

B10-240

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE BIOLOGIA

ESTUDO DA PESCARIA E DA BIOLOGIA
DA LAGOSTA DE PROFUNDIDADE
Palinurus delagoae, BARNARD, 1926
CAPTURADA COM GAIOLAS NA COSTA
DE MOÇAMBIQUE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

por

Barbara Palha de Sousa

MAPUTO-1989

P. 8239

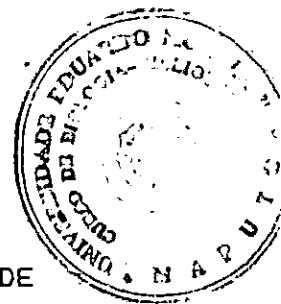
63
SOU

Pescaria

Mozambique

lagosta

Oferta do autor



ESTUDO DA PESCARIA E DA BIOLOGIA DA LAGOSTA DE PROFUNDIDADE

Palinurus delagoae BARNARD, 1926, CAPTURADA

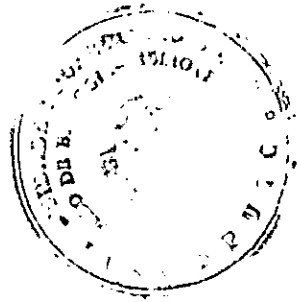
COM GAIOLAS NA COSTA DE MOÇAMBIQUE

ESTAGIO DE LICENCIATURA

DE

BARBARA PALHA DE SOUSA

Maputo, Abril 1989



AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus agradecimentos à Dra. Else Tors-
tensen, minha supervisora pela sua correcta orientação, acompanha-
mento e apoio dado durante a realização do estágio de Licenciatu-
ra, ao Dr. Cadima, pelos conselhos e ensinamentos recebidos, du-
rante a minha permanência na Universidade do Algarve, aos Drs.
Cristina Silva e Alfredo Massinga pelos comentários e contribui-
ções dadas, durante a elaboração do presente relatório, ao Sr. Ro-
berto Macanja, pela execução dos gráficos e desenhos apresentados
e à empresa EFRIPEL - Entrepoto Frigorífico de Pesca de Moçambi-
que Limitada pela sua pronta colaboração.

A todos aqueles que directa ou indirectamente contribuíram pa-
ra a realização do presente trabalho, gostaria de apresentar a mi-
nha sincera gratidão.

INDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Antecedentes sobre a família Palinuridae	2
1.2. Informação existente sobre <u>Palinurus delagoae</u>	4
1.3. Pescaria	8
1.4. Objectivos de estudo	8
2. MATERIAL E METODOLOGIA	10
2.1. Descrição do barco e da operação de pesca	10
2.2. Estatísticas comerciais de pesca	13
2.3. Produção	13
2.4. Biologia	14
2.4.1. Plano de amostragem biológica	14
2.4.2. Composição de frequências de comprimentos	17
2.4.3. Relações morfométricas	17
2.4.3.1. Relação Peso total/Comprimento de carapaça	19
2.4.3.2. Relação Comprimento total/Comprimento de carapaça	19
2.4.4. Comprimento de 1ª maturação ou Ogiva de 1ª maturação	20
2.4.5. Relação entre sexos	20
2.5. Ciclo reprodutivo	20
2.6. Ciclo de muda	21
2.7. Cálculo de biomassa	21
3. RESULTADOS	23
3.1. Captura por esforço	23
3.2. Composição de frequências de comprimentos	28
3.3. Comprimento da 1ª maturação	28
3.4. Relações morfométricas	30

3.5.	Relação entre sexos	36
3.6.	Ciclo reprodutivo	37
3.7.	Ciclo de muda	38
3.8.	Biomassa	39
4.	DISCUSSÃO	40
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52

1. INTRODUÇÃO

Os crustáceos vulgarmente conhecidos por lagosta pertencem a quatro famílias. A família Nephropidae que inclui a bem conhecida lagosta europeia, Homarus gammarus, a lagosta americana Homarus americanus; a lagosta norueguesa Nephrops norvegicus e o lagostim de Moçambique Metanephros andamanicus; a família Scyllaridae, também conhecida como lagosta espanhola ou cava-cava; a família Synaxidae, conhecida por lagosta de coral e finalmente a família Palinuridae ou lagosta espinhosa assim chamada por ter espinhos na carapaça e nos segmentos basais da segunda antena (Coob and Phillips, 1980).

Embora a lagosta, habite em quase todos os habitat marinhos, existem certas regiões zoogeográficas em que há uma dominância de certos grupos de lagosta (Fig.1).

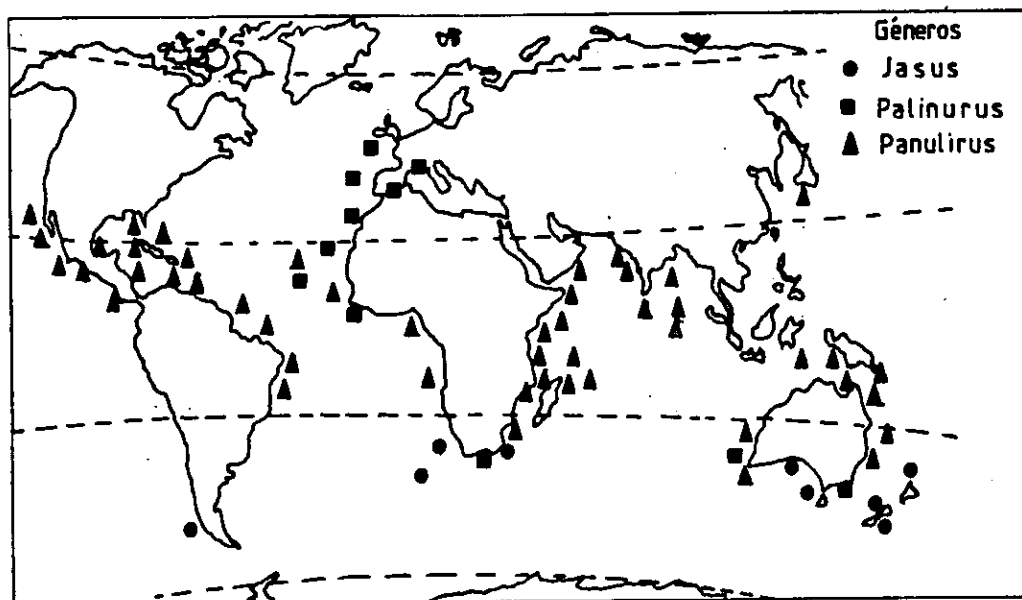


Fig.1. Distribuição dos gêneros Jasus, Palinurus e Panulirus nos oceanos a nível mundial (Coob and Phillips, 1980).

Os géneros Homarus e Nephrops dominam na plataforma continental do Atlântico Norte com um clima temperado frio enquanto que na plataforma continental do Atlântico Este dominam três espécies do género Palinurus.

No Hemisfério Sul, o género Jasus domina na plataforma continental da região temperada. Na costa ocidental de Africa domina uma espécie do género Panulirus.

A lagosta espinhosa da família Palinuridae é encontrada na maior parte dos oceanos tropicais e temperados e, em muitas áreas está sujeita a uma pescaria de subsistência em grande escala.

A espécie considerada no presente estudo, Palinurus delagoae, Barnard, 1926 pertence a esta última família e é vulgarmente conhecida por lagosta de profundidade.

A grande procura destes recursos tem levado nos últimos anos ao estudo da ecologia e dinâmica de populações nos stocks adultos em várias áreas permitindo avanços na racionalidade de utilização dos recursos (Coob and Phillips, 1980).

1.1 Antecedentes sobre a família Palinuridae

O comportamento e o ciclo de vida, particularmente, os estádios larvares e juvenis diferem entre as famílias.

A lagosta espinhosa transporta os ovos por um período curto de tempo, tem uma vida larvar longa (3-22 meses) e os adultos normalmente têm uma vida gregária em abrigos nos recifes coralígenos ou rochosos e em zonas lodosas.

A disponibilidade para captura de palinurídeos sofre variações

estacionais muito influenciadas pela reprodução, muda e migração (Street 1969, Newman and Pollock 1971 e 1974, Morgan 1974).

Hancock and Sympson (1962) salientavam a importância do comportamento que aliavam à selectividade da arte utilizada na composição das amostras de crustáceos capturados quer com redes com isco quer com gaiolas contendo isco.

Foram realizados estudos por Pollock (1982) sobre a pesca e dinâmica de populações de lagosta de rocha Jasus lalandii em Lambert's Bay e Port Nolloth, que devido à sua importância para o presente trabalho passamos a mencionar. Nestes estudos, os indivíduos capturados encontravam-se a uma profundidade até 25 metros. Verificou-se que quando as migrações têm lugar as lagostas estão localizadas a grandes profundidades tornando-se difícil a captura com arrasto manual.

Para esta espécie, existe segregação entre sexos e durante este estudo foi observado uma forte evidência da segregação em tamanhos nos machos. Segundo Heydorn (1965) machos com menos de 7 cm de comprimento de carapaça, sexualmente imaturos, têm um comportamento diferente dos machos maiores e tendem a permanecer em áreas menos profundas, enquanto que os machos maiores sexualmente maduros tendem a ocupar as zonas mais profundas.

Pollock and Beyers (1979) e Heydorn (1969) concluíram para a espécie Jasus lalandii, que os machos são mais facilmente capturáveis que as fêmeas do mesmo tamanho, até três meses após a muda e que os machos de maior tamanho são menos activos. Isto pode ser devido a uma procura alimentar menos intensa ou a diferentes padrões de alimentação e comportamento. Provavelmente a vulnerabilidade às gaiolas é dependente do tamanho.

A muda nas fêmeas sexualmente maduras ocorre uma vez por ano e está directamente relacionada com a reprodução, enquanto que nas fêmeas sexualmente imaturas a muda ocorre com maior frequência (Heydorn 1969, Newman and Pollock 1971 e 1974).

As variações no crescimento e no início da maturidade sexual parecem estar relacionadas. Quando o crescimento é rápido, a maturidade sexual ocorre mais tarde e vice-versa. Esta relação foi encontrada em Dassen Island e Cape Peninsula na zona ocidental do Cabo (Newman and Pollock 1974).

A lagosta de rocha Jasus lalandii, apesar de pertencer à mesma família que a espécie utilizada neste estudo, Palinurus delagoae, apresenta características totalmente distintas.

Existe contudo pouca bibliografia sobre P. delagoae, a qual só existe na Africa do Sul e em Moçambique.

1.2 Informação existente sobre Palinurus delagoae

A lagosta de profundidade Palinurus delagoae, Barnard, 1926 ocorre a sul de 17 00'S em águas moçambicanas e sul-africanas, a profundidades superiores a 200 metros (Fig.2). Palinurus delagoae, ocorre em áreas onde o substrato é constituído por lodo com um alto conteúdo orgânico e quantidades variáveis de areia e fragmentos de coral (Berry, 1971a).

Esta espécie é capturada com rede de arrasto e com gaiolas, e as principais concentrações ocorrem a sul de 22 00'S, a profundidades entre 200 e 400 metros. As principais áreas de pesca em Moçambique são Barra Falsa, Este e Sudoeste do Banco de Boa Paz e Inhaca (Brinca e Palha de Sousa, 1984) (Fig.3).

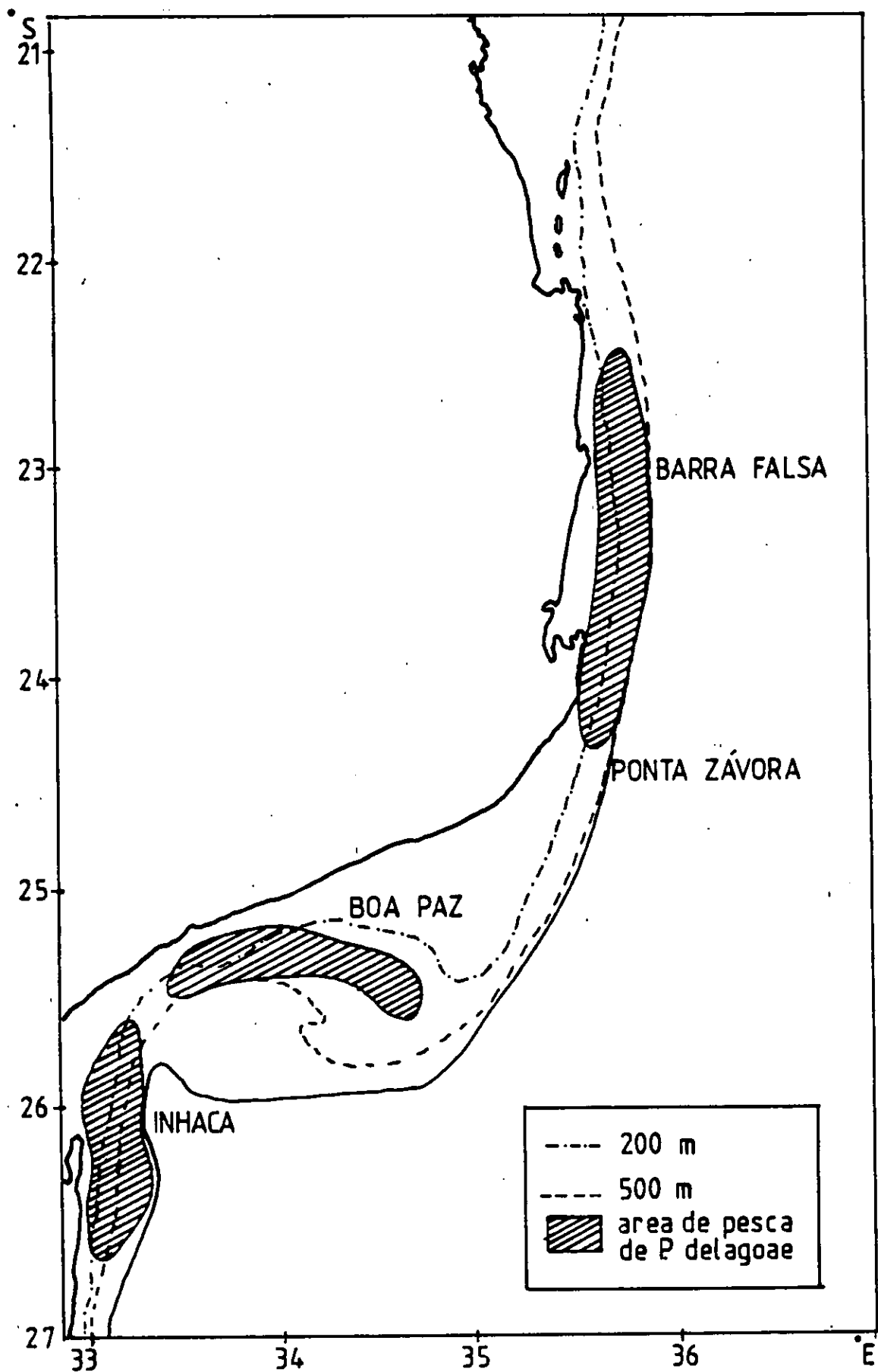


Fig.2. Distribuição das áreas de pesca com gaiolas da lagosta de profundidade, *Palinurus delagoae* da costa de Mocambique durante o período de 1986-88.

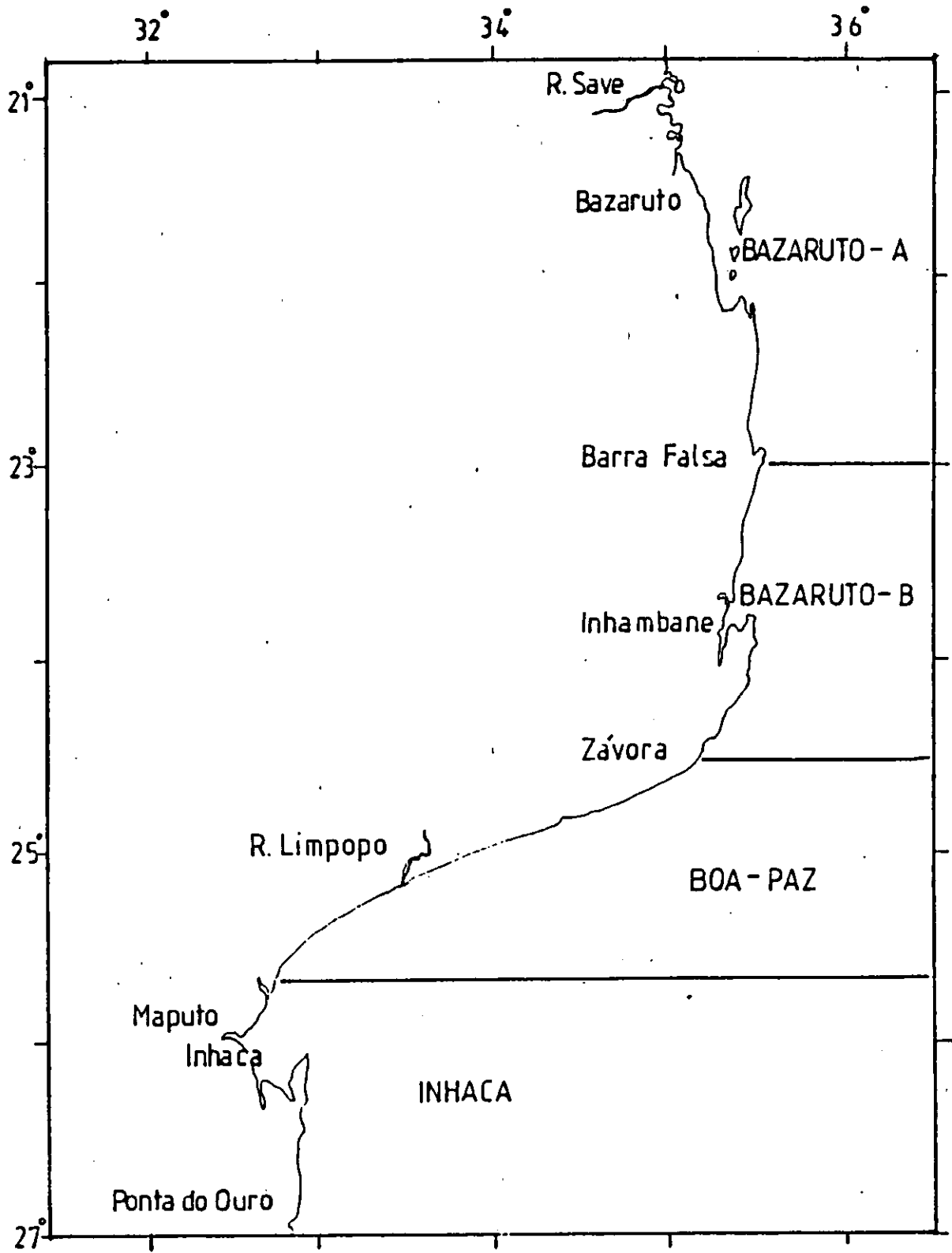


Fig.3. Principais áreas de pesca.

Segundo Brinca e Palha de Sousa (1984) a variação estacional dos rendimentos de pesca é diferente na pesca por arrasto e na pesca de gaiolas.

Estes autores sugerem que os picos de rendimento ocorrem na pesca de arrasto em Janeiro e na pesca de gaiolas em Outubro.

Segundo Berry (1973), esta espécie tem um comportamento segregacional. No estudo feito por este autor, tornou-se evidente que havia uma tendência para as lagostas mais pequenas, sexualmente imaturas, de ocorrerem em áreas profundas, enquanto que as lagostas sexualmente maduras e particularmente agregados densos de fêmeas ovadas tendem a ocorrer em áreas pouco profundas. Parece também provável que os movimentos locais e a segregação sejam devidos à disponibilidade de alimento e ao comportamento durante a reprodução.

Em relação à reprodução esta parece iniciar-se em Outubro-Novembro e o porte de ovos parece ter um pico pouco acentuado em Dezembro-Janeiro e um pico maior provavelmente em Março-Abril.

Em Maio há um declínio na incidência de fêmeas com porte de ovos, devido à eclosão destes.

Segundo os mesmos autores, a muda ocorre ao longo de todo o ano, com um pico em Setembro e outro menor em Abril.

O I.I.P tem dedicado esforços para o estudo do recurso da lagosta de profundidade em Moçambique tendo sido publicados os seguintes relatórios: (Brinca & Palha de Sousa, 1983 e 1984), (Palha de Sousa, 1989a e 1989b).

1.3 Pescaria

A exploração deste recurso foi iniciada pela frota sul-africana nos fins da década de 60.

Durante o período de 1980 a 1984, Moçambique concedeu uma licença de pesca a uma embarcação japonesa, para pescar lagosta com gaiolas.

Em 1984, foram concedidas licenças de pesca à África do Sul para realizar a pesca de crustáceos de profundidade (camarão, lagostim, caranguejo e lagosta) com rede de arrasto.

Em 1986, uma embarcação da empresa mista, EFRIPEL (Entrepósito Frigorífico de Pesca de Moçambique Limitada) iniciou a pesca com gaiolas.

Em 1988, os desembarques anuais desta empresa perfizeram 160 toneladas e o valor da exportação foi de 2524 x 10³ dólares americanos.

1.4 Objectivos do estudo

Integrado no Projecto de avaliação de outros crustáceos de profundidade (lagosta, lagostim e caranguejo de profundidade) do Instituto de Investigação Pesqueira foi realizado este estágio de Licenciatura cujos objectivos são os seguintes:

- Estudar a variação dos rendimentos de P. delagoae na pescaria com gaiolas durante o período compreendido entre Junho de 1986 a Novembro de 1988.



- Estimar as distribuições mensais de comprimentos de P. delagoae desembarcada durante o período de Setembro de 1987 a Novembro de 1988 e analisar a sua variação ao longo do ano.
- Estudar o ciclo reprodutivo e o ciclo de muda durante o período acima referido.
- Estimar a biomassa de P. delagoae nas áreas de pesca (de Inhaca, Boa Paz, Bazaruto A e Bazaruto B), durante o período de Setembro de 1987 a Novembro de 1988.

Para poder alcançar os objectivos acima referidos, foi recolhida informação sobre a captura e o esforço desde 1986 até à data e iniciou-se um programa de amostragem das capturas desembarcadas.

Um dos objectivos do Projecto de avaliação de outros crustáceos de profundidade como atrás já foi referido é a avaliação da lagosta de profundidade.

Um dos sectores fundamentais da investigação pesqueira é a investigação de recursos e sua exploração, investigação esta que deverá ter como objectivos o apoio à gestão.

As medidas de gestão dos recursos dependem do estado de desenvolvimento das pescarias, da série de estatísticas comerciais disponíveis, dos conhecimentos existentes sobre a biologia das espécies e dos stocks.

Apesar de já ter sido realizado, um estudo sobre esta espécie, os resultados obtidos baseiam-se somente em cerca de um ano de informação (1980-1981) de estatísticas de pesca e dados biológicos, os quais necessitam de ser complementados com informação actuali-

zada para se poder definir com maior certeza alguns parâmetros biológicos.

No que diz respeito às estatísticas de pesca, é importante que haja vários anos de informação, que irão permitir não só observar qual a tendência dos rendimentos da pescaria como realizar uma avaliação do recurso.

Para além disto, a pescaria pode sofrer modificações provocadas por alterações do meio ambiente do recurso (correntes, disponibilidade de alimento, etc). Assim, só através duma colheita contínua de estatísticas de pesca e amostragem a bordo ou de desembarques é que poderemos conhecer o estado do recurso ao longo dos anos.

Tendo em conta, os aspectos acima referidos foi realizado o estágio de Licenciatura, que é uma contribuição para o aumento dos conhecimentos já existentes sobre este recurso.

2. MATERIAL E METODOLOGIA

2.1. Descrição do barco e da operação de pesca

O navio de pesca com gaiolas da empresa mista EFRIPEL, de nome Rigel 3 tem 50,4 m de comprimento total, e uma largura e profundidade registada respectivamente de 8,2 m e 3,6 m. A tonelagem de arqueação bruta é de 299,90 toneladas e a capacidade frigorífica é de 45 toneladas.

A duração das viagens varia entre 5 a 30 dias, sendo em média de duas semanas.

O navio opera com 5 "long-lines", cada um com cerca de 300 gaiolas (Fig.4).

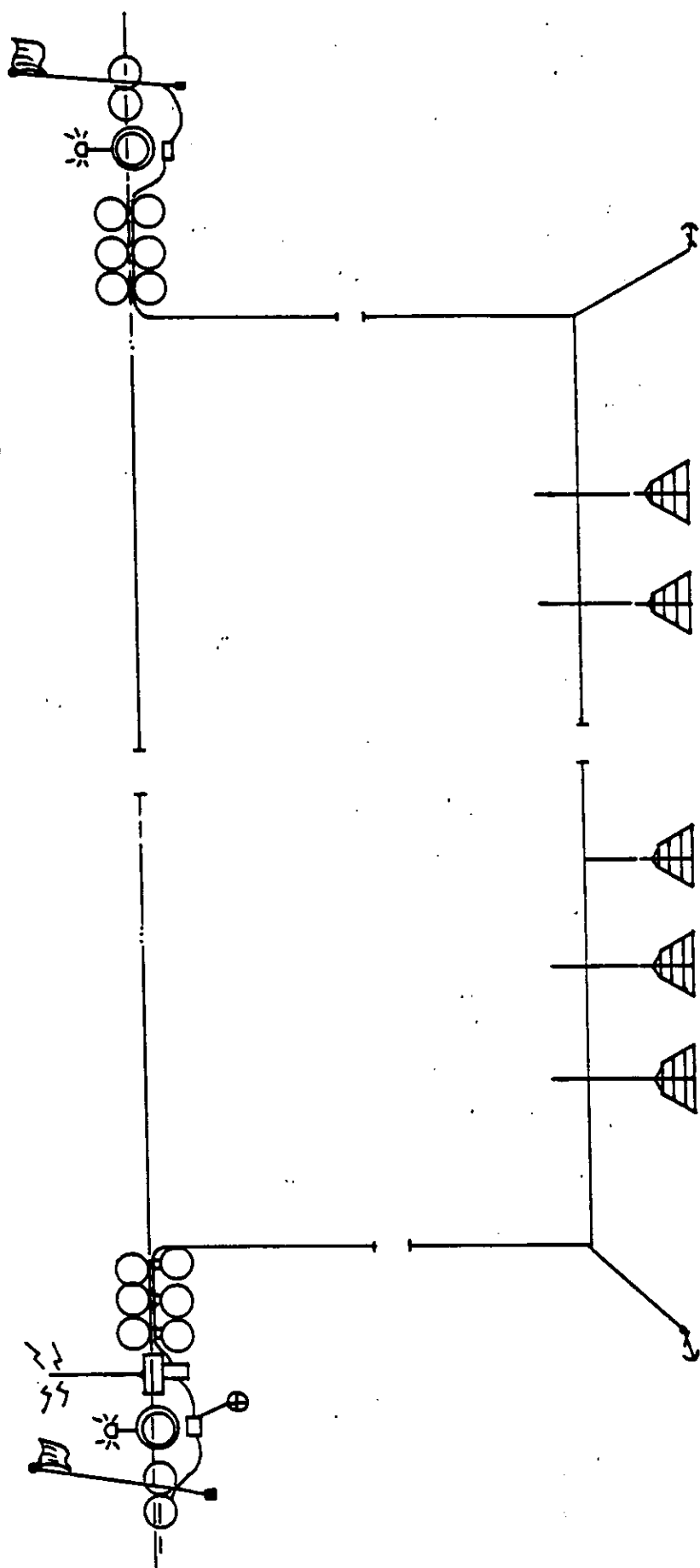


Fig. 4. Esquema de um long-line utilizado na pesca com gaiolas.

O esquema de uma gaiola é apresentado na (Fig.5):

As gaiolas utilizadas são cônicas, medindo 113,5 cm e 77,5 cm no diâmetro da base e do topo respectivamente e 77 cm de altura. O tamanho da malha entre dois nós consecutivos é de 40,8 mm.

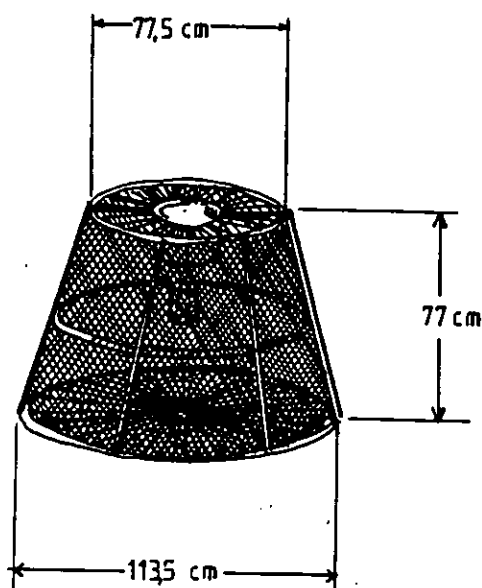


Fig.5 Esquema da arte de pesca utilizada (gaiola).

As gaiolas estão distanciadas de 20m umas das outras e no seu interior são colocados como isco, cabeças de bonito (atum), sardinhas ou carapaus.

O lançamento das gaiolas é feito em todas as áreas de pesca e findo este trabalho, inicia-se a recolha das mesmas de acordo com a ordem em que foram lançadas.

Cerca de 3 "long-lines" são lançados e recolhidos diariamente e a arte permanece no fundo de 1 a 3 dias, dependendo do tempo dis-

ponível para alçar, das condições atmosféricas e do nível de capturas.

2.2. Estatísticas comerciais de pesca

Em cada operação de pesca são registadas no diário de pesca as coordenadas da operação, número de gaiolas lançadas, início e fim da recolha de gaiolas, profundidade de pesca e a captura por calibre, ou seja por categoria comercial, de tamanho e peso.

A informação colhida de captura (Kg) e esforço (no de gaiolas), foi organizada por rendimento (Kg/gaiola) por mês, por área e por intervalo de profundidade.

2.3. Produção

A lagosta pescada e para efeitos de exportação é classificada por tamanho e peso, sendo colocada em caixas de 5 Kg cada.

Existem 9 calibres que são capturados com maior frequência, definidos do seguinte modo:

DESIGNAÇÃO	PESO INDIVIDUAL
4L	(500 g)
3L	(451-500g)
2L	(401-450g)
L	(351-400g)
M	(301-350g)
MS	(251-300g)
S	(201-250g)
2S	(151-200g)
3S	(< 150g)

Outros calibres tais como 5L, 6L, 7L, 8L e por vezes caudas de lagosta também aparecem na produção. Sempre que se retire o cefa-

lotórax, o valor da produção de caudas é convertido à captura total multiplicando por 2,22 compensando-se desta forma, uma perda de peso de aproximadamente 45% (Brinca & Palha de Sousa, 1983).

2.4. Biologia

2.4.1. Plano de amostragem biológica

Existem vários tipos de amostragem: amostragem aleatória simples, estratificada, de conglomerados, sistemática.

Das experiências de outras áreas (Bazigos 1973, Yamamoto 1973, Chakraborty 1976) observa-se que as estimativas mais precisas de captura e esforço, são obtidas se a área, ou objecto de estudo, for primeiro estratificado. Cada estrato, deverá conter um determinado número de elementos e cada elemento será seleccionado dentro de cada estrato.

Neste trabalho, como a produção se encontra separada por calibres, a amostragem utilizada foi a estratificada aleatória. Cada calibre foi considerado como um estrato. Cada estrato contendo um determinado número de caixas desembarcadas, foi amostrado mensalmente, usando uma amostragem aleatória simples. Este método de amostragem usa probabilidades iguais, isto é, todas as caixas têm a mesma possibilidade de serem seleccionadas.

As amostras de comprimentos, estado de muda, relação entre sexos para machos e fêmeas, estados de maturação e fêmeas com porte de ovos provenientes das capturas obtidas do mesmo estrato têm que ser extrapoladas para a captura total do estrato. A soma de todos os estratos, dá a composição na população (Mackett, 1973). Dos 9

calibres da produção somente 8 são normalmente pescados, por isso só desses 8 calibres é que se colheram amostras.

Devido à pouca disponibilidade do produto até Janeiro de 1988 a amostra era constituída por:

- 1 caixa de 5 Kg do calibre 4L
- 1 caixa de 5 Kg do calibre 3L
- 1 caixa de 5 Kg do calibre 2L
- 1 caixa de 5 Kg do calibre L
- 2 caixas de 5 Kg cada do calibre MS
- 2 caixas de 5 Kg cada do calibre M
- 2 caixas de 5 Kg cada do calibre S
- 2 caixas de 5 Kg cada do calibre 2S

A partir de Fevereiro de 1988, a amostra passou a ser constituída por:

- 3 caixas de 5Kg cada do calibre 4L
- 3 caixas de 5Kg cada do calibre 3L
- 3 caixas de 5Kg cada do calibre 2L
- 3 caixas de 5Kg cada do calibre L

mantendo-se o número de caixas dos restantes calibres.

O aumento do número de caixas amostradas dos calibres maiores, deveu-se ao escasso número de indivíduos em cada caixa.

A amostragem das capturas de uma caixa consistiu em:

- Separação dos indivíduos por sexo
- Medição do comprimento de carapaça individual
- Medição do comprimento total individual
- Peso total individual
- Estado de maturação

-Estado de muda

-Registo de porte de ovos

A separação dos sexos é feita através das diferenças sexuais externas.

Nas fêmeas os gonoporos são duas aberturas crescentes na face ventral dos coxopóditos do 3º par de pereiópodes. Nos machos os gonoporos formam aberturas semi-circulares, cada uma sobreposta por uma cobertura cuticular nos coxopóditos ventrais do 5º par de pereiópodes (Fig. 6).

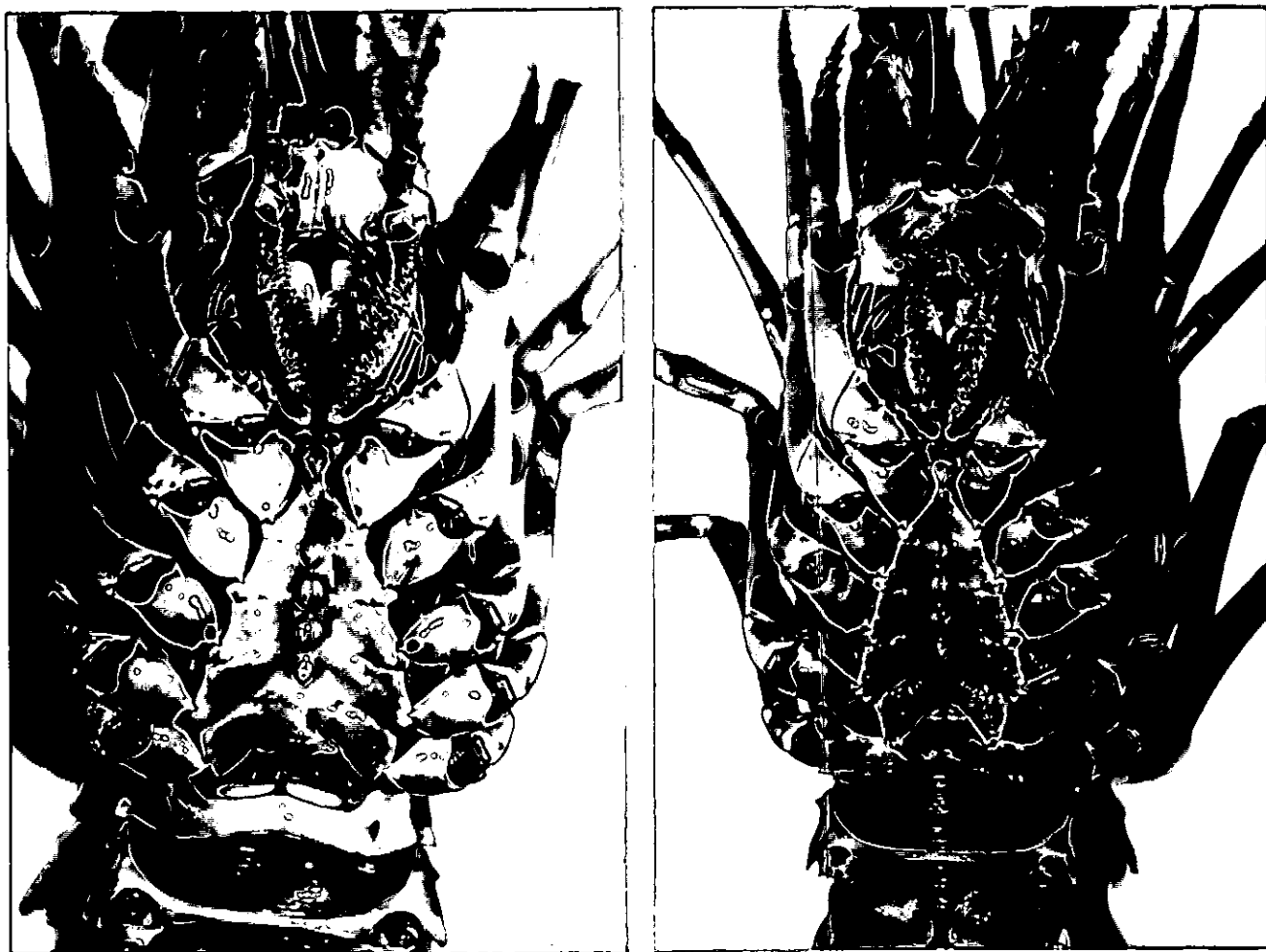


Fig. 6. Face ventral de uma fêmea e de um macho.

A medição do comprimento de carapaça, é feita desde a base do

rosto, até ao fim do cefalotórax (Fig.7). A unidade utilizada foi o centímetro inferior com precisão até às centésimas.

A medição do comprimento total, é feita ao longo da linha média dorsal, desde a base do espinho ou do rosto, à ponta do telson. A unidade utilizada foi o centímetro.

O peso total, é o peso do indivíduo inteiro com todos os apêndices intactos. A unidade utilizada foi o grama.

Os estados de maturação foram determinados só para fêmeas, de acordo com uma escala de 6 termos (Berry, 1973) (Anexo 1).

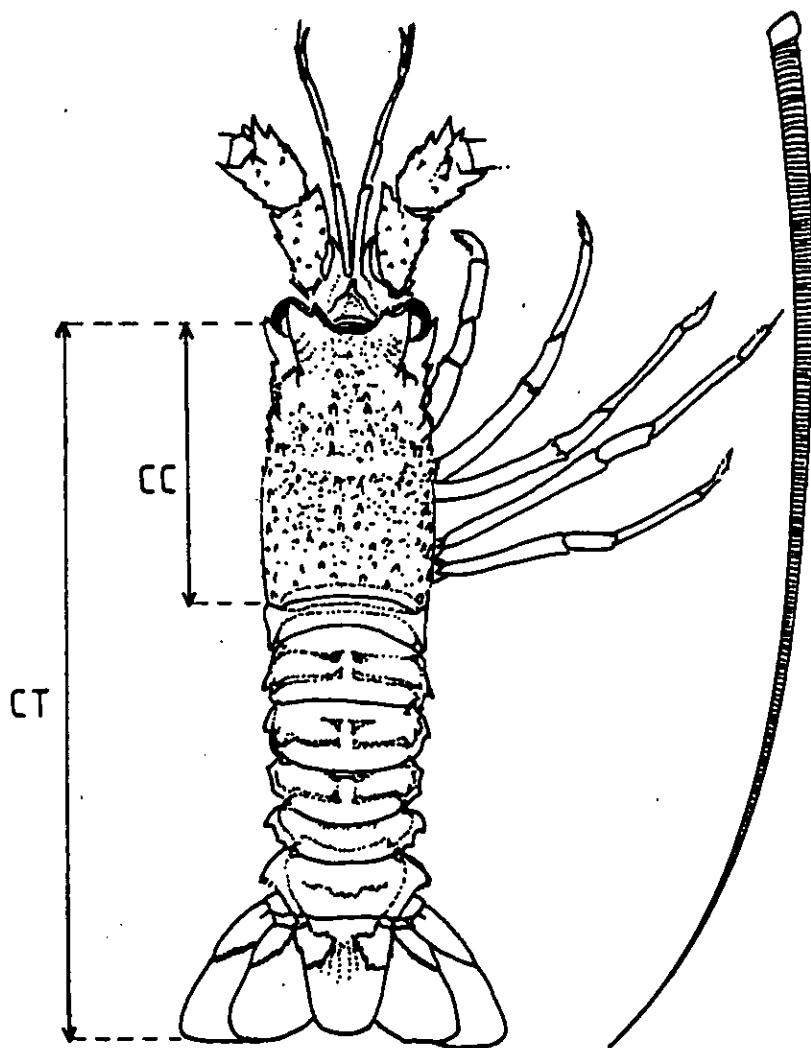
Os estados de muda, foram determinados segundo uma escala de 4 termos (Berry, 1973) (Anexo 2).

2.4.2. Composição de frequências de comprimentos

A composição de frequências de comprimentos foi feita separadamente, para machos e fêmeas, em cada mês e por classes de comprimento de carapaça de 0,5 cm.

A composição de comprimentos de cada calibre de cada sexo de cada mês, foi extrapolada para a captura total mensal. Posteriormente, foi feita a soma da composição de comprimentos de todos os calibres extrapolados, para a captura total mensal e foi feita a distribuição para cada um dos sexos.

2.4.3 Relações morfométricas



CC-comprimento de carapaça
CT-comprimento total

Fig.7. Principais comprimentos de lagosta.

2.4.3.1 Relação Peso total/Comprimento de carapaça

Esta relação entre peso total e comprimento de carapaça foi determinada para machos e fêmeas separadamente e para ambos os sexos, para o período de Setembro de 1987 a Novembro de 1988.

Esta relação foi calculada aplicando a fórmula

$$W = a l^b$$

em que

W = peso total em grs

l = comprimento de carapaça em cm

O peso médio das amostras mensais foi calculado em classes de comprimento de carapaça de 0,5 cm. Como esta relação não é uma relação linear do tipo $y = a + bx$ as variáveis foram transformadas em logaritmos e foi aplicada a regressão preditiva.

2.4.3.2 Relação Comprimento total/Comprimento de carapaça

A relação linear entre comprimento total e comprimento de carapaça, foi determinada para machos e fêmeas separadamente, no período compreendido entre Setembro de 1987 a Novembro de 1988.

Esta relação foi calculada aplicando a fórmula

$$Y = a + bX \quad \text{em que}$$

Y = Comprimento total em cm

X = Comprimento de carapaça em cm

O comprimento total médio das amostras mensais foi calculado em classes de comprimento de carapaça de 0,5 cm. Foi aplicada a regressão linear.

2.4.4 Comprimento da 1ª maturação ou Ogiva de 1ª maturação

Para estimar o comprimento no início da maturidade sexual, foi determinada a frequência (% em No) de indivíduos em (estados de maturação 2-6), em cada classe de comprimento.

2.4.5 Relação entre sexos

Para o período de Setembro de 1987 a Novembro de 1988, foi determinada a frequência de cada sexo, extrapolado para a captura total por classe de comprimento. A relação entre sexos, é dada pela frequência (% em No) entre os sexos.

2.5 Ciclo reprodutivo

O estudo do ciclo reprodutivo foi baseado nas amostras dos desembarques. A lagosta depois de pescada, é processada e colocada em caixas. No processamento, às fêmeas ovadas, são arrancados os ovos que se encontram presos no abdômen, porque a lagosta não é comercializada com estes. Por esse motivo, neste estudo foi considerada fêmea ovada, a fêmea que apresenta resíduos de ovos que ficaram retidos no abdômen.

A frequência de porte de ovos, foi expressa como percentagem do número total de fêmeas sexualmente maduras, em cada mês.

A frequência (% em No) de fêmeas com porte de ovos ao longo dos meses, mostra-nos quando se inicia a desova e quais os picos de porte de ovos.

2.6 Ciclo de muda

O ciclo de muda foi dividido em quatro estádios macroscopicamente distintos (Berry, 1973), que estão definidos em Anexo 2.

Este estudo foi baseado em amostras desembarcadas de um navio comercial. Por esse motivo, surgiram poucos indivíduos nas amostras em estado de muda (estado A) e no estado anterior à muda (estado D). Os indivíduos no estado de muda, possuem a carapaça mole e por essa razão não são comercializáveis inteiros. Por isso, para determinar o período de muda, foi calculada a frequência (% em No) de machos e fêmeas extrapolada para a captura total nos estados B+C (estados entre mudas), para todos os meses. A frequência (% em No) de machos e fêmeas nos estados entre mudas, dá uma indicação do período em que a muda ocorre.

2.7 Cálculo de Biomassa.

Foi feita a determinação da biomassa com gaiolas, utilizando os dados da empresa mista EFRIPÉL.

A biomassa obtida utilizando como arte de pesca as gaiolas foi determinada pelo método da "área varrida modificado", sugerido por Mc Elman and Elner (1982).

Conhecida a área efectiva de pesca de uma gaiola, a então a Biomassa total, B pode ser calculada por

$$B = \frac{\text{rendimento médio por gaiola}}{a} \times A \times 1/q$$

onde A = área total

e q = coeficiente de capturabilidade de 1 gaiola

a = área efectiva de pesca de 1 gaiola

a. Rendimento por gaiola em Kg/gaiola

$$\text{Captura total} \\ = \frac{\text{-----}}{\text{no. de gaiolas}}$$

b. Área efectiva de uma gaiola, a

$a = \pi r^2$ onde r = raio de acção de 1 gaiola

baseada na suposição, que cada gaiola pesca numa área circular, com um raio igual à metade da distância entre gaiolas adjacentes, o que equivale a supor que não há interferência de acção entre gaiolas.

c. Densidade em Kg/Km²

d. Área total

A área total foi determinada do seguinte modo:

- Foram marcadas as coordenadas dos lançamentos de gaiolas nas cartas e foram delimitadas as respectivas áreas.
- Utilizando papel milimétrico determinou-se a área de um quadrado standard para todas as cartas em Km².

e. Coeficiente de capturabilidade, q

O coeficiente q foi suposto ser igual a 1, isso significa que a arte captura todos os indivíduos existentes na área efectiva de pesca.

3. RESULTADOS

3.1 Captura por esforço

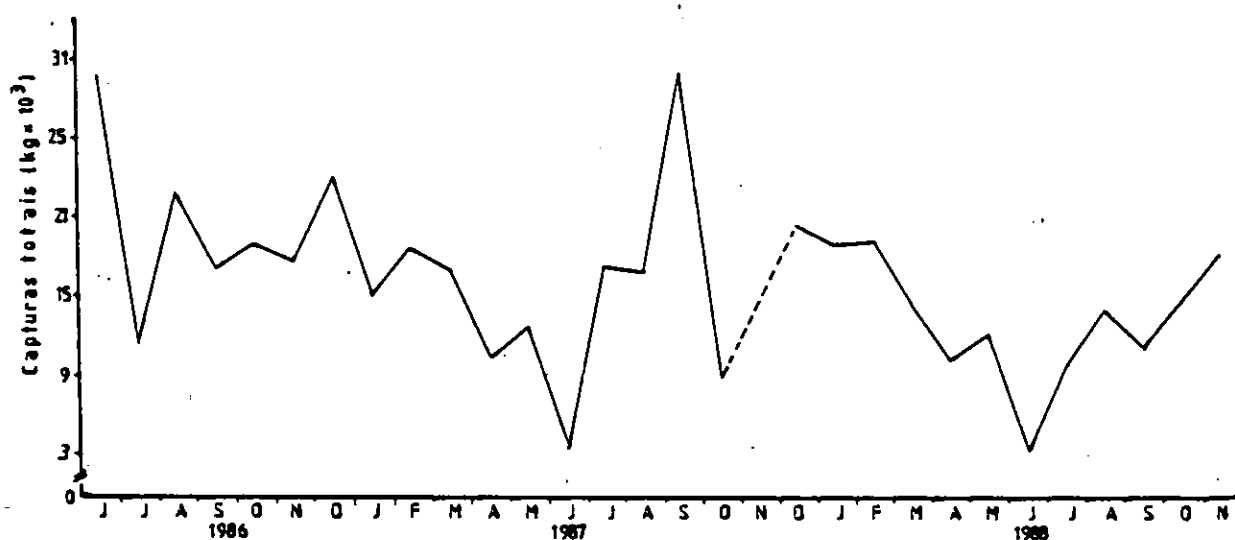


Fig. 8. Capturas totais mensais de *P. delagoae* do navio Rigel 3 de 1986 a 1988.

A Fig. 8, mostra as capturas totais mensais de 1986 a 1988. Existe uma grande variação nas capturas e as melhores capturas foram obtidas em Junho, Agosto e Dezembro de 1986, em Setembro e Dezembro de 1987 e em 1988, em Janeiro e Fevereiro. Nesta figura pode-se observar também que dum modo geral existe uma tendência

crescente das capturas no 2º semestre e que no 1º semestre existe uma tendência decrescente das mesmas.

No mês de Novembro de 1987, não houve capturas, porque o navio se encontrava na reparação. No mês de Junho em 1987 e 1988 pode-se observar um mínimo. Em 1988, esse mínimo corresponde a um período em que o navio só operou 3 dias, tendo sido os restantes dias do mês utilizados na reparação do navio.

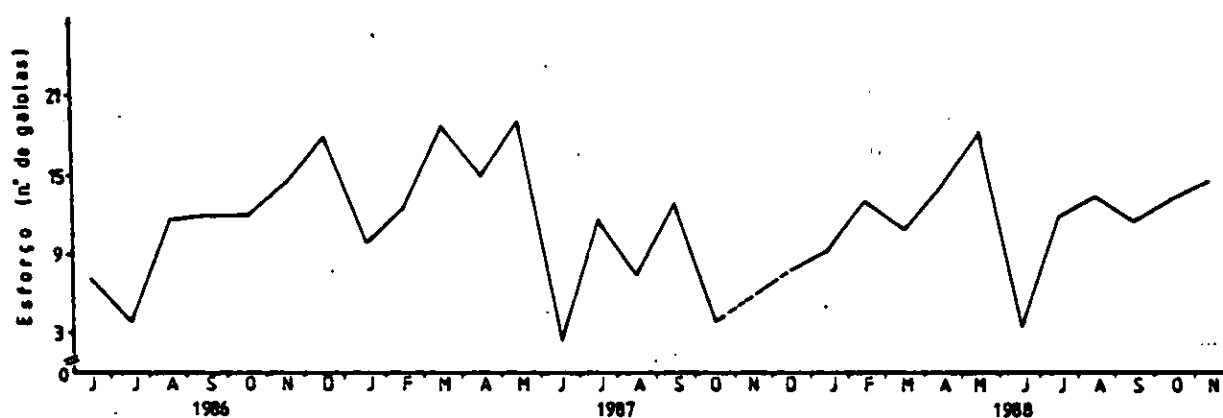


Fig.9. Esforço de pesca (no. gaiolas) por mês de 1986 a 1988.

O esforço de pesca (no. de gaiolas) por mês, de 1986 a 1988 é apresentado na Fig.9. Verifica-se que o maior esforço em 1986, foi realizado em Dezembro, enquanto que em 1987, foi obtido em Março e Maio e em 1988, em Maio. Os meses em que foi exercido maior esforço de pesca, correspondem em geral a períodos em que a produção é mais baixa.

A Fig.10, apresenta o rendimento por gaiolá por mês, de 1986 a 1988. O rendimento por gaiola é um índice de abundância. Verifica-se que existe um padrão estacional de captura por esforço. A captura por gaiola tende a diminuir no 1º semestre e a aumentar no 2º semestre. Os rendimentos máximos têm lugar em Junho e Dezembro pa-

ra os anos de 1986 e 1987 respectivamente. Em 1988, os rendimentos máximos, ocorreram em Janeiro-Fevereiro e em 1987 e 1988 os rendimentos mínimos tiveram lugar em Abril-Maio.

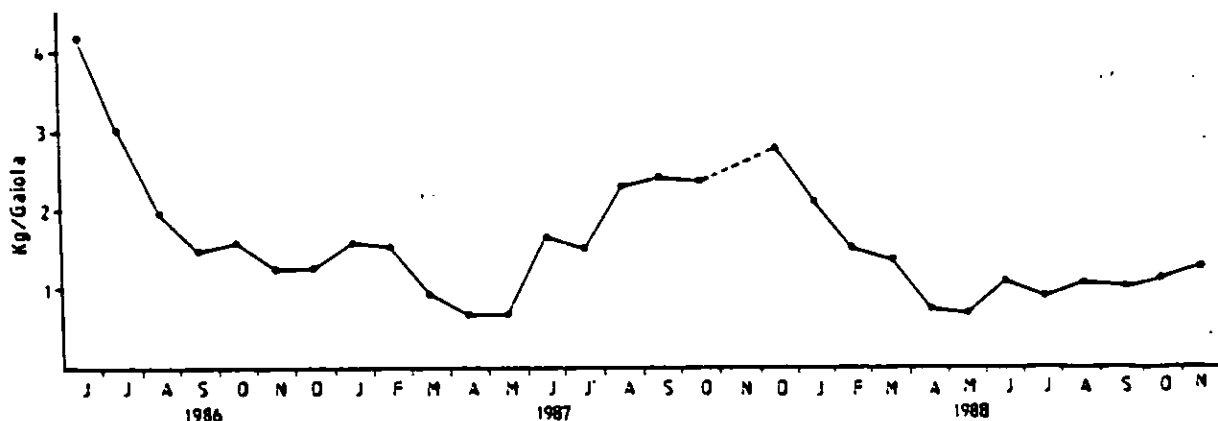


Fig.10. Rendimento de *P. delagoae* por gaiola por mês de 1986 a 1988.

A Fig.11, mostra-nos o rendimento por gaiola por área de pesca. Em 1986 e 1987 as principais áreas de pesca, foram Inhaca e Boa Paz. Em 1988, a pesca teve lugar ao longo do ano nas 4 áreas havendo no entanto, mais operações de pesca nas áreas de Inhaca e Boa Paz.

No 1º semestre de 1988, os rendimentos obtidos em Bazaruto B foram os melhores comparados com as outras áreas.

O rendimento por gaiola por intervalo de profundidade, é apresentado na Fig.12. De 1986 a 1988, a pesca foi realizada principalmente nos intervalos de profundidade de 300-350, 350-400 e 400-450 metros. O intervalo de profundidade de 300-350 metros, foi o que obteve melhor rendimento durante o período de estudo.

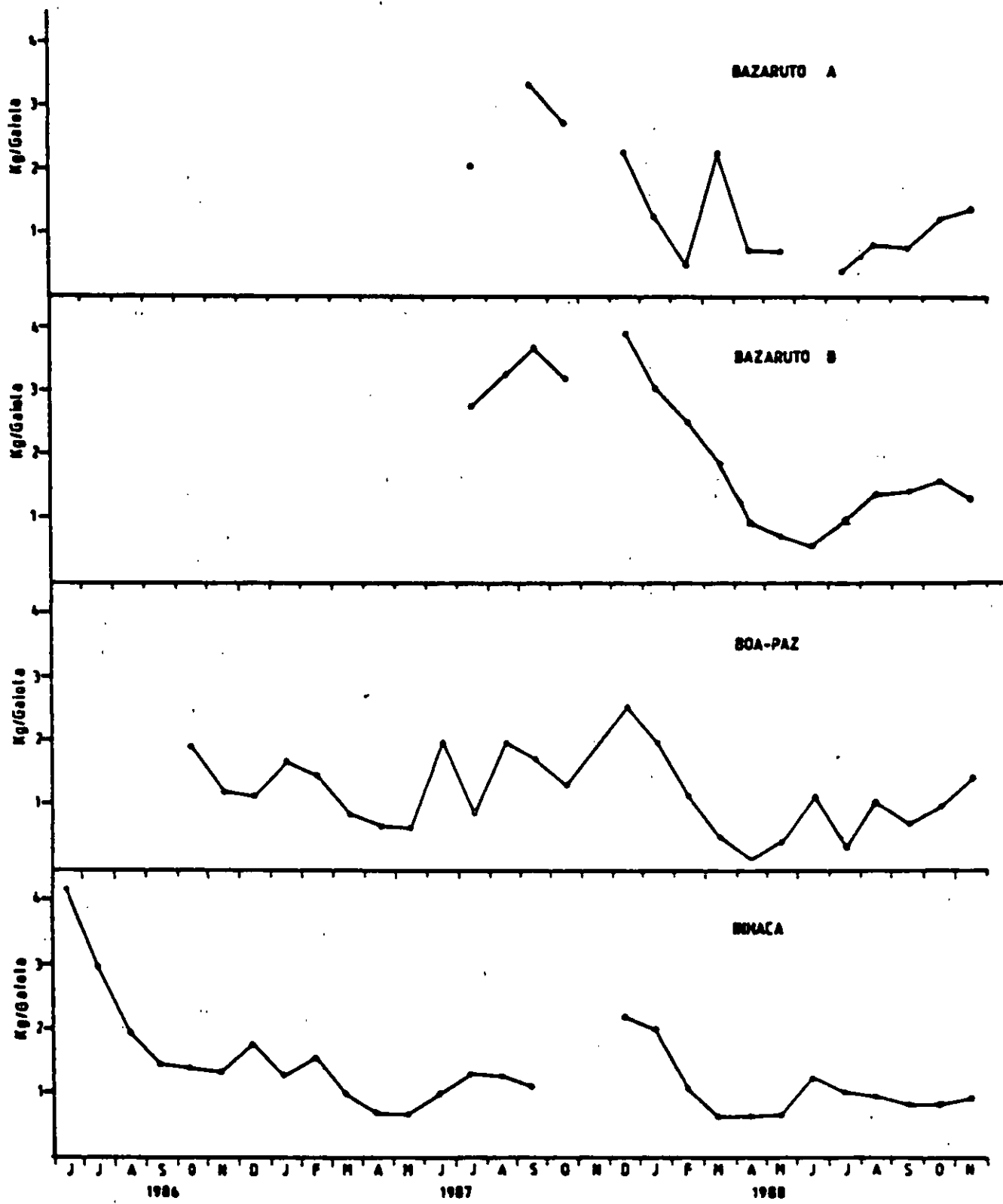


Fig.11. Rendimento de P. delagoae por gaiola por área de pesca.

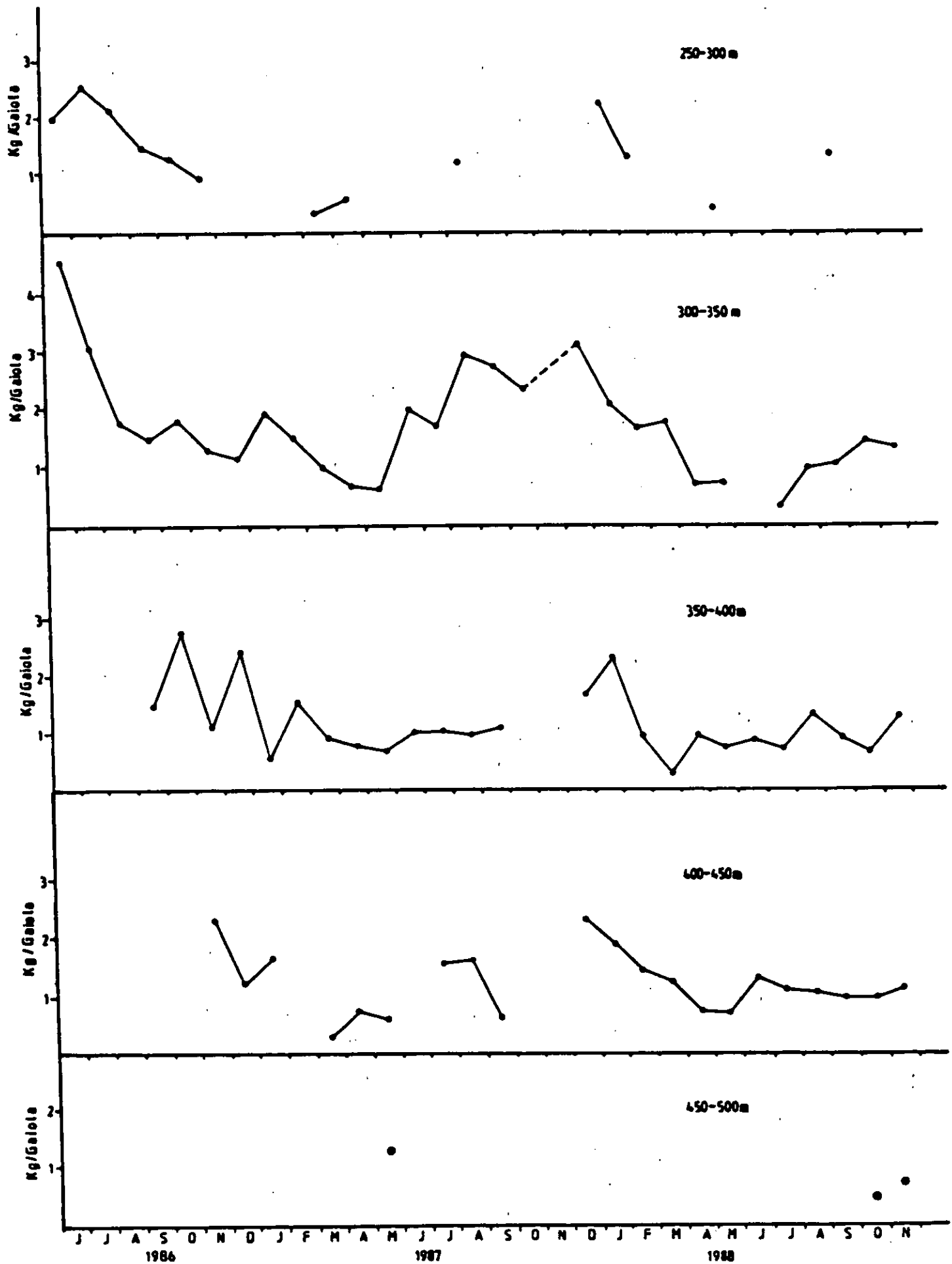


Fig.12. Rendimento de *P. delagoae* por gaiola por intervalo de profundidade na área total.

3.2 Composição de frequências de comprimentos

Durante o período de estágio (Setembro de 1987 a Novembro de 1988), tentou-se seguir a evolução do tamanho nas capturas para cada um dos sexos.

Nos machos, dum modo geral os comprimentos médios mensais variaram de 6,5 cm a 7,19 cm de comprimento de carapaça (Fig. 13). O comprimento mínimo observado foi de 5,6 cm e o máximo de 11,59 cm, correspondente a um peso de 125 e 925 gramas respectivamente.

Nas fêmeas os comprimentos médios mensais variaram de 6,33 cm a 7,14 cm de comprimento de carapaça (Fig.13). As fêmeas capturadas são mais pequenas que os machos. Os tamanhos limites nas capturas variaram entre 5,45 cm e 11,51 cm, correspondentes respectivamente a um peso de 115 g e 940 g. Para ambos os sexos as maiores percentagens de indivíduos encontram-se entre os 5,5 e os 7 cm.

A percentagem de indivíduos, nas classes mais pequenas, é grande em quase todos os meses. Parece haver recrutamento ao longo do ano.

A classe modal permanece constante ao longo dos meses.

3.3 Comprimento da 1ª maturação

A Fig.14, mostra que as fêmeas mais pequenas, sexualmente activas, têm um comprimento de carapaça de 5,5 cm, e com 6,5 cm de comprimento de carapaça, é que a maturidade sexual, é atingida (50% da população).

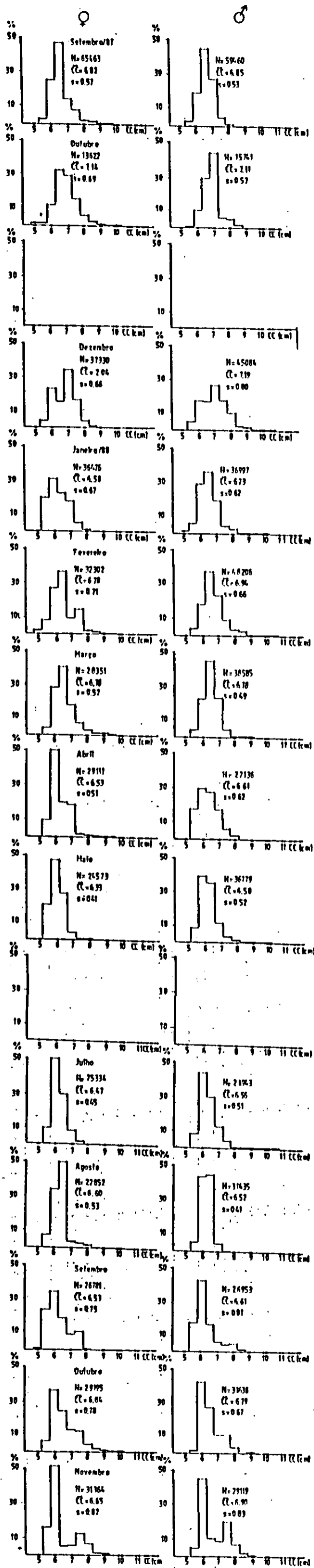


Fig.13. Composição de frequências de comprimentos de *P.delagoae* para fêmeas e machos.

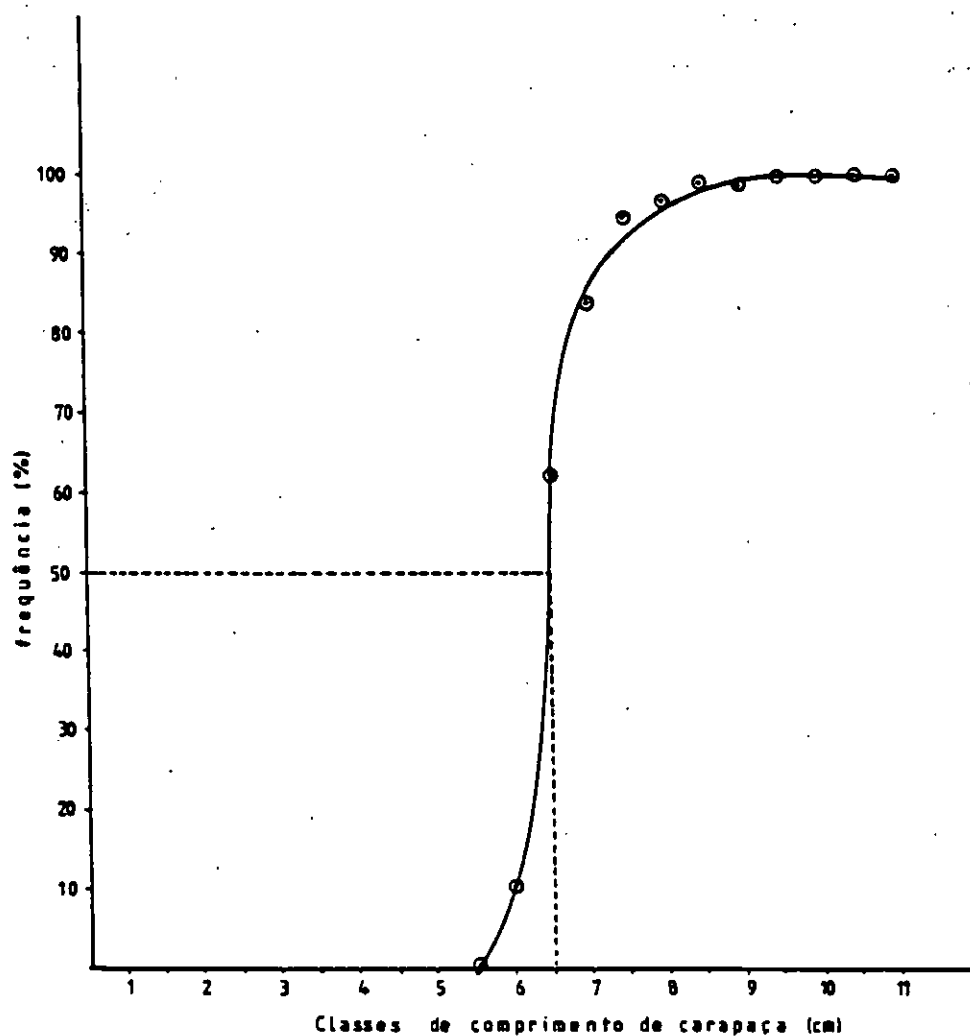


Fig.14. Frequência (% do No) de fêmeas de P. delagoae nos estados de maturação (2-6) por classe de comprimento.

3.4 Relações morfométricas

Foram calculadas as seguintes relações:

Peso total/Comprimento de carapaça (Figs.15 e 16).

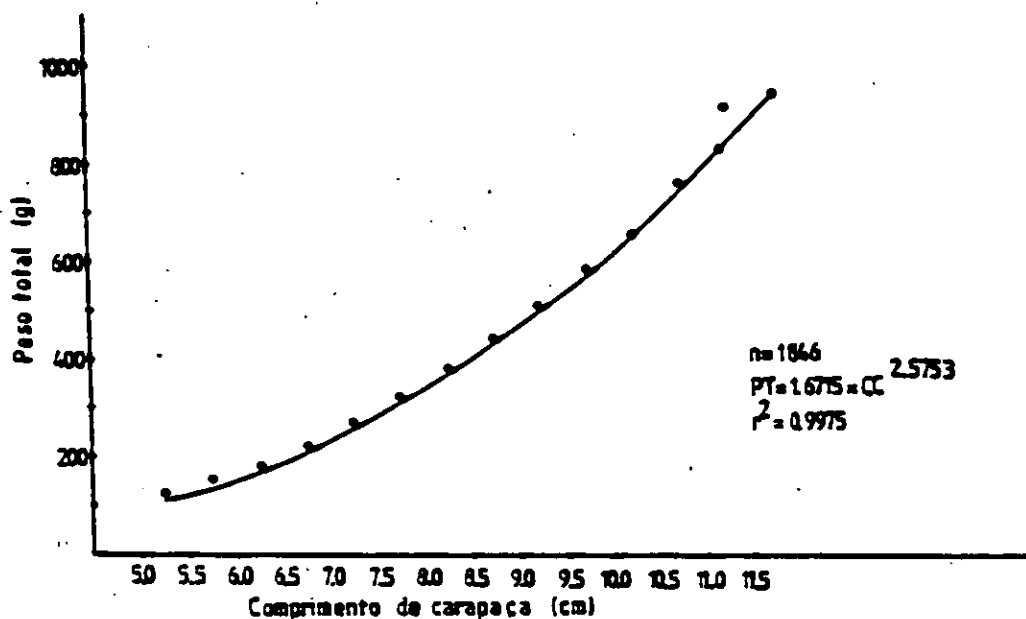


Fig.15. Relação entre comprimento de carapaça e peso total nas fêmeas de P. delagoae.

Fêmeas: $n = 1846$

$$\log PT = 2,5753 \log CC + 0,2231$$

$$r^2 = 0.9975$$

O peso total está expresso em gramas e o comprimento de carapaça em centímetros.

O coeficiente de determinação (r^2), mostra-nos que existe uma boa correlação entre as variáveis comprimento de carapaça e peso total.

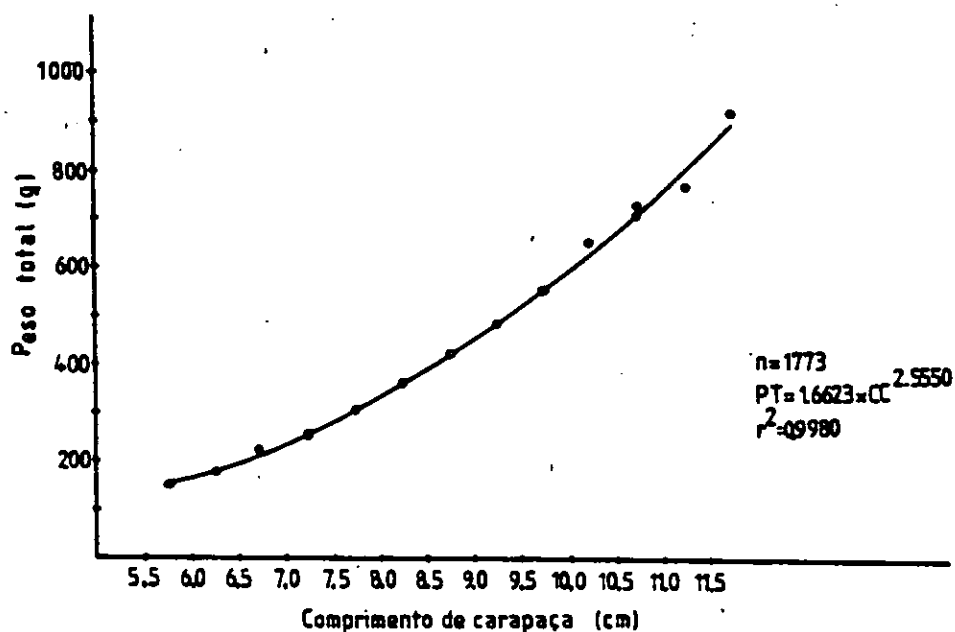


Fig.16. Relação entre comprimento de carapaça e peso total nos machos de P. delagoae.

Machos: $n = 1773$

$$\log PT = 2,5550 \log CC + 0,2207$$

$$r^2 = 0,9980$$

O peso total está expresso em gramas e o comprimento de carapaça em centímetros.

Nesta relação entre comprimento de carapaça e peso total nos machos, existe uma boa correlação entre as variáveis.

Visto as relações Peso total/Comprimento de carapaça, para machos e fêmeas, serem semelhantes, calculou-se a relação para ambos os sexos (Fig.17).

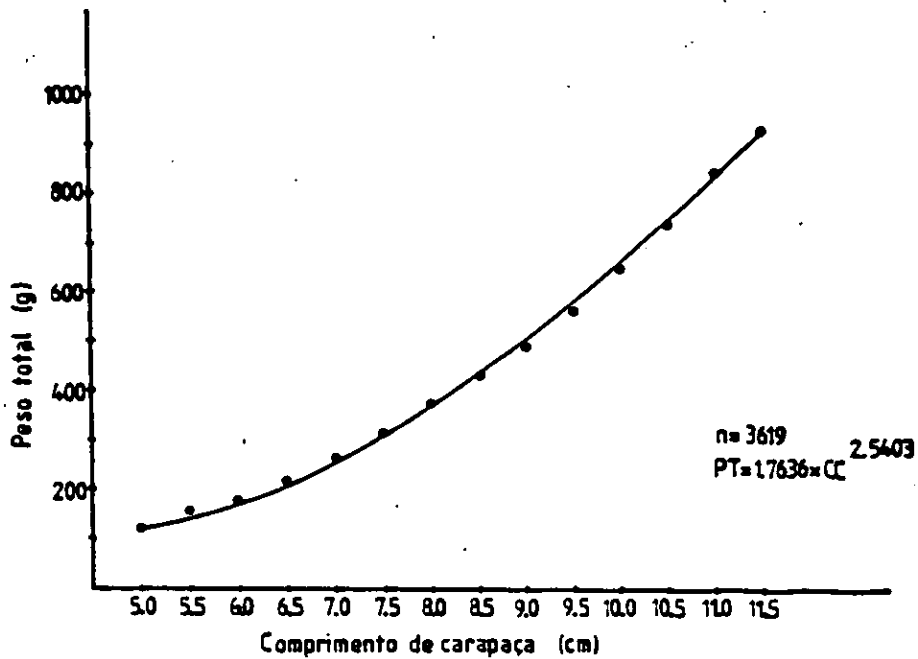


Fig.17. Relação entre comprimento de carapaça e peso total para machos e fêmeas de P. delagoae.

Machos e Fêmeas: $n = 3619$

$$\log PT = 2,5403 \log CC + 0,2464$$

$$r^2 = 0.9992$$

O peso total está expresso em gramas e o comprimento de carapaça em centímetros.

O r^2 mostra que existe uma boa correlação entre as variáveis comprimento de carapaça e peso total.

As relações Comprimento total/Comprimento de carapaça são apresentadas nas Figs.18 e 19.

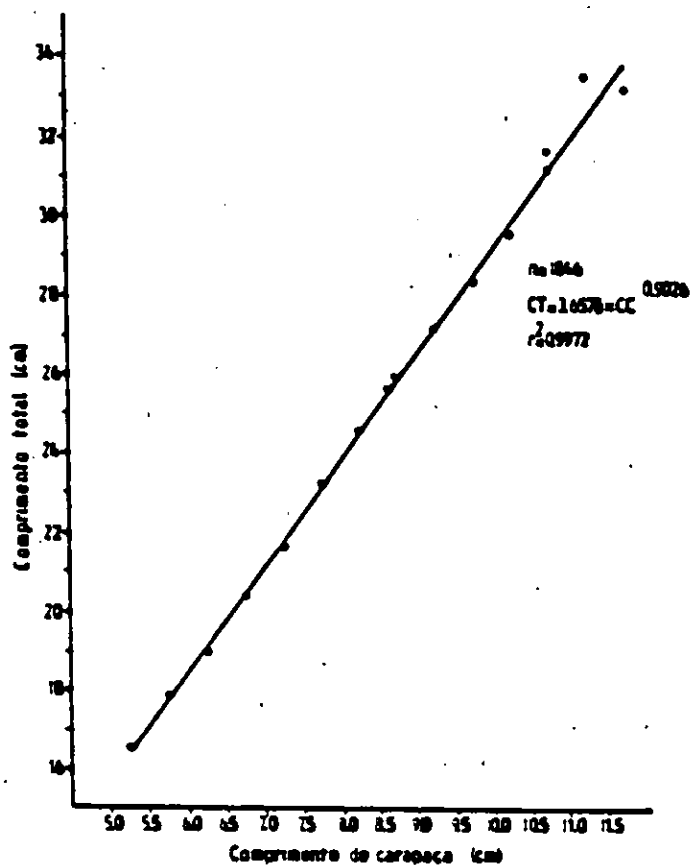


Fig.18. Relação entre comprimento de carapaça e comprimento total nas fêmeas de P. delagoae.

Fêmeas: $n = 1846$

$$\log CT = 0,5632 + 0,9026 \log CC$$

$$r^2 = 0,9972$$

O comprimento de carapaça e o comprimento total estão expressos em centímetros.

O r^2 mostra-nos que existe uma boa correlação entre as variáveis comprimento de carapaça e comprimento total.

Esta relação é importante para fazer conversões de comprimento de carapaça em comprimento total.

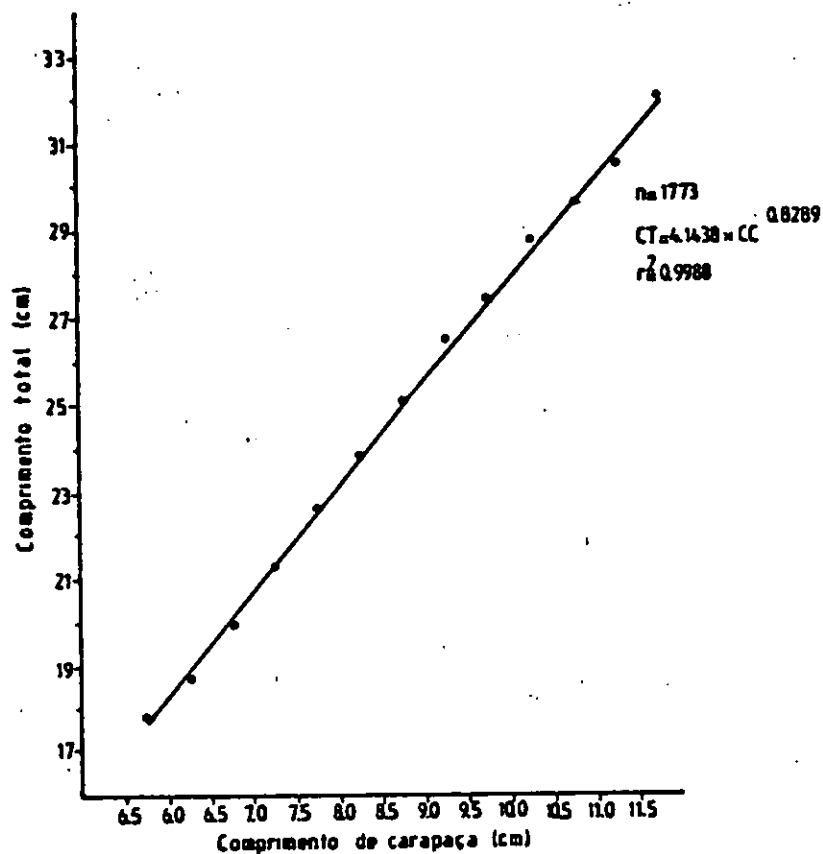


Fig.19. Relação entre comprimento de carapaça e comprimento total nos machos de P. delagoae.

Machos: $n = 1773$

$$\log CT = 0,6174 + 0,8289 \log CC$$

$$r^2 = 0,9988$$

O comprimento de carapaça e o comprimento total estão expressos em centímetros.

O r^2 mostra-nos que existe uma boa correlação entre as variáveis comprimento de carapaça e comprimento total.

3.5 Relação entre sexos

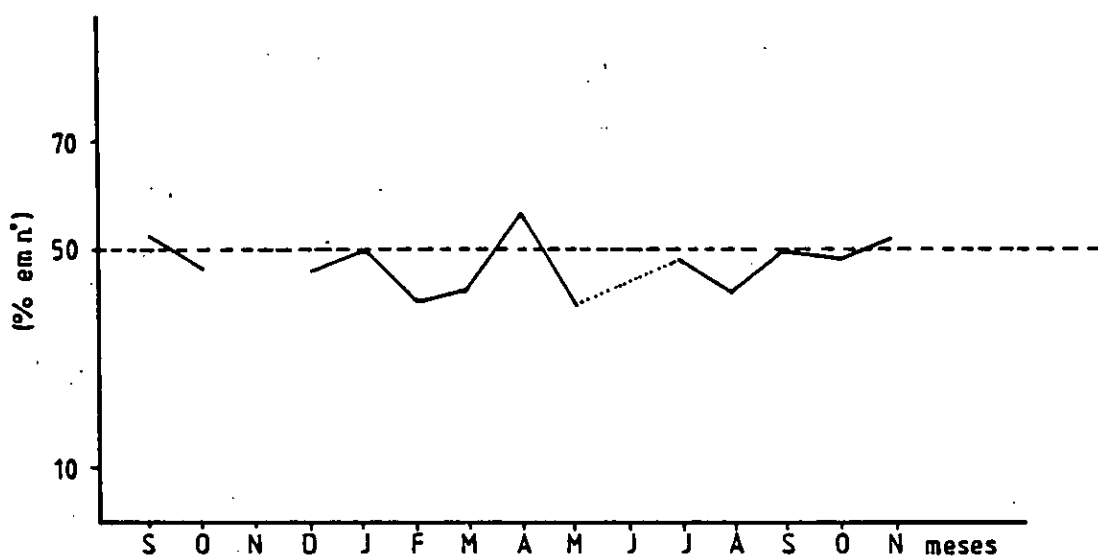


Fig.20. Variações mensais da relação entre sexos (percentagem de fêmeas) de P. delagoae.

As variações mensais da relação entre sexos (percentagem de fêmeas) mostram que a relação é próxima de 1:1, em todos os meses (Fig. 20).

A Fig. 21, apresenta a percentagem de fêmeas por classe de comprimento de carapaça durante o 1o e o 2o semestres. Observa-se, que nos dois semestres nas classes 5,5 a 7,0 cm, existem as maiores percentagens de fêmeas, seguindo-se uma diminuição até à classe de 10 cm. A partir dessa classe, não existem praticamente fêmeas.

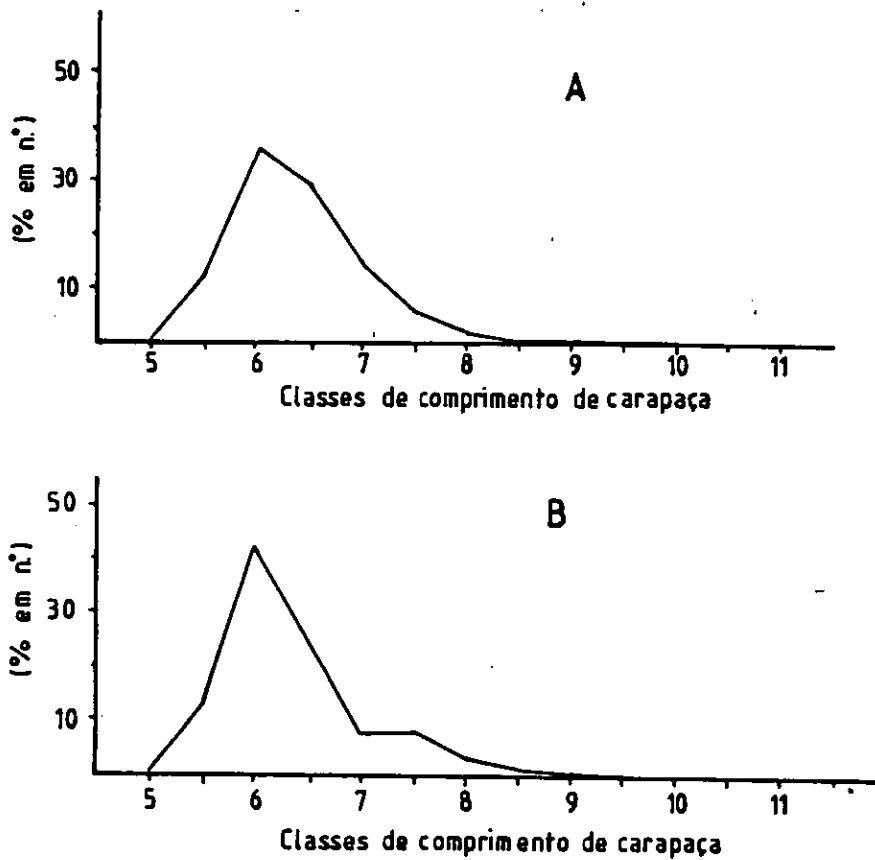


Fig. 21. Percentagem de fêmeas por classe de comprimento de carapaça durante A = 1º semestre e B = 2º semestre de 1987 e 1988.

3.6 Ciclo reprodutivo

A Fig.22, mostra que a reprodução parece iniciar-se em Agosto-Setembro, com um pico pequeno em Outubro e outro pico grande em Março. Em Abril, há um declínio brusco na incidência de porte de

ovos, possivelmente devido à eclosão dos mesmos. Este declínio parece continuar até Agosto, mês em que se inicia novo ciclo.

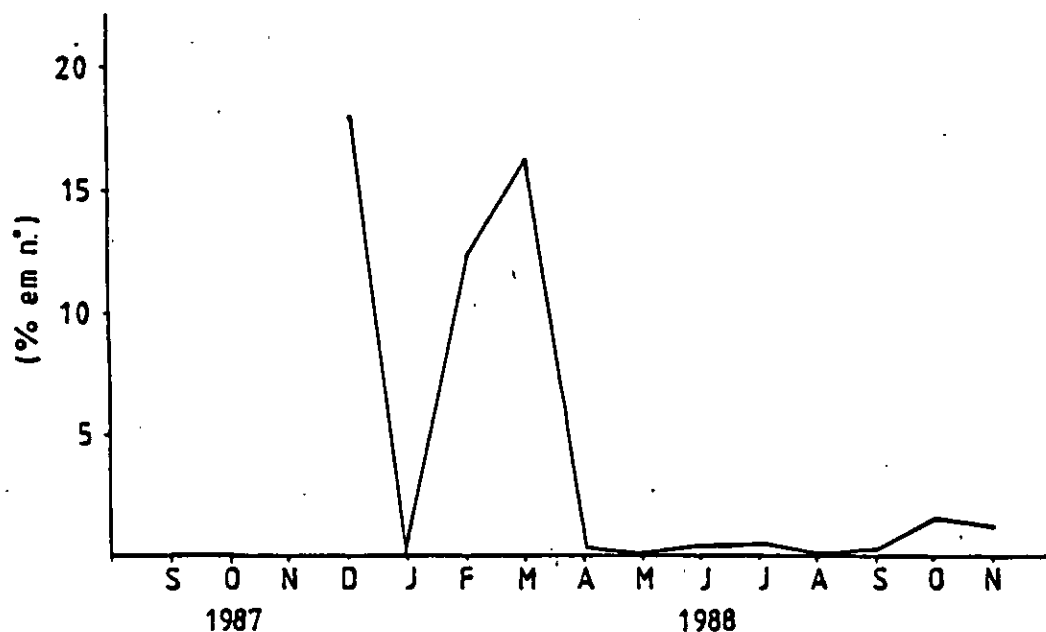


Fig. 22. Frequência mensal de fêmeas com porte de ovos.

A falta de fêmeas ovadas no mês de Janeiro de 1988, pode ser devida a um erro na amostragem, pois neste estudo foram consideradas fêmeas ovadas, fêmeas possuindo resíduos de ovos e devido à pouca experiência é possível que tenham passado despercebidas.

3.7 Ciclo de muda

Foi feita a frequência (% em No) de machos e fêmeas, nos estados B + C (estados entre mudas) para se determinar os períodos de muda. Os resultados obtidos não são esclarecedores em virtude de se tratar de amostras colhidas ao desembarque de um navio comercial.

A muda parece registrar-se em ambos os sexos em todos os meses. Nas fêmeas, a muda parece ocorrer em Setembro enquanto que nos machos a muda parece ocorrer em Abril e Setembro/Outubro.

3.8 Biomassa

A biomassa obtida por gaiolas foi calculada pelo método indicado no capítulo Metodologia.

Para o cálculo da biomassa foi utilizada informação de Setembro de 1987 a Novembro de 1988.

a) Rendimento por gaiola = 1,41 kg/gaiola

b) Area efectiva de pesca

Foi considerada a distância entre gaiolas = 10 m

$$a = 314 \times 10^{-6} \text{ Km}^2$$

c) Densidade em Kg/Km²

$$4,49 \times 10^3 \text{ Kg /Km}^2$$

d) Area total

As áreas foram calculadas para os intervalos de profundidade de (250 a 500 m).

Inhaca - 1140 Km²

B.Paz - 992 Km²

Baz.A e B - 2168 Km²

Area total - 4300 Km²

e) Cálculo da biomassa

Area total = 19307 toneladas

4. DISCUSSÃO

As amostras foram recolhidas da produção de um navio comercial. A produção do navio Rigel 3, destina-se à exportação para o Japão tendo por esse motivo que obedecer a necessidades e exigências do mercado japonês. Uma das exigências deste mercado é o tamanho da lagosta que poderá variar entre os calibres S e MS ou seja deverá possuir um peso que varie entre 200 a 300 g e um comprimento entre 6,0 e 7,5 cm (Ohama EFRIPEL - comunicação pessoal). Para além disso, a lagosta não é comercializada com ovos e a lagosta mole (em estado de muda) não é comercializada inteira, sendo processada. Todas as questões mencionadas têm influência na qualidade de material que foi utilizado para este estudo. Foi utilizada a amostragem de desembarques porque neste momento o Instituto não possui meios humanos que possibilitem a amostragem a bordo.

Pelos motivos acima referidos, este tipo de amostras não serve para todo o tipo de estudos biológicos.

Os dados de captura e esforço são fornecidos pela empresa e são muitas vezes os únicos dados disponíveis. Os registos de capturas totais são normalmente disponíveis, antes de qualquer outra informação, porque a captura e o seu valor, são importantes por razões económicas (Anon, 1975). A captura revela-nos, um pouco sobre o estado da pescaria. Contudo para ter um conhecimento real da pescaria, é necessário conhecer o esforço de pesca.

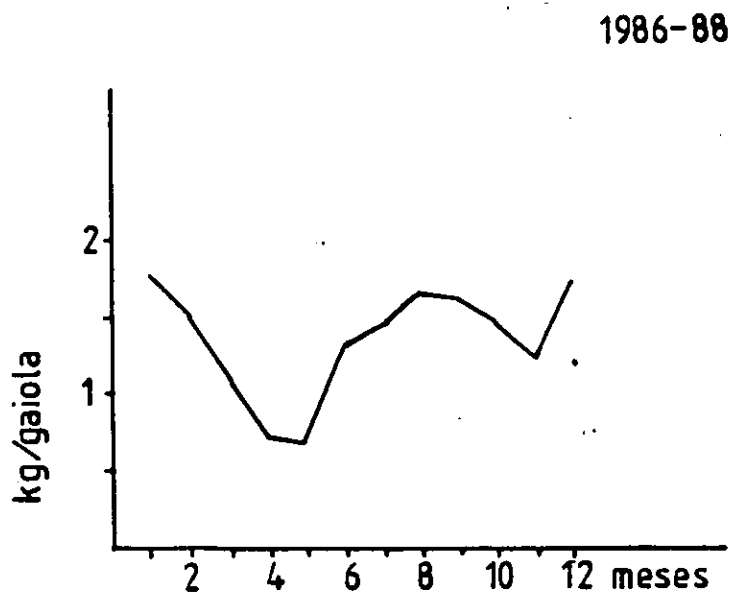
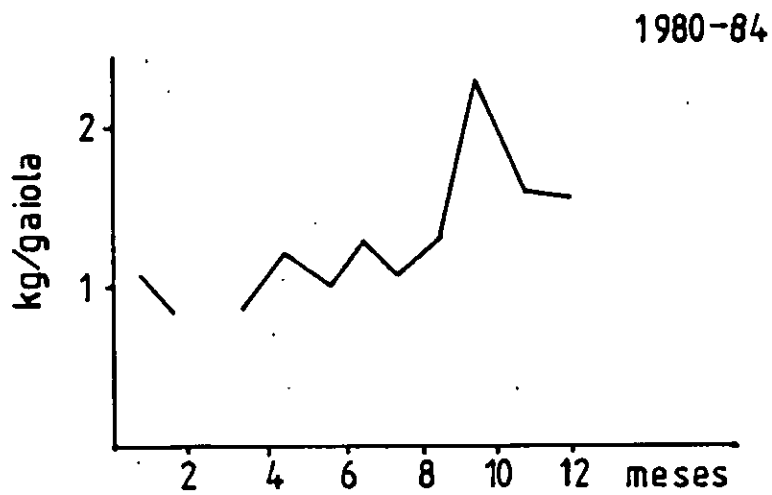


Fig.23. Rendimentos (Kg/gaiola) por mes de 1980-1984 e 1986-1988.

Comparando o rendimento por gaiola por mês, de 1980-1984 com o rendimento por gaiola por mês de 1986-1988, (Fig.23), observa-se que em ambos os períodos, existe uma tendência decrescente dos rendimentos no 1º semestre. Em relação ao 2º semestre, existe uma tendência crescente dos rendimentos no período de 1980-1984. No

período de 1986-1988, essa tendência não é clara, porque embora existam picos de rendimento em Agosto e Dezembro, existe uma diminuição dos rendimentos em Outubro e Novembro. Neste período não foi considerado o mês de Junho de 1986, porque os rendimentos foram muito altos, possivelmente devido à interrupção da pesca durante 1985. Os valores dos rendimentos máximos e mínimos não são coincidentes, o mesmo acontecendo com os rendimentos mínimos.

Em relação às áreas de pesca, enquanto que no período compreendido entre 1980 e 1984, a pesca efectuou-se em Inhaca, Boa Paz e Bazaruto A e B, durante o período de 1986 e 1988, as principais áreas de pesca foram Inhaca e Boa Paz.

Tabela 1. Captura, esforço e rendimento de 1980 a 1988.

Ano	Produção	No.gaiolas	Kg/gaiola
1980	108203	69270	1,56
1981	334784	199879	1,67
1982	294041	193453	1,52
1983	135790	120654	1,12
1984	198661	259704	0,76
1986	141733	78917	1,80
1987	171795	120020	1,43
1988	160729	143616	1,12

Em relação ao esforço desenvolvido durante 1980-1984 e 1986-1988, verifica-se que em 1980-1984, o esforço foi muito superior ao actual (Tabela 1).

Se compararmos os rendimentos obtidos durante 1980 e 1988 verifica-se que de 1980 a 1982 os rendimentos foram bons. Em 1983, houve uma ligeira diminuição. Em 1984, o objectivo da pesca foi alterado e a pesca foi dirigida para o caranguejo de profundidade

sendo a lagosta pescada como fauna acompanhante. Durante os seis meses de pesca em 1986, os rendimentos foram altos, possivelmente devido à interrupção da pesca durante 1985 e o 1º semestre de 1986. Em 1987 e 1988, os rendimentos foram mais baixos.

Segundo Brinca and Palha de Sousa, (1983) as variações sazonais das capturas estão relacionadas com o ciclo de muda.

Brinca e Palha de Sousa (1984) referem-se a estudos feitos em laboratório, que demonstraram que as lagostas durante um certo período após a muda deixam de se alimentar; findo este período, os animais reiniciam a alimentação mas numa forma muito activa. Assim o aumento dos rendimentos em Outubro foi interpretado como uma indicação de que a capturabilidade aumenta durante este período, uma vez que as gaiolas são utilizadas com isco e que os animais pós-muda se alimentam activamente. Contrariamente, os resultados obtidos no presente estudo, mostram que não há relação entre os picos de rendimento (Agosto e Dezembro) e os possíveis picos de muda (Setembro).

A interpretação da distribuição de frequências de comprimento de carapaça, para machos e fêmeas, é limitada pelo tipo de arte de pesca utilizado e pela sua selectividade.

A ausência de espécimes mais pequenos que 5,5 cm na pesca de arrasto é interpretado por Berry (1973) como tendo distribuição diferente ou como ocorrendo em habitat diferente.

Uma tentativa de comparação das distribuições para ambos os sexos de 1982, 1983, 1984, 1987 e 1988 (Figs.24 e 25) mostra-nos que a média das distribuições é semelhante e varia de 6,6 a 7,1 cm. A tendência geral das distribuições é parecida e observa-se que as

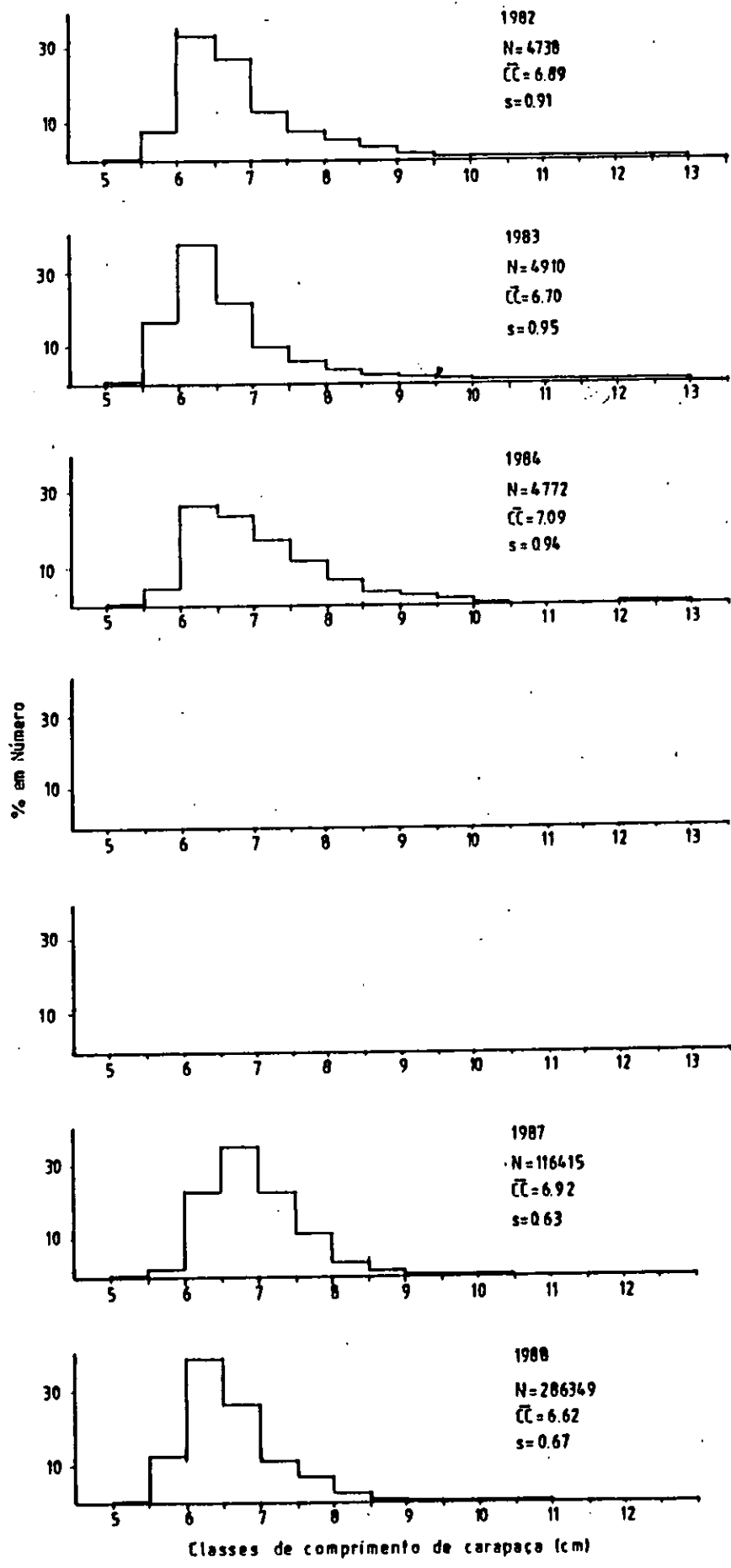


Fig.24. Composição de frequências de comprimentos de fêmeas de *P. delagoae* de 1982-84 e 1987-88. Os dados de 1982-84, são dados existentes no I.I.P.

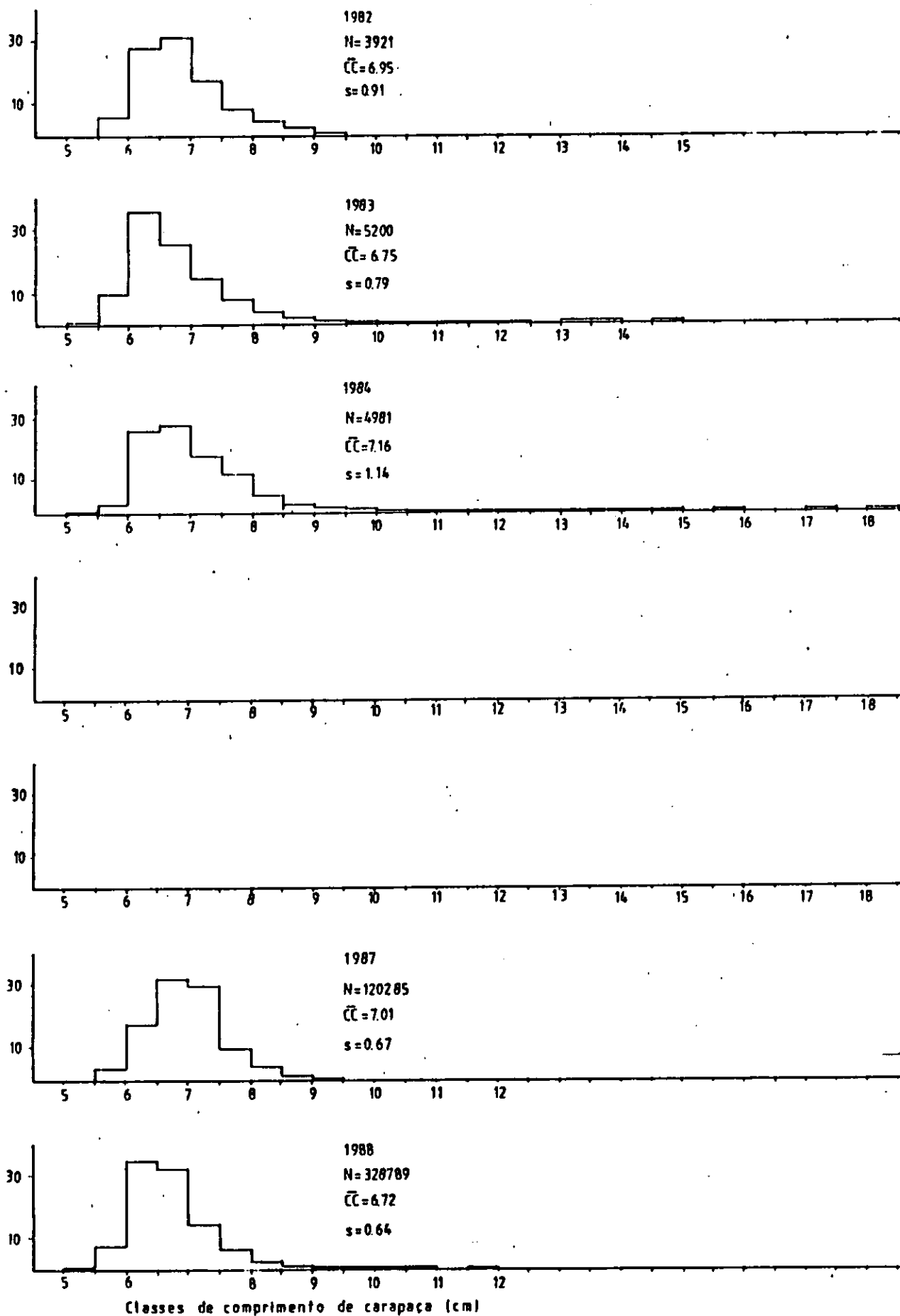


Fig.25. Composição de frequências de comprimentos de machos de *P. delagoae* de 1982-84 e 1987-88. Os dados de 1982-84, são dados existentes no I.I.P.

maiores percentagens de indivíduos, possuem tamanhos entre 6 e 7 cm de comprimento de carapaça.

Segundo Brinca & Palha de Sousa (1983) a distribuição mensal por comprimentos de machos e fêmeas da captura de 1981 não mostra diferenças significativas entre sexos, situando-se a moda em redor de 7cm. Estes resultados são semelhantes aos obtidos neste estudo.

Estas distribuições foram obtidas da pesca com gaiolas, que é uma arte muito selectiva. Nesta arte, os tamanhos capturados dependem da malha da rede, do isco e do comportamento da espécie. Se a malha da rede for pequena, captura indivíduos de pequeno tamanho.

O comprimento da 1ª maturação e a relação entre sexos obtidos neste trabalho concordam com os encontrados por Brinca, Palha de Sousa (1983). Na África do Sul, para a mesma espécie a maturidade sexual é atingida por 50% da população aos 7 cm (Berry, 1973).

Segundo Campillo (1977), a fêmea mais pequena de Palinurus elephas transportando ovos fixos aos pleópodes apresentava um comprimento de carapaça de 7 cm; mas só uma pequena percentagem de animais estão maduros com este tamanho.

Chittleborough (1976), constatou que em Panulirus longipes cygnus a maturidade sexual é atingida no meio natural aos 7,6 cm.

Para a espécie Jasus tristani (Roscoe, 1979) e Jasus lalandii (Pollock, 1982) a maturidade sexual é atingida entre os 6 e os 7 cm.

A relação entre sexos, ao longo dos meses não mostra grandes flutuações, o que não é concordante com Berry (1973). Segundo este autor, utilizando a rede de arrasto como arte de pesca, existe uma flutuação da relação entre sexos, que reflecte a segregação entre

os mesmos e que possivelmente está associada ao comportamento reprodutivo.

Segundo Brinca & Palha de Sousa (1983), a relação entre sexos em 1981 utilizando como arte de pesca o "long-line" de gaiolas é de aproximadamente 1:1.

Segundo Berry op cit, esta espécie reproduz-se uma vez por ano. Os resultados obtidos neste estudo, são duvidosos, e não permitem tirar conclusões. Foram consideradas fêmeas ovadas, fêmeas possuindo resíduos de ovos. Contudo, foram observados casos de fêmeas ovadas sem vestígios de ovos. É possível, que casos desta natureza tenham surgido nas amostragens mensais.

Em virtude do que foi acima exposto não será possível relacionar o ciclo reprodutivo com o ciclo de muda.

O ciclo de muda nas lagostas espinhosas é um processo contínuo no qual o metabolismo, o ciclo reprodutivo, a acuidade sensorial e o comportamento estão estreitamente relacionados (Berry, 1971b).

Segundo Berry (1973), as fêmeas desta espécie têm uma muda em Setembro, enquanto que os machos têm uma muda em Abril e outra em Setembro. Os resultados obtidos neste estudo, não são esclarecedores não permitindo obter conclusões. Como já foi referido, as amostras foram colhidas ao desembarque num navio comercial não tendo sido possível obter nas amostras indivíduos em estado de muda.

A primeira estimativa de biomassa foi feita por Saetre and Silva (1979) para as áreas de Bazaruto A e B e Inhaca e foi de 690 toneladas.

A primeira avaliação preliminar de lagosta de profundidade, foi feita em 1980 (Ulltang, 1980). O rendimento potencial, foi esti-

mado entre 400 a 800 toneladas com base em valores de mortalidade e biomassa pouco seguros. Por isso, as medidas de gestão propostas na altura, foram conservativas.

As medidas foram as seguintes:

- A captura anual não deveria exceder 400 toneladas.
- A pesca deveria ser efectuada preferencialmente com gaiolas.

Tendo em vista, uma melhor gestão da pescaria é de extrema importância o cálculo da biomassa utilizando como arte de pesca as gaiolas. Tendo isto em conta e visto haver pouca bibliografia sobre este assunto foi feita uma tentativa de cálculo utilizando o método de Mc Elman e Elner (1982). Segundo este método o cálculo da biomassa é feito com base na área efectiva de pesca duma gaiola. Este método, foi aplicado na pesca de caranguejo de profundidade.

Os resultados obtidos por este método (19,3 mil toneladas), não são aceitáveis isto devido a certas suposições do próprio método, tais como:

- A gaiola "pesca" numa área circular, cujo raio é igual à metade da distância entre duas gaiolas adjacentes. Supõe-se que não há interferência entre gaiolas.
- No cálculo da área efectiva de pesca de uma gaiola, supõe-se que todas as lagostas existentes dentro da área efectiva são capturadas ($q = 1$).

Em relação à primeira suposição, a interferência entre gaiolas, depende da distância entre gaiolas. Neste caso há uma subestimação da área e uma sobreestimação da biomassa.



A segunda suposição é pouco provável, e enquanto que o cálculo da área efectiva de pesca de uma gaiola é sobreestimado, a biomassa é subestimada.

Para além disso, neste método supõe-se que a distribuição da lagosta é homogênea em todas as áreas. É provável que esta suposição não seja verdadeira.

Segundo Stone and Bailey (1980) e Barea and Defeo (1985) a distância óptima entre gaiolas, que permite a sua acção sem interferência uma da outra na pescaria de caranguejo de profundidade é de 52,4 metros. Utilizando este valor para o nosso cálculo de rendimento por gaiola por Km^2 obtem-se o resultado de 650 Kg/km^2 , dando a biomassa total de 2,8 mil toneladas que é cerca de sete vezes menor que o valor calculado. Este valor apesar de ainda ser alto já é mais aceitável.

E no entanto possível, que a distância óptima entre gaiolas para a lagosta de profundidade seja diferente da distância calculada para o caranguejo de profundidade.

Durante a consulta bibliográfica, feita sobre o cálculo de biomassa com gaiolas não foram encontrados artigos sobre este assunto. Possivelmente isto deve-se à dificuldade na criação de uma metodologia adequada para cálculo de biomassa com este tipo de arte de pesca passiva. A falta de conhecimentos sobre o comportamento desta espécie torna difícil o cálculo.

Para além disso, a área efectiva de pesca de uma gaiola depende de uma grande variedade de factores, tais como tempo de imersão das gaiolas, o tipo e quantidade de isco utilizado por gaiola, tamanho da gaiola e a distância entre gaiolas (Melville Smith, 1986).

E no entanto necessário que continuem a ser feitas tentativas para cálculo da biomassa melhorando os métodos até agora criados e adaptando-os à pescaria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos resultados obtidos neste estudo sobre Palinurus delagoae podemos chegar às seguintes conclusões:

1. A pesca durante o período de estudo teve lugar nas quatro áreas de pesca, mas o maior número de operações de pesca teve lugar em Inhaca e B.Paz. O intervalo de 300-350m foi o que obteve melhores rendimentos.
2. Existe uma tendência dos melhores rendimentos terem lugar no 2º semestre, atingindo valores máximos. Ao longo do 1º semestre existe um decréscimo dos rendimentos atingindo valores mínimos.
3. A maturidade sexual nas fêmeas é atingida por 50% da população aos 6,5 cm.
4. A distribuição de frequências de comprimentos para ambos os sexos mostra que a moda não varia grandemente ao longo do ano.
5. A relação entre sexos (percentagem de fêmeas) é de aproximadamente 1:1.
6. Em relação ao ciclo reprodutivo, deveria ser feito um estudo com amostras recolhidas a bordo, para complementar os resultados obtidos das amostragens ao desembarque.

7. Em relação ao ciclo de muda, deveria ser feito um estudo com amostras recolhidas a bordo, para complementar os resultados obtidos das amostragens ao desembarque.
8. O valor obtido no cálculo da biomassa utilizando o método de Mc Elman e Elner (1982) não é aceitável porque neste estudo a distância entre gaiolas é menor do que a distância ótima calculada por Stone and Bailey (1980) e Barea and Defeo (1985) donde resulta uma sobreestimação no cálculo devido à possível interferência entre gaiolas.
9. O método de Mc Elman e Elner (1982) é um método que pode ser utilizado no cálculo de biomassa com gaiolas, dependendo da distância entre gaiolas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anon, 1975. Monitoring of fish stock abundance: The use of catch and effort data. A report of the ACMRR Working Party on Fishing Effort and Monitoring of Fish Stock Abundance. Rome. Italy, 16-20 December 1975. FAO Fish. Tech. Pap. (155).
- Barea, L. and O. Defeo, 1985. Primeiros ensayos de captura del crustaceo batial Geryon quinquedens, Smith en el area comun de pesca Argentino - Uruguay. Contrnes. Dept. Oceanogr. (Facult. Humanid. Cient.) Univ. Republika, Montevideo, 2 (8) : 189 - 203 p.
- Bazigos, G.P., 1973. The improvement of the fisheries statistical system at lake Tanganika (Tanzania). Rome, Fao /UNDP SF/URT/012, S.T.S. (1).
- Berry, P.F., 1971a. The spiny lobster (Palinuridae) of the coast of Southern Africa: Distribution and ecological notes. South African Association for Marine Biological Research. Durban. Invest. Rep., Durban, Oceanographic Research Institute, (27): 23 p.
- Berry, P.F., 1971b. The biology of the spiny lobster Panulirus homarus (Linnaeus) off the East Coast of Southern Africa. Invest. Rep., Durban, Oceanographic Research Institute, (28): 75 p.

- Berry, P.F., 1973. The biology of the spiny lobster Palinurus delagoae Barnard, off the coast of Natal. South African Association for Marine Biological Research. Invest. Rep., Durban, Oceanographic Research Institute (31): 27 p.
- Brinca, L. and Palha de Sousa, L., 1983: The biology and availability of spiny lobster Palinurus delagoae Barnard, off the coast of Mozambique. Rev. Inv. Pesq., (8): 29-40 p.
- Brinca, L. e Palha de Sousa, L., 1984: A lagosta de profundidade Palinurus delagoae da costa de Moçambique. Seminário sobre os recursos marinhos de Moçambique, 12-15 Junho de 1984. Rev. Inv. Pesq., (9): 231 p.
- Campillo, A., 1977. Premières données sur la pêche et la biologie de la langouste de corse, Palinurus elephas Fabricius, Institut des Pêches Maritimes - Sete - France. Quad. Lab. Tecnol. Pesca, 3 (2-5), 115-139 p.
- Chakraborty, D. 1976. Fisheries statistics in the Philippines: A plan for a new and expanded data collection programme. Manila. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme, SCS/76/WP, (44): 70 p.
- Chittleborough, R.G., 1976. Breeding of Panulirus longipes cygnus (G) under natural and controlled conditions. Aust. J. Mar. Freshwat. Res., (27): 449-516 p.
- Coob, J.S., Phillips, B.F., 1980. The Biology and Management of lobsters. Vol I, Rhode Island, Academic Press, 450 p.

- Hancock, D.A. and A.C.Sympson, 1962. Parameters of marine invertebrate populations. In: The Exploitation of Natural Animal Populations. Le Gren, E.D. and M.W.Holdgate (Eds.) Oxford, Blackwell, 29 - 50 p.
- Heydorn, A.E.F., 1965. The rock lobster of South African west coast Jasus lalandii (H.Milne Edwards). 1. Notes on the reproductive biology and determination of the minimum size limits for commercial catches. Invest. Rep. Div. Sea Fish., Cape Town (53):32 p.
- Heydorn, A.E.F., 1969. The rock lobster of the South African west coast, Jasus lalandii (H.Milne Edwards). 2. Population studies, behaviour, reproduction, moulting, growth and migration. Invest. Rep. Div. Sea Fish., Cape Town (71): 52 p.
- Mc Elman, J.F., Elner, R.W., 1982. Red crab (Geryon quinquedens) trap survey along the edge of the Scotian shelf, September 1980. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., St. Andrews, (1084): 12 p.
- Mackett, D.V., 1973. Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 3 - Standard Methods and Techniques for Demersal Fisheries Resource Surveys. FAO Fish. Tech. Pap. (124): 65 p.
- Meilville - Smith, R., 1986. Red crab (Geryon maritae) density in 1985 by the technique of effective area fished per trap on the Northern Fishing grounds off South West Africa. S. Afr. J. Mar. Sci. (4): 257 - 263 p.

- Morgan, G.R., 1974. Aspects of the population dynamics of the western rock lobster Panulirus cygnus George.
2. Seasonal changes in the catchability coefficient.
Aust. J. Mar. Freshw. Res. (25): 249-259 p.
- Newman, G.G. and D.E. Pollock, 1971. Biology and migration of rock lobster Jasus lalandii and their effect on availability at Elands Bay, Invest. Rep., Cape Town, Div. Sea Fish., (94): 24 p.
- Newman, G.G. and D.E. Pollock, 1974. Biological cycles, maturity and availability of rock lobster Jasus lalandii on two South African fishing grounds. Invest. Rep., Sea Fish. Brch (107): 16 p.
- Palha de Sousa, B., 1989a. Informação preliminar sobre lagosta de profundidade. Seminário sobre gestão de pescarias de crustáceos em Moçambique. 28-30 Julho 1987. Rev. Inv. Pesq., (18) (no prelo).
- Palha de Sousa, B., 1989b. Stock assessment of the deep-water lobster, Palinurus delagoae, off Mozambique. Rev. Inv. Pesq. (19) (no prelo).
- Pollock, D.E., 1982. The fishery for and population dynamics of west coast rock lobster related to the environment in the Lambert's Bay and Port Nolloth areas. Invest. Rep., Cape Town, Sea Fisheries Institute, (124): 157 p.
- Pollock, D.E. and C.J. de B. Beyers, 1979. Trap selectivity and seasonal catchability of rock lobster Jasus lalandii at Robben Island Sanctuary, near Cape Town. Fish. Bull. Cape Town, Sea Fisheries Institute, (12): 75-79 p.

- Roscoe, M.J., 1979. Biology and exploitation of rock lobster Jasus tristani at Tristan da Cunha Islands, South Atlantic, 1949 -1976. Invest. Rep., Cape Town, Sea Fisheries Branch, (118): 47 p.
- Saetre, R. and R.P. Silva, 1979. The marine fish resources of Mozambique. Rep.Surv.R/V Dr.F.Nansen, Maputo, SIP/Bergen, IMR. 179 p.
- Stone, H. and R.F.J.Bailey, 1980. A survey of the red crab resource on the continental slope, N.E.Georges Bank and western Scotian shelf. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., (977): 9 p.
- Street, R.J., 1969. The New Zealand crayfish Jasus edwardsii (Hutton 1875). An account of growth, moulting and movements in southern waters, with notes on reproduction and predators. Fish. Tech. Rep. N. Z. Mar. Dep., (30) : 31 p + 21 Figs.
- Ulltang, O., 1980. Stock assessment study of the resources of shrimp and lobster of Mozambique. Report Moz/77/001, Rome, FAO.
- Yamamoto, T., 1973. Review of marine fisheries statistical systems in countries bordering South China Sea and proposals for their improvement. Manila, South China Sea, Fisheries Development and Coordinating Programme, SCS/DEV/73, Manila, Fisheries Development and Coordinating Programme, (2):46 p.

ESCALA DE ESTADOS DE MATURAÇÃO PARA LAGOSTA

Estado 1 -Imaturo

Ovários achatados, com paredes robustas, terminando posteriormente na cavidade torácica; cor geralmente branca com um aspecto levemente granular. Ovulos visíveis à lupa; que tendem a ter um diâmetro uniforme.

Estado 2 -Inactivo

Ovários achatados, não mostrando sinais de tumefacção com um lóbulo, estendendo dentro do 1º segmento abdominal; óvulos visíveis à lupa, sem um diâmetro uniforme, sendo os mais pequenos brancos e os grandes de cor amarelo claro; constituindo no conjunto uma coloração creme ou amarelo claro.

Estado 3 -Activo

Ovários mostrando sinais de tumefacção, tendendo a tornar-se mais arredondados, em secção transversal; o lóbulo mais curto, normalmente estende-se no primeiro segmento abdominal; o mais longo no segundo segmento abdominal; óvulos não possuem um diâmetro uniforme e são difíceis de distinguir a olho nú; cor amarela.

Estado 4 -Maduro

Ovários dilatados; óvulos com um diâmetro não uniforme e fáceis de distinguir; lóbulos como no estado 3, podendo o lóbulo mais longo estender-se no terceiro segmento abdominal; cor amarelo alaranjado claro.

Estado 5 -Maduro

Ovários muito dilatados, ocupando todo o espaço disponível na cavidade cefalotorácica; óvulos com diâmetro uniforme, podendo alguns estar presentes no oviducto; o lóbulo ovárico mais curto normalmente estende-se no segundo segmento abdominal e o mais longo no terceiro segmento abdominal; cor laranja carregado.

Estado 6 - Desovado

Ovários assemelhando-se ao estado 2, mas distinguíveis macroscopicamente pela presença de resíduos de óvulos que ficaram retidos nas extremidades dos lóbulos ováricos e nos oviductos. Estes óvulos são rapidamente reabsorvidos e este estado é então macroscopicamente indistinto do estado 2.

DESCRIÇÃO DOS ESTADOS NO CICLO DE MUDA

Estado

- A - Imediatamente subsequente à muda; esqueleto mole e polposos.
- B - Um pouco depois da muda; exosqueleto endurecido mas com uma depressão na face dorsal da carapaça; espigões plurais depressíveis.
- C - Exosqueleto totalmente endurecido; sem nenhuma depressão contrariamente ao estado B; não existe camada totalmente pigmentada por baixo do exosqueleto.
- D - Preparação para a muda; exosqueleto fino e quebradiço, uma camada totalmente pigmentada existente por baixo do exosqueleto pode ser exposta cortando a carapaça ou partindo a ponta da antena.