mostram uma tendência diferente, isto é pode-se observar que para as sub-áreas externa e intermédia maiores valores de densidade para a lua nova, enquanto que para a sub-área interna foi para a lua quarto crescente.

Feita uma análise das duas contagens (colheita e binóculos), observa-se que existe uma certa certa irregularidade da densidade em relação as sub-áreas externa e intermédia, enquanto que as sub-áreas internas já apresentam uma certa similaridade.

Estas diferenças poderão estar ligadas aos movimentos periódicos realizados para outras áreas adjacentes as sub-áreas estudadas, que podem variar de acordo com a maré e outras factores ambientais, como sendo período das amostragens, estado do tempo e outros.

Uma vez que nas sub-áreas externa e intermédia era bem notório deslocamentos permanentes (movimentos) para outros locais fora da área de estudo, esta Situação dependia do período (hora) da amostragem.

Existem outras constatações que provavelmente tem influência directa ou mesmo indirecta para as diferenças entre as duas contagens (colheita e binóculo), salientando o facto da abertura dos buracos estarem dentro da quadricula mas o individuo se localizar fora da mesma quadricula. Podendo tambem, se dar a situação inversa. Outra constatação, pode ser a movimentação do observador logo depois da observação para a contagem por colheita, influenciar de certa medida a movimentos desordenados dos indivíduos, chegando mesmo em alguns casos a sairem da quadricula, influenciando desta forma as duas contagens

### 5.1.3. Relação das Contagens e número de Buracos

Existe uma certa similaridade entre as duas contagens com o número de buracos (2.5 m<sup>2</sup>). Observa-se maior número de buracos em relação aos indivíduos das duas contagens (Colheita e Binóculo), figura e tabela .

Estudos realizados por Genoni (1991), em caranguejos do género *Uca*, determinaram que, em média, existem 1.4 buracos para cada caranguejo, o que significa que a contagem do número de buracos é uma sobrestimação do número de indivíduos (Colheita e Binóculo).

Tendo em conta esta informação e uma contagem de buracos (média das médias por sub-área) e contagem por colheita (média das médias por sub-área), foi elaborada a seguinte tabela.

Sub-áreas	Externa	Intermédia	Interna
Nº Buracos /0.25m <sup>2</sup>	14.06	13.78	5.7
NºIndiv.esperados/0.25m <sup>2</sup>	10.06	9.84	4.07
NºIndiv.encontrados/0.25m <sup>2</sup>	9.67	11.39	5.03

Pode -se observar apartir da tabela acima, que existe uma certa aproximação entre o número de indivíduos encontrados e os esperados. Também existe uma certa relação entre o número de buracos com o número de indivíduos encontrados, notando-se que o aumento do número de buracos auemnta tambem o número de indivíduos encontrados.

## 5.2. Validação da Contagem por Binóculo

Dos resultados da contagem por Colheita e Binóculos (total dos indivíduos machos e fêmeas), observa-se que existe quase sempre uma tendência de maiores densidades para a contagem por colheita em relação a contagem por binóculos. Sendo assim, e pela grande importância que actualmente se deposita nesta contagem (binóculo), uma vez que não é um método destrutivo (vegetação e substrato).

Na validação, apenas foram considerados o total dos dois sexos (machos e fêmeas) e numa análise global das três sub-áreas de estudo.

Comparando os valores obtidos da densidade por colheita ( $D_{cap}$ ) e a densidade calculada ( $D_{vali}$ ) com base da equação ( $D_c = D_o + a \cdot D_b$ ), onde  $D_c$  é densidade colhido,  $D_o$  ponto da intercepção ao eixo das ordenadas,  $a$  é o declive (slop) e  $D_b$  a densidade por binóculos, existe uma aproximação entre os valores, apesar de existirem diferenças que muito provavelmente estejam ligadas com alguns factores não considerados na metodologia

De prencipio seria muito mais aceitavel uma validação através de sexos (validar machos e fêmeas em separado), uma vez que as fêmeas apresentam algumas particularidades. de acordo com Crane (1975), as fêmeas ficam nos buracos a incubar os ovos durante um período de 15 dias, sendo assim irá em algumas das vezes subestimar de certa medida a contagem por binóculo. Provavelmente, as fases de lua influênciam a contagem por binóculo.

Este método de validação por binóculos em relação a contagem por colheita, aparenta ser aceitável, apesar de ter algumas limitações, dentre as quais algumas já mencionada anteriormente e outros como a fuga dos indivíduos ao se aproximar da quadricula logo depois da observação para a realizar a extracção do solo para a contagem por colheita. Outra situação interessante, relaciona-se com a configuração dos buracos (galerias), uma vez que os indivíduos contabilizados por binóculos poderão ficar de fora da contagem por Colheita, uma vez que a abertura do buraco pode estar dentro da quadricula mais o indivíduo estar no arredor da quadricula. Podendo também ocorrer situações inversas, em que um buraco esteja fora da quadricula mas que o indivíduo surja no interior da quadricula.

### 5.3. Biomassa média

A sub-área intermédia, regista maiores médias de biomassa em relação as restantes, facto semelhante se observa para a densidade. Isto quer dizer, maior densidade maior biomassa, muito provavelmente esteja ligada com a presença de vegetação uma vez que de acordo com Crane (1975), as *Ucas annulipes* preferem zonas com cobertura vegeta, principalmente *Avicennia marina* e locais com quantidades de pneumatóforos.

Pensa-se que o ciclo lunar influencia a composição do corpo dos caranguejos e que na lua nova o peso seja maior (Chatterji, 1994). Situação diferente verifica-se no presente estudo, uma vez que a comparação da biomassa nas sub-áreas de estudo em relação as fases de lua, revelou não existirem diferenças significativas ( $P > 0.05$ ). Apesar de notar-se um ligeiro aumento de biomassa para a lua quarto minguante para a sub-área externa, lua cheia para a sub-área intermédia e lua nova para a sub-área interna.

Comparando a fig. 4 (biomassa) com a fig. 2 (densidade por colheita), observa-se que existe uma relação entre a densidade com a biomassa, para as diferentes fases de lua e sub-áreas, isto é mais densidade.mais biomassa.

De acordo com Fonseca e Colby (1984), parte da variação da biomassa dos caranguejos pode ser causado por seus movimentos, entre os local de estudo e as áreas adjacentes da área. Tal situação foi também constatado no presente estudo, principalmente nas sub-áreas externa e intermédia, onde ocorriam movimentos para nível inferior ou superior (dentro ou fora) em relação a água, muito provavelmente contribuindo para a redução da biomassa principalmente nas sub-áreas externa e intermédia.

#### 5.4. Estrutura da população

##### 5.4.1. Composição de tamanho

A composição de tamanhos para cada uma das sub-área de estudo, no aspecto de ocorrência em termos de frequência (%) nas categorias de tamanho parecem coincidir para as três sub-área de estudo, isto é, uma maior frequência para a categoria intermédia ( $>5 \leq 10$  mm), seguida por ( $\leq 5$  mm), uma reduzida frequência para a categoria ( $>10 \leq 15$  mm) e finalmente uma diminuição ou ausência para ( $>15$  mm).

Mondego (1995), em *Uca lactea* e *Uca chloropthalmus* verificou uma predominância de indivíduos de tamanho intermédio ( $>5 \leq 10$  mm).

Pode-se observar nas figuras 8a, 8b e 8c que existem variações de frequência em termos de sexo nas três sub-áreas de estudo, apesar de notar-se uma certa similaridade na categoria ( $\leq 5$  mm) nas três sub-áreas, com um ligeiro aumento de machos.

Para a segunda categoria ( $>5 \leq 10$  mm) de tamanho, a situação já é diferente, observa-se que existe um ligeiro aumento de fêmeas nas sub-áreas externa e interna e uma , situação de maior machos na sub-área intermédia.

Para a terceira categoria de tamanho ( $>10 \leq 15$  mm) existe uma tendência de existência de mais machos em relação as fêmeas, com exceção da sub-área intermédia, onde as fêmeas são maiores em relação aos machos. Para alguns casos, coincide com os resultados de Mondego (1995), que para todas as espécies de *Uca*, houve maior número de machos maiores do que de fêmeas do mesmo tamanho.

Tomando em consideração que indivíduos ( $>5 \leq 10$  mm) foram considerados adultos, observa-se uma situação anômala para as sub-áreas externa e interna, uma vez que de acordo com Crane (1975), as fêmeas adultas de qualquer das espécies do género *Uca*, nunca atingem dimensões dos machos adultos das mesmas espécies.

#### **5.4.2. Relação dimensão e peso**

Existe forte correlação entre a largura da carapaça e o peso do indivíduo (tabela em anexo), sendo semelhante aos resultados obtidos por Afonso (1995), para ambos os sexos em estudos com *Dotilla fenestrata*.

Nas figuras 9, 10 e 11 não estão patentes os declives das rectas, uma vez que não foram logaritmezados os dados, mas de acordo com Dray (1995), citado por Afonso (1995), os machos apresentam rectas com maior declives. As diferenças nos declives das rectas, podem pressupor crescimento diferencial. Diz-se que em algumas espécies de caranguejos os machos tem incremento de crescimento maiores que as fêmeas

#### **5.4.3. Proporção de machos / fêmeas**

De modo geral existe uma maior proporção de machos ao longo de quase todo o período de estudo e para as três sub-áreas de estudo, tanto para as duas contagens



. Apesar de se observar valores mais equilibrados (constantes) na contagem por colheita comparando com binóculo, onde existem valores menos constantes ao longo do período de estudo e nas três sub-áreas de estudo.

No entanto, tentando relacionar as datas de abundância de fêmeas contados por binóculos com as datas de abundância de fêmeas ovadas, parece haver uma certa concordância, uma vez que de acordo com Crane (1975), as fêmeas ovadas permanecem 14 dias a incubar e proteger os seus ovos, dando desta forma uma subestimação das fêmeas em relação a contagem por binóculos. Comparando as fig. 12, 13 e 14, sobre a contagem por binóculos com a fig. 18 referente as fêmeas ovadas, nota-se uma certa relação entre a maior proporção de machos com o aumento do número de fêmeas ovadas. Estes períodos deverão servir para o cálculo do valor a corrigir as fêmeas nesse período (para o estudo da validação por sexos).

Vannini (1976b, citado por Burgreen e Macmahon, 1988) obteve uma proporção de 1:1 em caranguejos fantasmas da África do leste, mas um número desproporcionado de fêmeas foi reportado para algumas populações de caranguejos violinistas (Frith & Brunenmeister, 1980 citado por Burgreen & MacMahon, 1988).

Segundo Wenner (1972, citado por Hails & Yaziz, 1982), o desvio na relação 1:1 no sexo está amplamente disseminado nos crustáceos. Ainda segundo este autor, estas diferenças podem ser devidas a migração, mortalidade e crescimento diferencial entre outros. A mortalidade diferencial causada por gastos energéticos exigidos às fêmeas na época reprodutora poderá ser uma causa do desvio na proporção de sexos, uma vez que Calow & Wollhead (1977 citados por Hails & Yaziz, 1982) mostraram que os custos da reprodução em crustáceos em situação de "stress" ambiental pode ser a morte.

Comparando a proporção entre a contagem directa e por binóculos (figura 12, 13 e 14), pode-se constatar que as mesmas variam por alguns dias com grandes diferenças. Esta diferença entre as proporções da contagem directa e binóculos, podera estar ligada ao facto da contagem por binóculos não quantificar as fêmeas ovadas uma vez que de acordo com Crane (1975), as fêmeas ovadas permanecem 14 dias a incubar e proteger os seus ovos.

## **5.5. Quela maior em Machos.**

### **5.5.1. Combinação do estado (original e regenerada) e posição (Direita e Esquerda) da quella maior em machos**

De acordo com a Crane (1975) a quella grande pode ocorrer tanto do lado direito como do lado esquerdo pelo que machos dextros e canhotos são comuns nas populações de caranguejos violinistas figura 15, pode se observar que as combinações Esquerda/Original (E/O) e Direita/Original (D/O) foram as mais comuns nas três sub-áreas de estudo.

### **5.5.2. Posição da Quela**

Durante os primeiros tempos da vida pós-larval, os caranguejos do genero *Uca* machos têm quelas pequenas, idênticas; nesta altura as quelas são autotomizadas muito facilmente. A perda de uma das quelas é o sinal para a outra se diferenciar em quella grande na muda seguinte. Após esta diferenciação inicial, a posição da quella maior não é alterada (Hopkins, 1985 citado por Mondego, 1995).

De acordo com a Crane (1975), a quella grande pode ocorrer tanto do lado direito como do lado esquerdo pelo que machos dextros e canhotos são comuns nas populações de caranguejos violinistas, de acordo com os meus resultados do

presente estudo (tabela ), do total dos indivíduos amostrados nas três sub-área de estudo existiram 1414 indivíduos com posição da quela maior do lado direito e 1464 com posição da quela do lado esquerdo, correspondente a 49,1% e 50,9% respectivamente (fig. 16 a).

Mondego (1995), chegou a conclusão que apenas numa das sub-áreas de estudo houve uma predominância com a quela maior dos machos (esquerda), situação diferente ocorreu no presente estudo, onde praticamente não existiu nenhuma predominância, apesar do presente estudo ter analisado a população das três sub-áreas de estudo.

O facto de não se poder estabelecer a diferença na posição do presente estudo pode dever-se ao facto de não ter analisado em termos de população por cada sub-áreas de estudo, que segundo Verberg e Costlow (1966), em cada população de caranguejo do género *Uca* existe uma posição significativamente predominante da quela maior dos machos.

### 5.5.3. Estado das quelas

No presente estudo verifica-se a existência de um estado predominante para a quela maior dos machos da *Uca annulipes*, sendo a Original (O) a mais comun com 82.1% enquanto que o estado Regenerado (R) apresenta apenas 17.9% (fig. 16 b). O estado das quelas (original ou regenerado), muito provavelmente seja causada pela perda da quela grande após a sua diferenciação, uma vez que de início ela é original e só depois da sua perda devido a situações de lutas entre os machos ou outros acidentes, surgem o estado de quela regenerada na muda seguinte.que é o sinal para se diferenciar em na muda seguinte. Dai o facto de se encontrar uma percentagem elevada de indivíduos com quelas grandes do estado original, uma vez que existe uma pequena probabilidade de perda da quela Original.

Com estes resultados, pode-se pensar que provavelmente a perda das quelas maiores em machos, não seja muito frequente nas populações de *Uca annulipes*, isto é, as lutas entre os machos não influenciara bastante a perda das quelas, sabendo que de acordo com Hopkins (1985), citado por Mondego (1995) a presença de uma quela maior nos machos é um carácter sexual secundário importante nas interações sociais e reprodutivas destes caranguejos.

## **5.6. Fêmeas ovadas**

### **5.6.1. Comparação das fêmeas ovadas por sub-área e fases de lua**

De acordo com Kalk (1995), depois do acasalamento e da fecundação, a fêmea volta a sua toca e fica retida, encubando os seus ovos do lado do abdómén, permanecendo sem alimentar-se até pôr as larvas próximo da lua nova ou cheia.

Analizando a figura 17, observa-se que para as três sub-áreas de estudo existem maior número de fêmeas ovadas na lua cheia, seguida pela lua quarto minguante, lua nova e finalmente a lua quarto crescente.

### **5.6.2. Evolução de fêmeas ovadas**

Nas zonas tropicais húmidas os caranguejos do género *Uca*, são activos durante todo o ano, podendo encontrar-se em todos os meses indivíduos em reprodução (Crane, 1975).

Com base na figura 18, observa-se uma ocorrência de fêmeas ovadas em todo o periodo de amostragem e em todas as sub-áreas de estudo, havendo diferenças em termos quantitativos, onde maiores valores foram registados na sub-área intermédia, com alguns picos em determinados dias que algumas das vezes coincide com os

das outras sub-áreas de estudo (externa e interna), havendo dias onde existe uma redução significativa para todas as sub-áreas de estudo (por exemplo no intervalo entre os dias 16.2-25.2).

Segundo Wenner *et al* (1985) as características referentes à fertilidade em populações de crustáceos variam normalmente ao longo do ano e podem variar consideravelmente entre localidades. Nessa características incluem-se a dimensão com que as fêmeas maduras e a percentagem de fêmeas maduras que transportam ovos.

### **5.6.3. Comparação do total de fêmeas ovadas em relação as fases de lua**

Nos tropicos a reprodução é geralmente continua ao longo de todo o ano mas pode ter ritmo em que o ovo a incubar coincide com a lua cheia ou nova (Warner, 1977). De acordo com Crane (1975), está espécie mostra um ritmo semi-lunar, durante algumas estações, e em alguns lugares provou ser socialmente activo em volta da lua nova, à volta de lua cheia ou à volta de ambas.

Analizando a figura 19 (correspondente ao total de fêmeas das três sub-áreas de estudo), observa-se que existe maior número de fêmeas na lua quarto crescente, seguido da lua nova, quarto minguante e cheia . comparando esta tendência em relação as fêmeas ovadas, nota-se que existe maior número de ovadas na lua quarto minguante, seguido de lua cheia, quarto crescente e lua nova. Resultados estes que não vão até certo ponto ao encontro com Crane, mas pode-se também observar que em termos de números de fêmeas, a lua cheia é a que apresenta menores valores, mas comparando ao nível de ovadas é a segunda depois da lua quarto minguante. Deste modo o facto duma redução no número de fêmeas na lua cheia poderá ter influenciado a diminuição (redução) no número de fêmeas ovadas. Muito provavelmente, se o número de fêmeas na lua cheia fosse maior como nas restantes luas poderia-se observar maior número de fêmeas ovadas na lua cheia.

### **5.6.4. Relação dimensão da fêmea e número de ovos**

Os resultados obtidos (tabela anexo ), mostra a tendência de o número de ovos aumentar com o tamanho da carapaça.

Segundo Sastry (1983), o número de ovos produzidos por indivíduos duma espécie podem ser característicos dessa espécie, no entanto eles variam dentro de certos limites dependendo da idade e tamanho da fêmea e ainda de factores ambientais especialmente temperatura e alimentação.

A presente relação não teve uma boa correlação, tendo como índice ( $r=0.4138$ ), esta situação pode estar ligado ao facto do número da amostra ser reduzida ( $n=11$ ), assim como muitas das fêmeas terem perdido os seus ovos no frasco antes da sua contagem, uma vez que as fêmeas ovadas foram introduzidas no mesmo frasco e tendo ficado muito tempo, antes da sua contagem.

#### **5.6.5. Estrutura de fêmeas ovadas**

##### **5.6.5.1. Largura de fêmeas ovadas**

Com base na figura 21 (total das fêmeas ovadas nas três sub-áreas de estudo), observa-se que as categorias de tamanho (mm) para fêmeas ovadas em *Uca annulipes* estão compreendidas nas classes de largura entre  $>6 \leq 7$  até  $>15 \leq 16$  mm.

A menor fêmea ovada tinha a dimensão de 5 mm de largura, podendo-se notar que as ovadas estão em maior número nas classes de largura entre  $>10 \leq 11$  mm., enquanto que a maior tinha a dimensão de 15.5 mm de largura.

Segundo Wenner *et al.* (1985) as características referente à fertilidade em populações de crustáceos variam normalmente ao longo do ano e podem variar consideravelmente entre localidades. Nessas características incluem-se a dimensão com que as fêmeas iniciam a produção de ovos, a percentagem de fêmeas maduras e a percentagem de fêmeas maduras que transportam ovos.

### 5.7. Relação Movimento das *Ucas* com a procura de matéria orgânica

De acordo com os resultados obtidos (fig. 22) da análise da matéria orgânica no sedimento, observa-se uma maior percentagem nas sub-áreas Externa e Interna para a zona de movimento (alimentação) em relação a subárea Intermédia que apresenta maior percentagem para a zona de residência. Diferenças estas que estatisticamente não são significativas ( $P > 0.05$ ).

Os caranguejos do género *Uca*, alimentam-se de matéria orgânica existente no substrato (Grahame, 1983) ou mesmo trazida pela maré, assim como de partículas de plankton que é depositado na lama sempre que ocorre baixa-mar (Crane, 1975) e também de detritos, algas, bactérias e outros organismos que se encontram no sedimento da superfície (Christy, 1991). Podemos então deduzir que o movimento realizado pela *Uca annulipes* para locais fora dos seus buracos, isto é zonas com ausência de buracos, não esteja ligada provavelmente com a procura de matéria orgânica no sedimento, facto que leva a deduzir que sejam provavelmente necessários outros tipos de testes (análises) de sedimento complementares, para melhor compreender o fenómeno dos movimentos realizados pelas *Uca annulipes*, de referir que a estação do ano podera influenciar estes movimentos.

Existe também a possibilidade do método de recolha do sedimento do solo não ter sido o mais adequado ou a metodologia laboratorial usada para o presente estudo não ter sido a mais adequada.

## 6. CONCLUSÕES

As populações de *Uca annulipes* apresentam:

- 1- Variação na densidade, entre a contagem por Colheita e Binóculos;
- 2- Maior densidade na contagem por Colheita;
- 3- Uma diferença similar para as duas contagens;
- 4- Validação da contagem por Binóculo total de indivíduos. equação ( $D_c = D_o + a \cdot D_b$ )
- 5- Maior biomassa para a sub-área intermédia (*Avicennia marina* e pneumatóforos);
- 6- Indivíduos com maior frequência de tamanho ( $>5 \leq 10$  mm), nas três sub-área de estudo e nos dois sexos;
- 7- Maior número de machos com combinação de quela Esquerda/ Original (E/O) e Direita/Original (D/O);
- 8- Uma forte correlação entre a largura da carapaça e o peso (ambos os sexos);
- 9- Ocorrência de fêmeas ovadas em todo o período de estudo;
- 10- Maior número de fêmeas ovadas com categorias de tamanho ( $>10 \leq 11$  mm);
- 11- Movimentos que não estão relacionados com a matéria orgânica.



## 7. RECOMENDAÇÕES

### Que em trabalhos futuros :

\* se tome em conta o método de amostragem para a contagem por binóculo deverá ser melhorado., Uma vez que o fio utilizado para demarcar as quadriculas(0.25 m<sup>2</sup>) permitiu fuga de alguns indivíduos, quando da aproximação da quadricula para efectuar a contagem por colheita e buracos

Recomendo que se use uma cubo metálico (com abertura na parte superior e inferior e com uma altura de aproximadamente 10 cm), de modo a facilitar a contagem por binóculo e que se seja mais cauteloso em padronizar os factores que possam afectar a contagem (distância igual, tempo de espera, hora, etc)

\* com a recomendação anterior, irá permitir uma melhor validação da contagem por binóculo, uma vez que não haverá fuga de indivíduos.

Tome-se em consideração a diferença entre sexo (machos e fêmeas), uma vez que as fêmeas tem particularidades, com sendo a permanência nos buracos a incubar os seus ovos.

\* recomendo que para relação dimensão número de ovos, se separe as fêmeas ovadas na altura da amostragem e se faça a contagem imediata. Visto que no presente estudo as fêmeas ovadas foram conservadas no mesmo frasco (misturadas) e tendo permanecido durante algumas semanas, permitindo desta forma o desprendimento (soltura) de ovos, que não foram contados, uma vez que misturaram-se depois da separação.

\* Se faça um estudo (com vários tipos de análises) para perceber os movimentos das *Ucas* dos seus buracos para os locais com ausência de buracos. Uma vez que a matéria orgânica, mostrou não ser a causa destes movimentos.

**8-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Afonso, A. (1995). Estudo de Alguns Aspectos Eco-Etológicos do Caranguejo *Dotilla fenestrata* na Praia do Bairro Triunfo, Maputo. 56 pp. Tese de Licenciatura. UEM, Maputo.

Allen, S. E. (1989). Chemical Analysis of Ecological Materials. 2ª edition, 368 pp. Oxford London, Blackwell scientific publication.

Bliss, D. (1983). The Biology of Crustacea (Environmental Adaptions). Volume 8. 383 pp. United States of America, Academic Press.

Boer, W. F. e F. A. Longamane (1996). The interactive Food Resources in Inhaca Bay, Mozambique, By Shorebirds and Human. Elsier. 78:295-303.

Burggren, W. e McMahon, B. (1988). The biology of land crabs. 464 pp. Cambridge university Press

Chatterji, A. (1994). Crabs. Biodiversity in Western Ghats 3-6,2

Christy, J.H. (1991). Comparative Studies of reproductive Behavior in Mantis Shrimps and Fiddler Crab. Amer. Zool., 31:329-337.

Colby, D. R. , M. S. Fonseca (1984). Population dynamics, spatial dispersion and somatic growth of the sad fiddler crab *Uca pugilator*. Marine Ecology-Progress Series. vol 16: 269-279.

Crane. J. (1975). Fiddler crabs of the world (Ocypodidae: Genus *Uca*). 736 pp. New Jersey, Princeton University Press.

Genoni, G.P. (1991). Increasead burrowing by fiddler crabs *Uca rapax* (Smith) (Decapoda: Ocypodidae) in response to low supply, J. Exp. Mar. Biol. Ecol., Vol 147, pp. 267-285

Grahame, J. (1983). Adaptative aspects of feeding mechanisms, The Biology of Crustacea, Vol 8, pp. 65-107.

Hails, A. & Yaziz, S. (1982). Abundance, Breeding & Growth of Ocypodidi crabs dotilla myctiroides (Milne-edwards) on west Malaysian beach. Est. coast. shelf Science 15 (20 229-239.

Hockett, J. e H. Kritzler (1972). Capture-Recapture Methods With *Uca*. Biol. Bull., 142:49-56.

INCO-DC (1995). Macrobenthos of Eastern African Mangroves: Live Cycles and Reproductive Biology of Exploited species. pp. 2.

Kalk, M. (1995). A Natural History of Inhaca Island, Moçambique. Third edition, 395 pp. Cape Town. Witwatersrand University Press.

Krebs, C. J. (1989). Ecological Methodology. 654 pp. University of British Columbia, harper Collins Publishers.

Macnae, W. and M. Kalk. (1969). A Natural History of Inhaca Island, Moçambique. 163 pp. Johannesburg. Witwatersrand University Press.

Mondego, A. P. G. (1995) . Estudo de alguns grupos de caranguejos do Género *Uca* no mangal do Saco da Inhaca, Ilha da Inhaca. 79 pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.

Nobbs, M., Mcguinness, K., A. (1999). Developing methods for quantifying the apparent abundance of fiddler crabs (Ocypodidae; *Uca*) in mangrove habitats. Australian Journal of Ecology, 24, 43-49.

Ólafsson, E. e S. G. M. Ndaro. (1997). Impact of mangrove crsbs *Uca annulipes* and *Dotilla fenestrata* on meiobenthos. Marine Ecology Progress Series. Vol. 158: 225-231

Pegado, A.J.S.D.O. (1995). Composição Específica, Abundância e Diversidade da Ictiofauna do Saco, da Ilha da Inhaca. 38pp. Tese de Licenciatura, UEM Maputo.

Spivak, E. d., A. Gaivo e C. E. Navarro (1991). Life History and Struture of the World"Southernmost *Uca* Population: *Uca uruguayensis* (Crustacea, Brachyura) in Mar Chiquita Lagoon (Argentina). Bulletin of Marine Science 48(3):679-688.

Verberg, F.J. and Costlow, J.D. (1966). Handedness in fiddler crabs (genus *Uca* ), Crustaceana, Vol 11, pp. 61-64.

Wada, K. e D. Wowor (1989). Foranging on mangrove pneumatophores by Ocypodid Crabs. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., Vol. 134, 89-100.

Warner, G. F. (1977). The Biology of Crabs. 202 pp. London, Elek Science.

Webb, N. e R. Blackmore. (1995). Statistics for Biologists. 106 pp. Cambridge University Press.

Wenner, A.M., H. Page, P. Siegel (1985) Variation in size at outset of egg production. Factors in adult growth. in: Crustacean Issues 3, 149-165.

Tabela 5 Valores de validação da contagem por binóculo

DeBi2.5m2	DeCol2.5m2	Dmode2.5m2	D(valida)	
23	100	65.77286	60,83	
99	113	130.6198	132	
104	111	134.886	137	
48	99	87.10408	84	
62	72	99.04957	97,43	
44	88	83.69109	80,54	
86	110	119.5275	119,96	
86	85	119.5275	119,96	
47	134	86.25083	83,36	
47	70	86.25083	83,36	
88	109	121.234	121,84	
86	106	119.5275	119,96	
67	84	103.3158	102,13	
46	80	85.39758	82,42	
24	72	66.62611	61,77	
69	92	105.0223	104	
43	62	82.83784	79,6	
86	148	119.5275	119,96	
69	164	105.0223	104	
68	83	104.1691	103,07	
73	144	108.4353	107,76	
64	107	100.7561	99,31	
64	112	100.7561	99,31	
64	108	100.7561	99,31	
35	111	76.01185	72,09	
80	141	114.4081	114,33	
47	94	86.25083	83,36	
95	104	127.2068	128,41	
60	122	97.34307	95,56	
84	135	117.821	118,08	
84	109	117.821	118,08	
93	139	125.5003	76,79	
91	129	123.7938	124,65	
56	122	93.93007	91,8	
28	60	70.0391	65,52	
27	48	69.18585	64,58	
21	34	64.06636	58,95	
16	39	59.80011	54,26	
40	82	80.27809	76,79	
41	95	81.13134	77,72	
17	27	60.65336	55,19	
19	25	62.35986	57,07	
30	55	71.7456	66,4	
48	61	87.10408	84,29	
28	60	70.0391	65,52	
39	81	79.42484	75,85	
40	80	80.27809	76,78	
64	73	100.7561	99,31	
Ivaldo Quincardete	55	85	93.07683	90,86
	33	49	74.30535	70,22
	11	53	55.53387	49,57
Interce.	Copcf.	Correl.		
39.24375	0.938559	0.723953		

Tabela 6- Frequência de largura da carapaça por subárea de estudo

Intervalo de classe(mm)	Area Externa				Area Intermedia				Area Interna			
	Mach o	%	Feme a	%	Mac ho	%	Fem ea	%	Mach o	%	Femea	%
<=5	353	28.98	350	31.25	366	23.93	337	24.31	50	21.46	151	25.3
>5<=10	732	59.76	753	67.23	953	62.32	839	60.53	144	61.8	433	72.53
>10<=15	131	10.7	17	1.51	209	13.67	209	15.08	38	16.3	11	1.84
>15	7	0.16	0	0	1	0.065	1	0.065	1	0.43	2	0.34
<b>Total</b>	<b>1225</b>	<b>99.6</b>	<b>1120</b>	<b>99.99</b>	<b>1386</b>	<b>99.985</b>	<b>1386</b>	<b>100.135</b>	<b>233</b>	<b>99.99</b>	<b>597</b>	<b>99.98</b>

Tabela 7 - Equações das rectas obtidas das regressões lineares simples (peso e largura da carapaça) de machos e fêmeas.  
onde Y=peso ; x=dimensão

Sub-área	Machos	Fêmeas
Externa	$y=1.2169x-0.9204$	$y=0.5817x+0.0366$
	$R^2=0.7591$	$R^2=0.8948$
Intermédia	$y=1.2853x-0.9789$	$y=0.6731x-0.4278$
	$R^2=0.7677$	$R^2=0.6596$
Interna	$y=1.2984-0.9979$	$y=0.6247x-0.0052$
	$R^2=0.7695$	$R^2=0.8495$

Tabela 8- Combinação das Quelas maiores em Machos nas sub-áreas de estudo

Área	D/O	%	D/R	%	E/R	%	E/O	%	a/q	%
Externa	458	39.4	89	35.2	94	35.9	465	38.7	151	43.8
Intermedia	509	43.8	128	50.6	135	51.5	535	44.5	138	40
Interna	194	16.7	36	14.2	33	12.6	202	16.8	56	16.2
<b>Total</b>	<b>1161</b>	<b>99.9</b>	<b>253</b>	<b>100</b>	<b>262</b>	<b>100</b>	<b>1202</b>	<b>100</b>	<b>345</b>	<b>100</b>

Onde D/O=Direita e Original; D/R=Direita/Regenerado; E/R=Esquerda/Regenerado; E/O=Esquerda/Original e a/q=quela destruida

Tabela 9- Comparação das posições e estados das quelas maiores em machos (total das três sub-áreas)

	Direita(D)	Esquerda(E)	Total	Original(O)	Regenarada(R)	total
	1414	1464	2878	2363	515	2878
%	49.1	50.9		82.1	17.9	

Tabela 10 - Relação entre fêmeas total e as ovadas por sub-área de estudo

Subárea	Nº Fêmeas	%	Nºovadas	% total ovadas	% total fêmeas
Externa	983	36.2	128	27.5	4.7
Intermedia	1138	41.9	235	50.4	8.6
Interna	598	22	103	22.1	3.8
Total	2719	100.1	466	100	

Tabela 11 - Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a densidade por contagens (colheita e binóculo) (valores médios)

Mean Rank	No de casos	Contagem
48.6	66	Binóculo
84.4	66	Colheita
	F	Significância
	36.79	p=0.0000

Tabela 12- relação dimensão da fêmea e o número de ovos

No	Pe.F(g)	PeOvo(g)	Com(cm)	Larg(cm)	Noovos
1	0.615	0.81	0.75	1.3	1875
2	0.6	0.745	0.725	1.25	1912
3	0.976	0.879	0.9	1.4	2300
4	0.847	0.432	0.825	1.45	1495
5	0.75	0.634	0.725	1.2	2140
6	0.219	0.145	0.6	0.9	467
7	0.416	0.267	0.7	1.2	756
8	0.356	0.654	0.7	1.225	1257
9	0.654	0.873	0.8	1.25	1900
10	0.278	0.623	0.7	1.2	1239
11	0.342	0.867	0.8	1.3	1362

Tabela 13 - Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a contagem por binóculos por fases de lua na sub-área externa

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
11	2	Cheia
16.8	9	Nova
4.3	5	Quarto minguante
9.7	6	Quarto crescente
Qui - 2	Df	Significância
		p=0.0052

Tabela 14 - Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a contagem por binóculos por fases de lua na sub-área intermédia

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
3.5	2	Cheia
11.2	9	Nova
9	5	Quarto minguante
16.8	6	Quarto crescente
Qui - 2	Df	Significância
		p=0.0516



Tabela 15 - Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a contagem por binóculos por fases de lua na sub-área interna

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
2	2	Cheia
13.4	9	Nova
11.4	5	Quarto minguante
11.8	6	Quarto crescente
	f	Significância
	1.93	p=0.1633

Tabela 16 - Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a contagem por colheita por fases de lua na sub-área externa

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
8.6	5	Cheia
14.3	6	Nova
16.6	5	Quarto minguante
6.8	6	Quarto crescente
	f	Significância
	3.95	p=0.0396

Tabela 17 - Resultados do teste Anova Kruskal-wallis para comparar a contagem por colheita por fases de lua na sub-área intermédia

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
15.7	5	Cheia
7.3	6	Nova
10.6	5	Quarto minguante
13.1	6	Quarto crescente
	f	Significância
	1.88	p=0.1704

Tabela 18 - Resultados do teste Anova Kruskal-Wallis para comparar a contagem por colheita por fases de lua na sub-área interna

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
8.8	5	Cheia
11.6	6	Nova
8.7	5	Quarto minguante
16	6	Quarto crescente
	f	Significância
	1.72	p=0.1969

Tabela 19- Resultados do teste Anova Kruskal-Wallis para comparar a contagem por colheita

Mean Rank	Nº de casos	sub-área
37.4	22	externa
49.1	22	intermédia
14	22	interna
	f	Significância
	45.26	p=0.0000

Tabela 21- Resultados do teste Anova kruskal - Wallis para comparar a biomassa entre as sub-áreas (foram utilizadas médias diárias- tabela 2)

Mean Rank	Nº de casos	Sub-áreas
34.2	31	Externa
47.4	28	Intermédia
44.2	23	Interna
	f	Significância
	2.56	p=0.0853

Tabela 22 -Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a biomassa por fases de lua na sub-área externa

Mean Rank	Nº de casos	Fases de lua
8.5	5	Cheia
11.7	6	Nova
16.1	5	Quarto minguante
10	6	Quarto crescente
	f	Significância
	1.37	p=0.2717

Tabela 23 -Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a biomassa por fases de lua na sub-área intermédia

Mean Rank	Nº de casos	Fases de Lua
14.5	5	Cheia
10.3	6	Nova
15.6	5	Quarto minguante
6.8	6	Quarto crescente
	f	Significância
	2.67	p=0.0909

Tabela 24 -Resultados do teste Anova Kruskal - Wallis para comparar a biomassa por fases de lua na sub-área intrna.

Mean Rank	Nº de casos	Fases de Lua
9.8	5	Cheia
13.7	6	Nova
11.8	5	Quarto minguante
10.5	6	Quarto crescente
	f	Significância
	0.35	p=0.7616

Tabela- 25- Resultados do teste anova Kruskal-Wallis, para comparar a proporção Macho/fêmea (M/F) da contagem por binóculo por sub-áreas de estudo

Mean Rank	Nº de casos	Sub-áreas
36.6	22	Externa
43.7	22	Intermédia
20.1	22	Interna
	f	Significância
	11.61	p=0.0002