

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

EFICIÊNCIA DE TRÊS TIPOS DIFERENTES
DE COLETORES ARTIFICIAIS PARA PUERULUS
E JUVENIS DE LAGOSTA DO GÊNERO *Panulirus*
WHITE.

RAIMUNDO HÉLIO LEITE FILHO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
DE PESCA, DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ, COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO DE PESCA.

FORTALEZA - CEARÁ
1997.2

BSLCM

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L555e Leite Filho, Raimundo Hélio.

Eficiência de três tipos diferentes de coletores artificiais para puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus white* / Raimundo Hélio Leite Filho. – 1997.
28 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.

Orientação: Prof. Masayoshi Ogawa.

1. Lagosta - Criação. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Masayoshi Ogawa
ORIENTADOR

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Masayoshi Ogawa
, PRESIDENTE

Prof. Luís Pessoa Aragão

Prof. José William Bezerra e Silva

VISTO :

Prof. Pedro de Alcântara Filho
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Luís Pessoa Aragão
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

A Deus;

Ao Professor Masayoshi Ogawa, meu orientador;

Ao Professor Luís Pessoa Aragão , pelo constante incentivo e valor dados a esse trabalho;

Ao Professor José William Bezerra e Silva , pela revisão e sugestões dadas ao trabalho;

Aos demais professores do Departamento;

Aos meus amigos de curso , que de um jeito ou de outro me ajudaram a vencer esse
desafio ;

Ao Ângelo Pereira da Silva , pela preciosa ajuda no trabalho de campo e a todos da
comunidade da Praia de Ponta Grossa ;

Ao meu irmão Paulo de Miranda Leão Leite , pela paciência com que me ajudou nesse
trabalho.

SUMÁRIO

O presente trabalho tem como objetivo determinar a eficiência de três tipos diferentes de coletores artificiais de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus WHITE*, que poderão ser utilizados em estudos de predição de futuras capturas a longo prazo (puerulus) e curto prazo (juvenis) na Praia de Ponta Grossa, no município de Icapuí - Ce. Os estudos começaram em abril de 1996 e se estenderam até setembro do ano corrente. Os coletores artificiais passaram por modificações estruturais visando uma maior resistência e durabilidade às condições hidrodinâmicas da área em estudo.

Os coletores artificiais são de três tipos: superficial, meia-água e de fundo. O monitoramento dos mesmos foi feito levando-se em conta as fases lunares e sendo os indivíduos capturados separados por estágio de pigmentação. Os resultados mostram que em 1996 o coletor de fundo (manzuá) foi o mais eficiente, com pico de captura em setembro na fase de lua nova. Em 1997, o coletor mais eficiente foi novamente o de fundo, porém com uma clara redução em termos de capturas.

**Eficiência de Três Tipos Diferentes de Coletores Artificiais para Puerulus e Juvenis de
Lagosta do Gênero *Panulirus* WHITE.**

Raimundo Hélio Leite Filho

INTRODUÇÃO

A pesca da lagosta no Nordeste brasileiro é uma atividade de grande relevância sócio-econômica para esta região. Segundo Oliveira & Vasconcelos (1993), o Brasil é um grande produtor de lagosta na América Latina e a região Nordeste destaca-se com uma produção média de 7.000 toneladas anuais, constituindo-se no principal recurso pesqueiro da região. No caso particular do Ceará, que segundo o IBAMA responde por 85% da produção, esta atividade envolve cerca de 7.000 pescadores, diretamente, e gera divisas anuais de 40 a 50 milhões de dólares para o Estado.

Entretanto , nos últimos anos a grande maioria dos recursos pesqueiros no Brasil apresenta-se em estado de sobrepesca e a produção vem caindo a cada ano, tendo como consequência a redução da produtividade e o aumento dos custos de produção. Como exemplo dessa realidade , podemos citar a crise na produção de lagosta pela qual o Ceará está atravessando , pois levando-se em conta os dados de produção referente aos anos de 1996 (4.261,5 ton) e 1997 (1.200 ton até outubro) , o decréscimo na produção é bastante preocupante para o setor.

Preocupados com esse tipo de problema , vários estudiosos do mundo inteiro têm desenvolvido métodos para quantificar o assentamento de puerulus e juvenis de lagosta merecendo destaque os trabalhos de : Witham *et al.* (1968) e Little (1977) para *P. argus* na Flórida e os de Phillips (1972 e 1986) e Phillips & Hall (1978) com a lagosta *P. cygnus* nas costas australianas, sendo esta última espécie responsável por prognósticos de captura com 4 anos de antecipação.

Segundo Phillips (1986) , existem dois métodos de se fazer estudos de previsão de futuras capturas. Esses métodos baseiam-se no índice de abundância de puerulus e juvenis (pré-recrutas) na costa da região em estudo. No qual o índice é determinado através do número desses animais capturados em coletores artificiais . O índice de puerulus capturados nesses coletores pode representar tendências de capturas a longo prazo , cerca de 4 anos , e o índice de juvenis oferece uma previsão mais exata de capturas com um ano de antecedência .

As previsões de captura utilizando índices de puerulus e juvenis têm sido de grande importância para os administradores e pescadores proporcionando um manejo

mais adequado da pesca , além de proporcionar subsídios para análise de estudos sobre a dinâmica dos estoques do crustáceo (Morgan *et al.*, 1982).

Esses coletores artificiais vem sendo desenvolvidos ao longo de 25 anos (Witham *et al.*, 1968 ; Phillips , 1972; Booth & Tarring, 1986) , tendo outras finalidades, tais como: estudos bioecológicos em laboratório (Witham *et al.*, 1968; Phillips , 1972) e também na maricultura (Hirata *et al.*, 1980).

No Brasil , Conceição (1996) já realizou um estudo de eficiência de um coletor flutuante na Praia do Mucuripe na costa de Fortaleza que mesmo não tendo tido continuidade, obteve índices satisfatórios de captura de puerulus na fase de lua nova.

Como este trabalho se propõe a estudar a bioecologia de lagostas , o estudo dos coletores artificiais torna-se cada vez mais necessário. Destaca-se também a importância deste campo de pesquisa para a pesca comercial , pois é uma maneira de se obter prognósticos de futuras capturas e conseqüentemente um ordenamento mais adequado desse recurso pesqueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os coletores utilizados na pesquisa foram de três tipos: superficial , meia-água e o de fundo (Figura 8) . O primeiro, teve como base o modelo idealizado por Phillips (1972) ; o segundo foi baseado no coletor utilizado no Japão (Yamakawa, comunicação pessoal) e, o último, é o manzuá usado na pesca artesanal da lagosta (Figura 8) . Todos os coletores passaram por modificações na sua estrutura inicial , através de testes de

resistência e de estabilidade em relação às condições hidrodinâmicas da área estudada, sendo considerado ainda a disponibilidade de material. Os coletores superficial e de meia-água apresentaram, na forma final, as seguintes características: tela de polipropileno de cor azul da Nortene com abertura de malha de 0,5 cm, tendo formato retangular, medindo 50 cm de altura, por 30 cm de largura, pois segundo Phillips & Olsen (1975) esses animais dependendo da turbidez da água podem nadar abaixo dos 20 cm. A tela é presa por cordas de nylon a duas garatêias de 10 kg, para garantir o lastreamento. Foram utilizados, também, destorcedores com a finalidade de evitar a formação de voltas ocasionadas pelas correntes costeiras, bem como duas bóias de isopor, para garantir a flutuabilidade. No caso do coletor de meia-água, foi utilizada uma bóia de aprumação, que ficou submersa para garantir sua posição vertical na coluna d'água. Além das bóias já mencionadas, cada coletor possuía uma bóia de marcação para facilitar o monitoramento dos mesmos.

Nos coletores utilizados, foram inseridos tufos de lã 100% acrílica de cores variadas. Esses tufos substituíram o material utilizado na Austrália por Phillips (1972), que é a fibra sintética Tanikalon (Taniyama Chemical Industries Ltd., Okayama, Japan). Com essa mudança, esses coletores, após poucos dias submersos, assumem o aspecto de um conglomerado de algas, que é um excelente substrato para o assentamento de pós-larvas.

O coletor de fundo (manzuá), tradicionalmente feito em madeira, sofreu modificações visando uma melhor resistência e durabilidade. Foram mantidas a mesma estrutura e medidas, só que desta feita em aço inoxidável. Neste último, os tufos de lã foram inseridos no seu interior.

Os coletores foram instalados na praia de Ponta Grossa (lat. 04 38,5 ' S ; long. 37 30,5 ' W) , município de Icapuí, cerca de 200 quilômetros de Fortaleza na mesma região onde está instalado o viveiro de pesquisa do Projeto-Piloto Minifazenda Marinha (**Figura 7**) , que fica a 200 metros distante da costa. Durante o trabalho de campo, foram usados um coletor de cada tipo , com um espaçamento de 3 metros entre eles e profundidade variando de 1,5 metro a 3 metros.

O monitoramento dos coletores foi feito através de questionários respondidos a cada despesca e foi associado às fases lunares(Phillips, 1972) sendo feito, geralmente, no primeiro e último dia de cada nova fase lunar. As amostragens foram feitas da seguinte maneira : usando-se uma catraia de madeira , cada coletor era recolhido e agitado em cima de uma lona plástica de cor preta para melhor visualização dos indivíduos que estivessem fixados nos coletores. Em seguida, eram separados levando-se em conta o estágio de coloração em que os mesmos se encontravam, sendo classificados segundo Yamakawa , comunicação pessoal , como : puerulus (transparentes) , pós-puerulus (parcialmente pigmentados) e totalmente pigmentados (juvenis) .

Os indivíduos capturados foram trazidos para o LARA , (Laboratório de Recursos Aquáticos) do Departamento de Engenharia de Pesca no Campus do Pici , da Universidade Federal do Ceará, onde foram mantidos em aquários de vidro, contendo água do mar constantemente aerada sendo iniciado um breve estudo de registros de ecdise e mudança dos estágios de coloração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trata-se de um modelo de Análise de Variância com múltiplos fatores. Como se vê, o modelo prevê a determinação da eficiência dos três tipos de coletores artificiais de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE na Praia de Ponta Grossa, no município de Icapuí - Ce, segundo as fases da lua, o mês (no período de abril a outubro de cada ano) e o ano. O modelo proposto permite que se atinja o objetivo científico buscado pela pesquisa. Ele foi escolhido por permitir o estudo do efeito principal (eficiência do tipo de coletor na captura de puerulus e juvenis), bem como a existência de possíveis interações entre fatores (fases da lua por mês, ou fases da lua por ano ou ano por fases da lua), o que, segundo Glass (1970) constitui-se numa grande vantagem a análise com esse tipo de modelo.

O desenvolvimento do trabalho de campo, ao longo do tempo previsto, proporcionou a captura de puerulus e juvenis mostrada nos **Anexos 1 e 2**. Observa-se facilmente que o coletor de fundo capturou uma quantidade bem maior do que os outros dois coletores. Constatou-se, igualmente, substancial queda de captura do ano de 1996 para 1997 (**Figuras 1 a 6**).

Há que se investigar com profundidade, as causas dessa queda na captura, uma vez que foram mantidas todas as condições experimentais ao longo de toda a pesquisa. Os coletores artificiais foram rigorosamente mantidos em suas posições; foram efetuadas inspeções regulares nos coletores, de modo que os mesmos permanecessem sempre em

posição de captura. Em outras palavras, as condições experimentais , apesar das dificuldades operacionais enfrentadas ao longo do trabalho, permaneceram constantes.

Além de ter capturado um maior número de indivíduos, apenas o coletor de fundo proporcionou dados que possibilitaram uma comparação. Decidiu-se, então, realizar uma análise de variância para verificar a eficiência do coletor de fundo, considerando-se o mês como um fator totalmente ao acaso. Os resultados obtidos a partir da utilização do SPSS (**Statistical Package for Social Science**) são mostrados na **Tabela 1**.

Analisando-se os resultados da **Tabela 1**, vê-se que existe diferença de eficiência do coletor de fundo em relação às fases da lua pois o **F** calculado (**39,96**) é maior do que o **F** tabelado com **1%** de significância (**30,82**).

Em virtude da constatação de diferença significativa em relação às fases da lua, tornou-se necessária a realização de análise posterior para se identificar quais as médias que diferiam significativamente entre si. Aplicou-se, então, o método de Tukey para comparações múltiplas posteriores , nas médias apresentadas (**Tabela 2**) as quais representam as coletas médias do coletor de fundo nos meses de agosto e setembro de 1996.

Resultados da aplicação do método de Tukey

1) Determinação das diferenças entre as médias (**Tabela 2**).

$$\overline{X}_1 = 22,000 \text{ (Lua Nova)};$$

$$\overline{X}_2 = 7,0000 \text{ (Lua Minguante)};$$

$$\overline{X}_3 = 3,5000 \text{ (Lua Crescente)};$$

$$\overline{X}_1 - \overline{X}_2 = 22 - 7 = 15$$

$$\overline{X}_1 - \overline{X}_3 = 22 - 3,5 = 18,5$$

$$\overline{X}_2 - \overline{X}_3 = 7 - 3,5 = 3,5$$

2) Divisão das diferenças das médias pela raiz quadrada do quadrado médio das fase

(**Tabela 1**) dividido pelo número de fases, isto é, $\sqrt{\frac{4,8333}{3}}$

Então, temos:

$$\frac{15}{\sqrt{\frac{4,8333}{3}}}, \frac{18,5}{\sqrt{\frac{4,8333}{3}}}, \frac{3,5}{\sqrt{\frac{4,8333}{3}}} = \frac{15}{1,27}; \frac{18,5}{1,27}; \frac{3,5}{1,27} = 11,8; 14,57; 2,76$$

3) Determinação do valor da amplitude q studentizada

De acordo com Glass (1970), essa estatística é um percentil com graus de liberdade j e $j(n-1)$, onde :

j = número de amostras , e

n = número de observações em cada tratamento.

Observando-se os valores de F , vê-se que , com 99% e os respectivos graus de liberdade, o $q = 8,26$.

Ao se comparar os valores calculados com os da Tabela de F , conclui-se que a coleta feita pelo coletor de fundo na lua nova é maior do que nas luas minguante e crescente porque os valores calculados a partir das respectivas médias, respectivamente, **11,80** e **14,57**, são maiores do que o $q = 8,26$. Conclui-se, ainda , que as médias das luas minguante e crescente são estatisticamente iguais, pois a diferença entre elas, que é de **2,76**, é menor do que **8,26**.

Isso significa que existem dois grupos no que diz respeito à captura do coletor de fundo em relação às fases da lua estudadas.

Grupo 1=[Minguante, crescente] e **Grupo 2**= [Nova]

Pode-se dizer que: 1) as médias de captura do coletor de fundo são estatisticamente iguais nas fases da lua correspondentes a minguante e crescente; e 2) o coletor de fundo apresenta média significativamente maior de coleta na lua nova.

Ao se analisar os dados coletados, observa-se ser possível realizar uma análise de

variância tomando-se as fases da lua cheia e crescente e considerando-se o ano como fator ao acaso.

A partir dos dados da **Tabela 3** pode-se concluir que as médias de coleta no mês de setembro dos anos de 1996 e 1997 são estatisticamente iguais. Por fim, verificou-se que não existe relação entre o ano e a captura de puerulus e pós-puterulus + juvenis (**Tabela 4**).

Dentre os coletores utilizados durante o experimento, o que se mostrou mais eficiente em termos de captura de puerulus e juvenis foi o coletor de fundo (**Figuras 1 a 6**), o que foi determinado pela realização de uma análise de variância, com erro de 5% e análises posteriores de Tuckey utilizando-se o SPSS. Os picos de captura ocorreram nos meses de agosto e setembro de 1996, na fase de lua nova (**Figura 1**). Estudos de Witham, Ingle & Joyce (1968), Sweat (1968) e Phillips (1986) mostram que é durante esta fase lunar a época de maior assentamento de pós-larvas em coletores artificiais. Estudos realizados no Caribe, desde 1980, confirmam que o assentamento de *P. argus* ocorre principalmente nas fases de lua nova e crescente (Bennerot *et al.*, 1992; Heatwole *et al.*, 1992; Briones-Fourzan & Gutierrez-Carbonell, 1992). Segundo Monterrosa (1991), as fases lunares podem inibir ou estimular fatores ambientais como marés e correntes, responsáveis pelo assentamento de puerulus na costa. Calinski & Lions (1983) afirmaram que durante o dia, os puerulus tem por hábito enterrar-se na areia ou se refugiar em tufo de algas sobre o fundo do mar.

O número mensal de indivíduos capturados variou de 0 a 38, sendo a maior frequência registrada no mês de setembro de 1996, com o coletor de fundo (**Figura 8**) e

fase de lua nova , coincidindo com os dados de fase lunar de Phillips (1986) e Cruz *et al.* (1991) , pois segundo este último a máxima entrada de puerulus na plataforma se dá nos meses de setembro a novembro , e a menor frequência em junho , com o coletor superficial (**Figuras 1 a 6**) . No mês de agosto de 1996 foi observada a maior captura de puerulus no seu estágio inicial, ou seja , totalmente transparentes e achatado dorso - ventralmente. Nos meses de setembro e outubro observou-se uma maior predominância de pós-puterulus e juvenis nas capturas.

No ano de 1997 , o pico de captura ocorreu no mesmo período do ano de 1996, porém na fase de lua cheia e com uma predominância de puerulus (**Figura 6**) e uma redução nas capturas (**Figura 5**). Podendo ser essa redução , causada por um decréscimo de filosomas ocorrentes nas áreas oceânicas , mudanças de correntes ou pela predação dos mesmos.

CONCLUSÕES

1) Entre os coletores de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE, instalados na Praia de Ponta Grossa , no município de Icapuí - Ce, o que se mostrou mais adaptado às condições hidrodinâmicas da área estudada e eficiente em termos de captura foi o coletor de fundo na fase de lua nova.

2) Os picos de captura de puerulus e juvenis ocorreram nos meses de agosto e setembro de 1996, na fase de lua nova.

3) O número mensal de indivíduos capturados variou de 0 a 38 , sendo a maior frequência registrada no mês de setembro de 1996, com o coletor de fundo e nas fase de lua nova.

4) No mês de agosto de 1996, foi observada uma maior captura de puerulus no seu estágio inicial , ou seja, totalmente transparente e achatados dorso-ventralmente. Já nos meses de setembro e outubro , observou-se uma maior predominância de pós-puterulus e juvenis nas capturas.

5) No ano de 1997, as capturas registradas foram menores, com o pico de captura ocorrendo no mês de setembro, na fase de lua cheia e com predominância de puerulus.

6) Levando-se em consideração a quantidade de indivíduos capturados, a área pesquisada pode ser definida como um criadouro natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Bennerot , S. P., J. H. Ryther & M. Clark Large escale assessment of recruitment of postlarval spiny lobsters , *Panulirus argus* , to Antigua , West Indies. **Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 41** : 471-486 (1992).
- 2) Booth , J. D.& S. C. Tarring . Settlement of the red spiny lobster , *Jasus edwardsii* , near Gisbone , New Zealand . **N. Z. J. Mar. Freshwat. Res.** , **20** : 291-297 (1986).
- 3) Briones-Fourzan , P. A . & D. Gutierrez - Carbonnel . Postlarval recruitment of the red spiny lobster, *Panulirus argus* (Latreille 1804) , in Baia de La Ascension, **Q. R.**

- Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.**, **41** : 492-507 (1992).
- 4) Calinski, M.D. & W. G. Lions. Swimming behavior of the puerulus of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Crustacea: Palinuridae). **J. Crust. Biol.**, **3**: 329-335 (1983).
 - 5) Conover, W.J. **Practical Nonparametric Statistics**. New York, John Wiley & Sons. Inc. 1971, 453pp.
 - 6) Conceição, R.N.L. Eficiência de um coletor flutuante para a captura de puerulus de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE. **Arq. Ciênc. Mar.**, Fortaleza, 1996, **30** (1-2) : 21-25.
 - 7) Cruz, R., M. E. de Leon., E. Diaz, R. Brito & R. Puga. Reclutamiento de puerulus de langosta (*Panulirus argus*) a la Plataforma Cubana. **Rev. Inv. Mar.**, **12** (1-3) : 66-75 (1991).
 - 8) Glass, G. V., Stankey, J. C. **Statistical Methods in Education and Psychology**. New Jersey. Prentice Hall, 490 pp.
 - 9) Heatwole, D. W., J. H. Hunt, & B. I. Blonder. Offshore recruitment of postlarval spiny lobster (*Panulirus argus*) at Looe Key Reef, Florida. **Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.**, **40**: 429-433 (1991).
 - 10) Hirata, K., T. Shinoda, & Y. Nakayama. Communities developed on floating artificial reef for the puerulus larvae of the Japanese spiny lobster in Nayaura Inlet facing the sea of Kumano. **Mar. Fouling**, **7** : 49-62 (in Japanese) (1988).
 - 11) Little, E. J. Observations on recruitment of postlarval spiny lobsters, *Panulirus argus*, to the south Florida coast. **Fla. Mar. Res. Publ.**, **29** : 1-35 (1997).

- 12) Monterrosa, O . E . Postlarval recruitment of the spiny lobster, *Panulirus argus* (Latreille) , in southwestern Puerto Rico, **Proc. Gulf Caribb Fish. Inst.**, **40** : 434-451 (1991).
- 13) Morgan, G. R. , B. F. Phillips, and L. M. Joll. Stock and recruitment relationship in *Panulirus cygnus* , the commercial rock (spiny) lobster of Western Australia . **Fish. Bull. (US)**, **80** : 475-486 (1982).
- 14) Oliveira, J. E. Lins *et alli.* A problemática da pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. **Bol. Técn. Cient. Cepene** , Rio Formoso **1** (1) : 187-210 , 1993.
- 15) Phillips , B. F. (1972) . A semi - quantitative collector of the puerulus larvae of the Western rock lobster *Panulirus longipes cygnus* George (Decapoda: Palinuridae) **Crustaceana** , **22** : 147-154 (1972).
- 16) Phillips, B. F. Prediction of commercial catches of the western rock lobster *Panulirus cygnus* . **Can. J. Aquat. Sci.** **43** : 2126-2130 (1986).
- 17) Phillips, B. F. & N. G. Hall. Catches of puerulus larvae on collectors as a measure of natural settlement of the western rock lobster *Panulirus longipes cygnus* George CSI RO Australia **Div. Fish. Oceanogr. Rep.**, **98** : 1-18 (1978).
- 18) Phillips, B. F. & L . Olsen. Swimming behavior of the puerulus larvae of the western rock lobster . **Austr. J. Mar. Freswat. Res.**, **26** : 415-417 (1975).
- 19) Phillips, B.F. and Booth, J.D. Design , Use, and Effectiveness of Collectors for Catching The Puerulus Stage of Spiny Lobsters. **Rev. Fish. Sci.** **2**(3): 255-289 (1994).
- 20) Sweat, D. E. Growth. Tagging studies of *Panulirus argus* (Latrielle) in Flórida

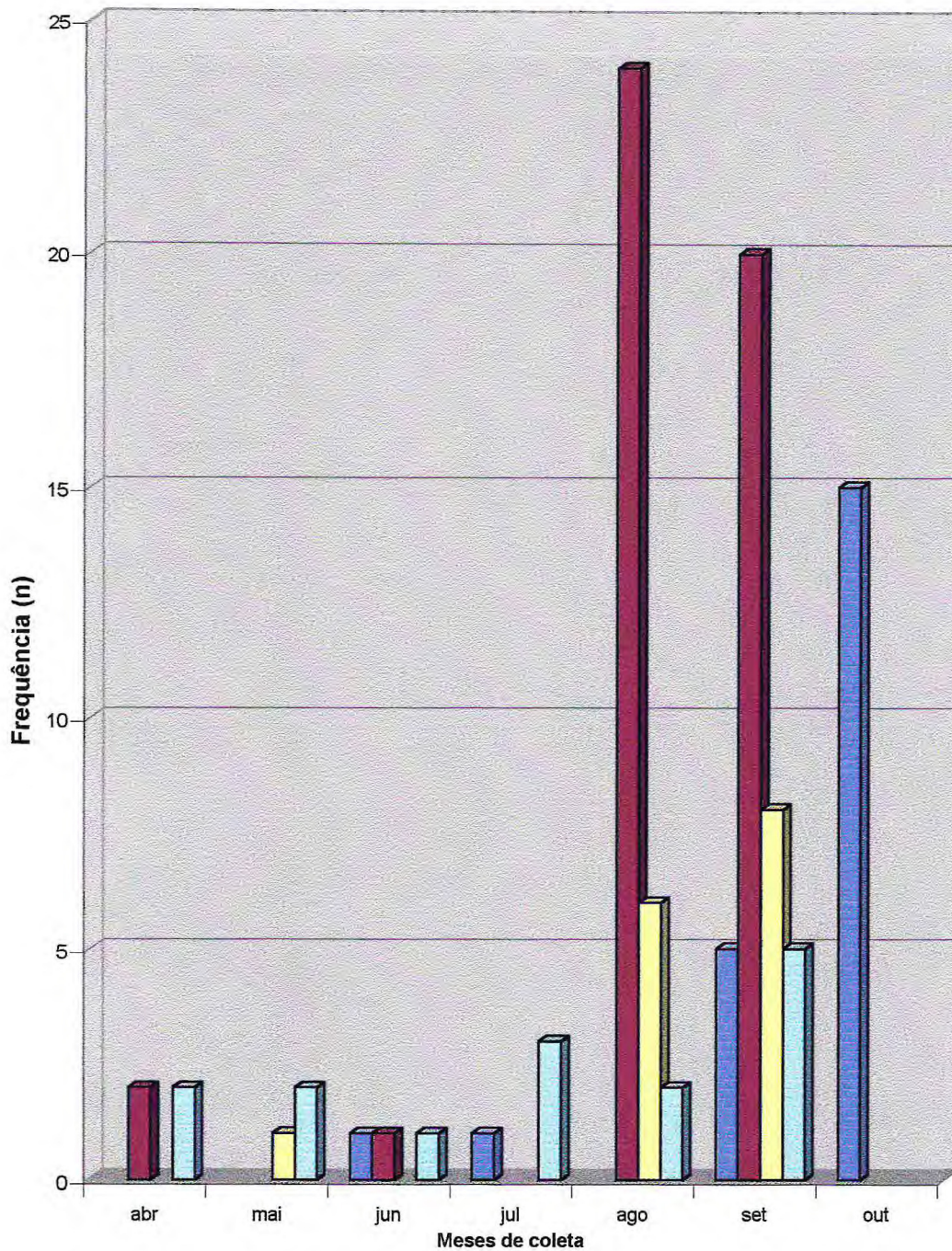


Figura I - Coleta mensal de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE com manzuá por mês e por fase lunar na praia de Ponta Grossa / Icapui / Ce, período de abril a outubro de 1996.

■ Lua cheia ■ Lua nova ■ Quarto minguante ■ Quarto crescente

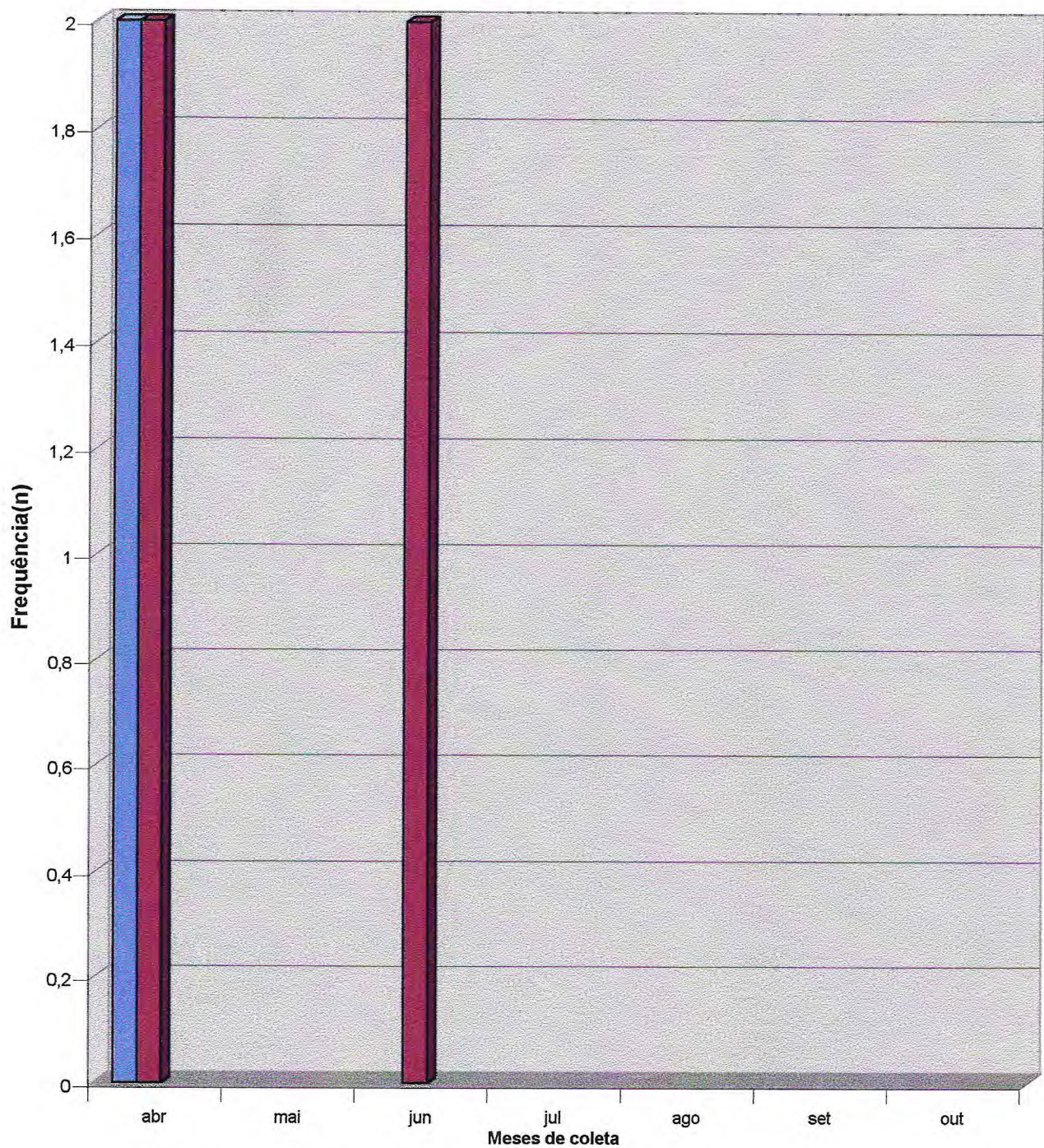


Figura 2 - Coleta mensal de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE com coletor de meia-água por mês e por fase lunar, na praia de Ponta Grossa / Icapui / CE, período de abril a outubro de 1996.

■ Lua cheia
 ■ Lua nova
 ■ Quarto minguante
 ■ Quarto crescente

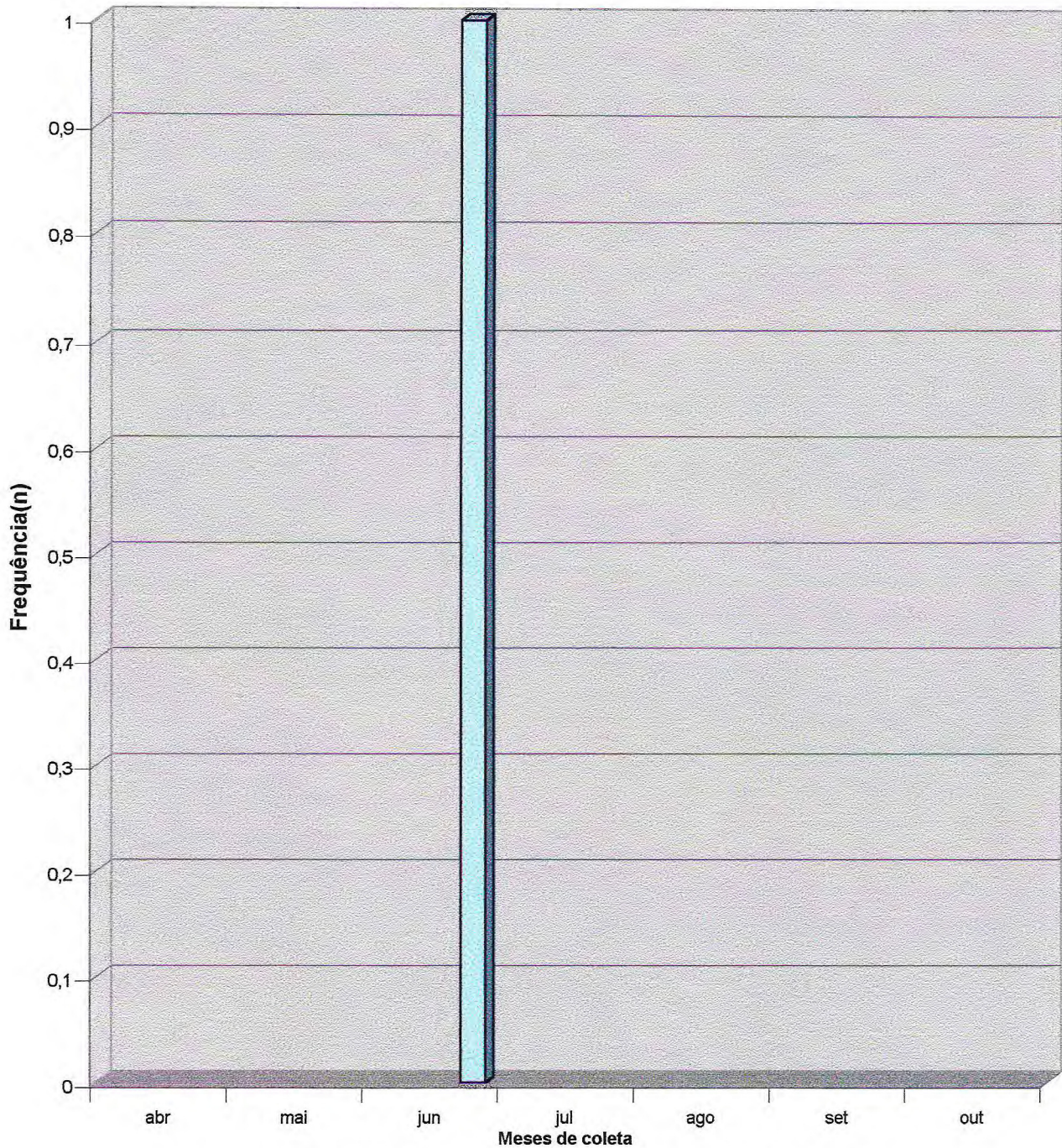


Figura 3 - Coleta mensal de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE com coletor superficial por mês e por fase lunar na praia de Ponta Grossa / Icapui / Ce, período de abril a outubro de 1996.

■ Lua cheia ■ Lua nova ■ Quarto minguante ■ Quarto crescente

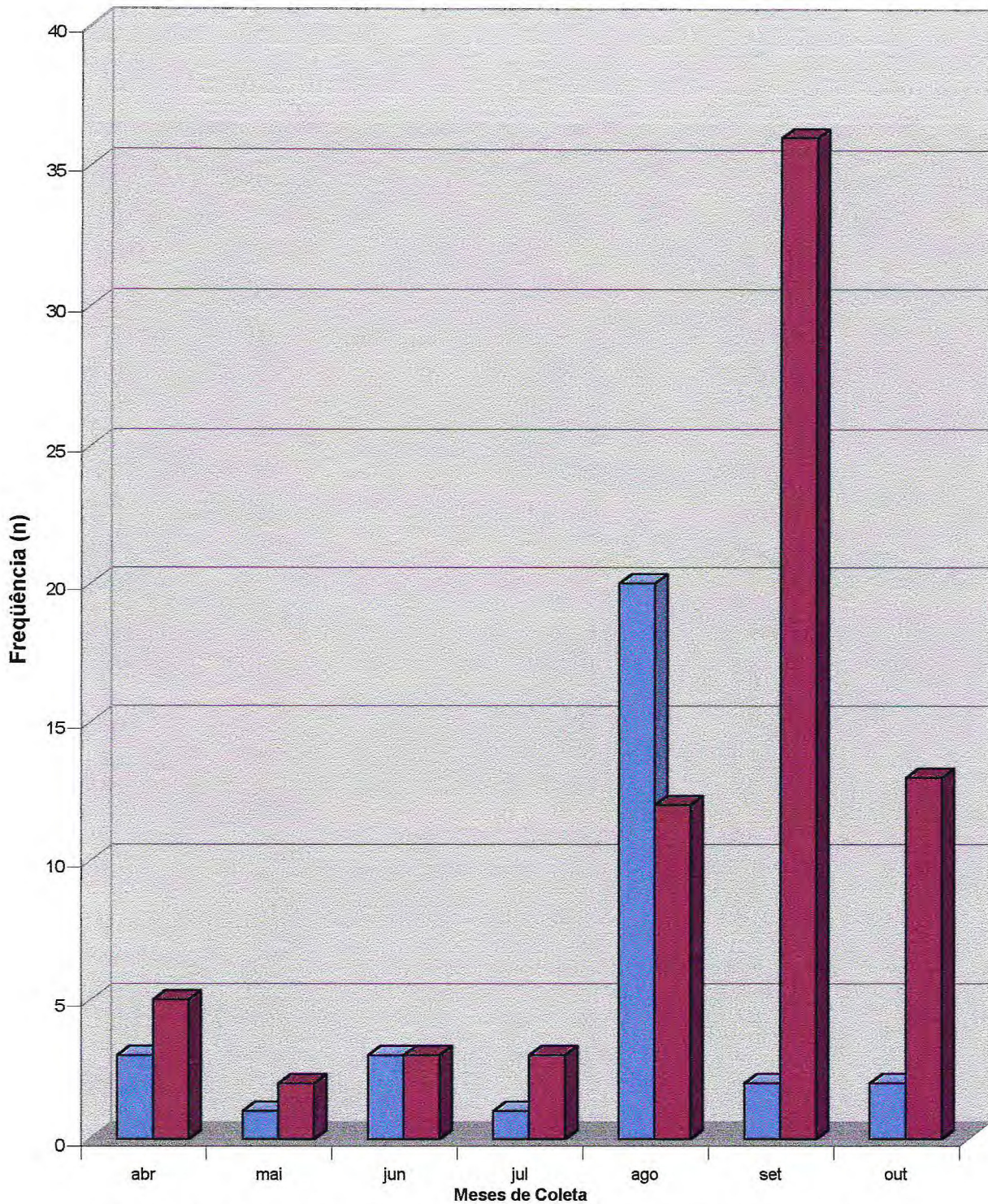


Figura 4 - Captura de puerulus e pós - puerulus + juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE com coletores artificiais, na praia de Ponta Grossa / Icapui / Ce, período de Abril a Outubro de 1996.

■ Puerulus ■ Pós-puerulus + juvenis

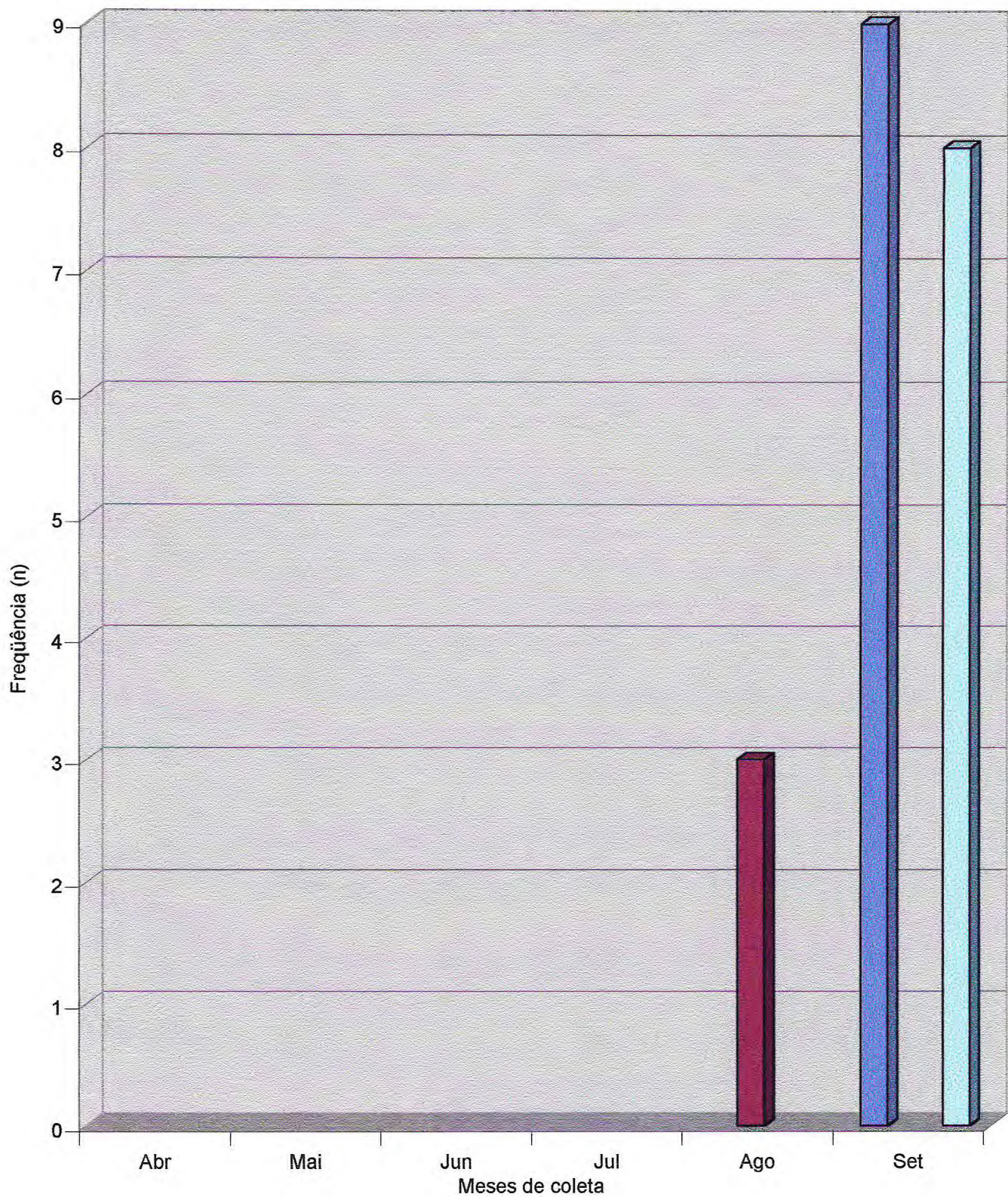


Figura 5 - Coleta mensal de puerulus e juvenis de Lagosta do Gênero *Panulirus* WHITE com manzuá por mês e por fase lunar na Praia de Ponta Grossa / Icapuí / Ce , período de Abril a Outubro de 1997.

■ Lua cheia
 ■ Lua nova
 ■ Quarto ming
 ■ Quarto cresc

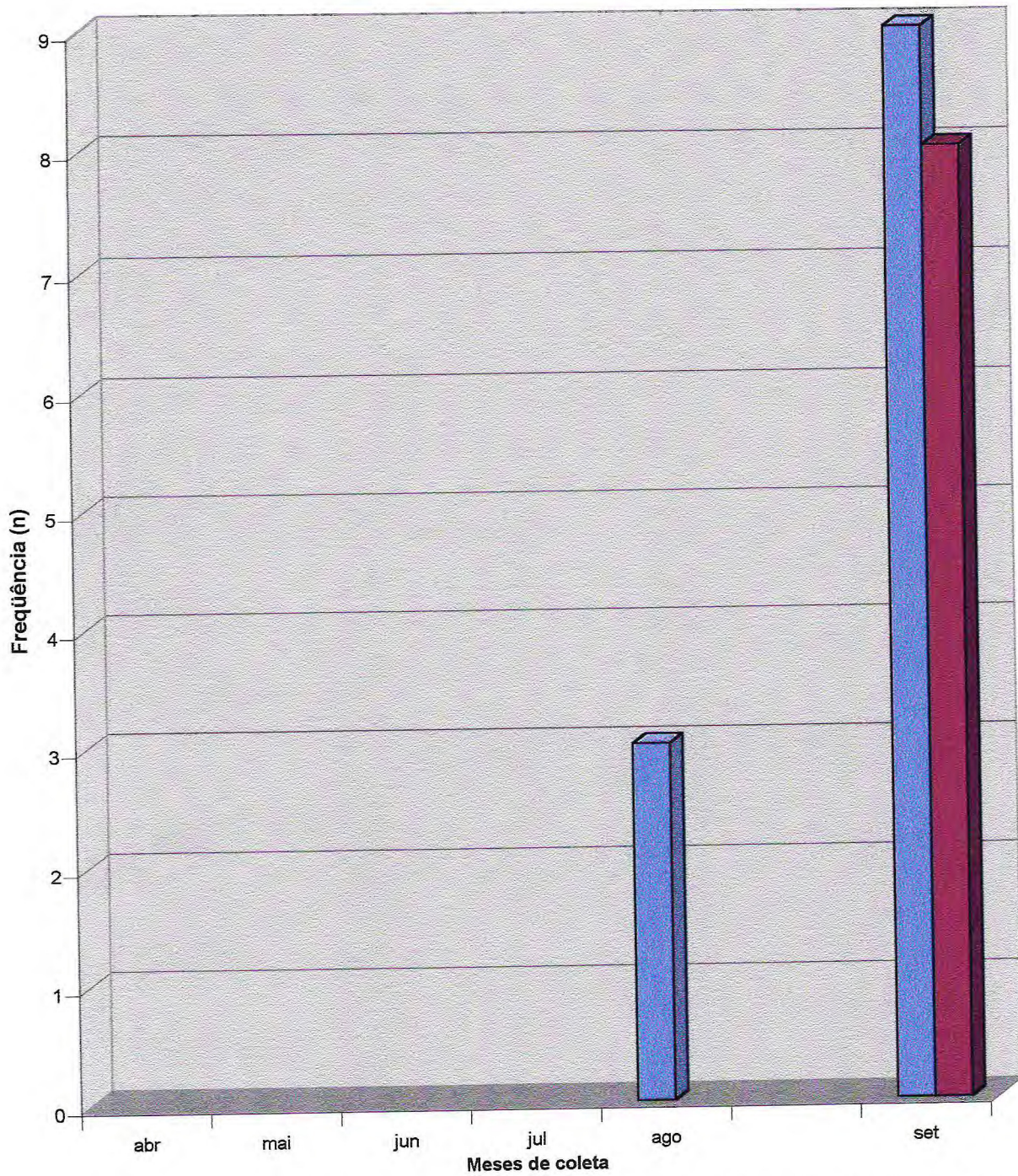


Figura 6 - Captura de puerulus e pós-juvenile + juvenis de Lagosta do gênero *Panulirus* WHITE com coletores artificiais na praia de Ponta Grossa / Icapuí / Ce , período de Abril a Setembro de 1997.

■ puerulus ■ pos-juvenile + juvenis

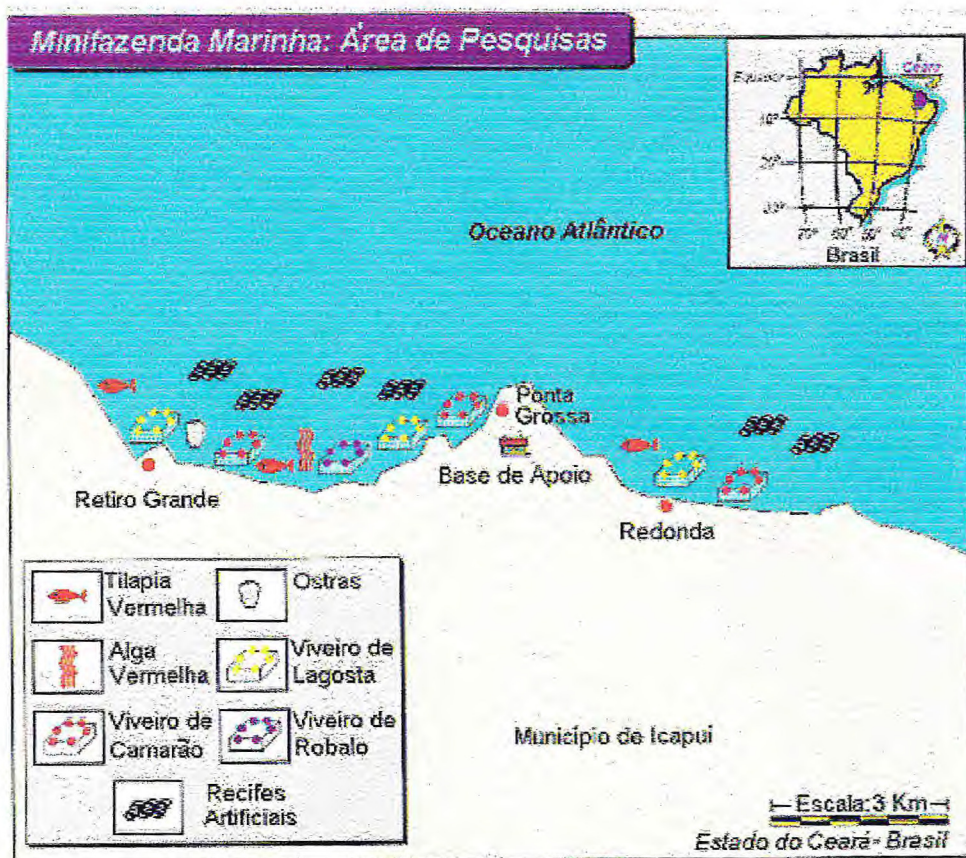


FIGURA 7 - Área de pesquisa da Minifazenda Marinha.

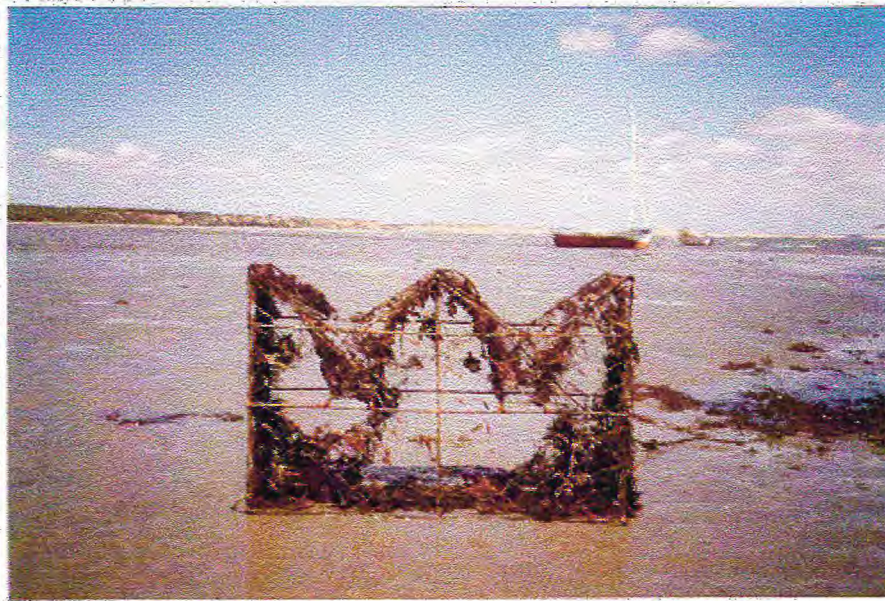


Figura 8 - Coletor de fundo (manzuá) utilizado na captura de puerulus e juvenis de lagosta do gênero *Panulirus* WHITE na praia de Ponta Grossa / Icapuí / Ce.

Tabela 1. Análise de Variância para comparar as médias do coletor de fundo nos meses de Agosto e Setembro, segundo as fases da lua.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrados médios	F	Sig.
Entre as fases	2	386,3333	193,1667	39,9655	0,0069 *
Dentro da fase	3	14,5000	4,833		
total	5	400,8333			

*- significância a 1%

Tabela 2. Classificação das médias de captura de puerulus e juvenis pelo coletor de fundo , usando - se o método de Tukey.

Fases da lua	Médias
Nova	22,0000
Minguante	7,0000
Crescente	3,5000

Tabela 3. Análise de variância no mês de setembro para comparar as médias do coletor de fundo, segundo as fases da lua cheia e crescente, nos anos de 1996 e 1997.

Fonte de variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrados Médios	F	Sig.
Cheia	1	2,2500	2,2500	0,3103	0,633 (ns)
Crescente	2	14,50	7,2500		
Total	3	16,7500			

ns- não significante

Tabela 4. Teste do Qui-Quadrado para comparar a captura de puerulus e pós- puerulus + juvenis segundo o ano de coleta.

ANEXO I - 1996

TIPO DE COLETOR	FASES DA LUA	MÊS						
		ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.
SUPERFICIAL	CHEIA							
	NOVA							
	MINGUANTE							
	CRESCENTE			1				
MEIA-ÁGUA	CHEIA	2						
	NOVA	2		2				
	MINGUANTE							
	CRESCENTE							
FUNDO	CHEIA			1	1		5	15
	NOVA	2		1		24	20	
	MINGUANTE		1			6	8	
	CRESCENTE	2	2	1	3	2	5	

ANEXO 2 - 1997

TIPO DE COLETOR	FASES DA LUA	MÊS						
		ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.
SUPERFICIAL	CHEIA							
	NOVA							
	MINGUANTE							
	CRESCENTE							
MEIA-ÁGUA	CHEIA							
	NOVA							
	MINGUANTE							
	CRESCENTE							
FUNDO	CHEIA						9	
	NOVA					3		
	MINGUANTE							
	CRESCENTE						8	