

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

ESTIMATIVA DO TAMANHO DA POPULAÇÃO DA
LAGOSTA *PANULIRUS ARGUS* (LATREILLE),
NA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ

Marcel Philippe Gerard Monte Gradvohl

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
Dezembro - 1977

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)

G76e Gradvohl, Marcel Philippe Gerard Monte.
Estimativa do tamanho da população da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), na costa do estado do Ceará / Marcel Philippe Gerard Monte Gradvohl. – 1977 .
19 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1977 .
Orientação: Prof. Carlos Tassito Corrêa Ivo.

1. Lagostas. I. Título.

CDD 639.2

SUPERVISOR

Aux. Ens. Carlos Tassito Corrêa Ivo

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Assist. Antonio Aduino Fonteles Filho

Aux. Ens. Antonio Luciano Lobo de Mesquita

VISTO:

Prof. Assist. Gustavo Hitzschky Fernandes Vieira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adj. Maria Ivone Mota Alves
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Ciências do Mar - LABOMAR por me ter concedido toda bibliografia necessária a realização deste trabalho, bem como os dados de marcação.

Ao professor e amigo, Carlos Tassito Corrêa Ivo pela inestimável orientação prestada no desenvolver deste trabalho.

Aos meus pais, irmãos, Isabel e amigos, que sempre estiveram ao meu lado compreendendo-me e incentivando-me.

ESTIMATIVA DO TAMANHO DA POPULAÇÃO DA LAGOSTA
PANULIRUS ARGUS (LATREILLE), NA COSTA DO
ESTADO DO CEARÁ

Marcel Philippe Gerard Monte Gradvohl

A lagosta *Panulirus argus* (Latreille), ocorre ao longo da costa leste das Américas, desde Beauforte (Carolina do Norte - U.S.A.) até o Rio de Janeiro (Brasil) - Crawford & De Smidt in Rolim & Rocha, 1972. Suas principais áreas de exploração pesqueira são, em ordem decrescente, Cuba, Nordeste do Brasil e Flórida - U.S.A. (Buesamás & Paiva, 1969).

A exploração lagosteira no nordeste brasileiro, teve início em 1955 e desde então se apresenta como o principal produto da pesca regional. O Estado do Ceará sempre foi o principal produtor nacional de lagostas, tendo nos anos de 1974 e 1975 produzido cerca de 2.223 e 1.697 toneladas do crustáceo, que representa 72,4% e 73,9% da produção nacional, respectivamente (Paiva, 1975).

No presente trabalho estimamos o tamanho da população da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), com base em dados de marcações realizadas pelo Laboratório de Ciências do Mar, nos anos de 1964 e 1965.

O conhecimento do tamanho de uma população é de

fundamental importância ao estudo da biologia da pesca, por nos permitir tornar a exploração do recurso mais racional.

MATERIAL

Para a realização do presente trabalho utilizamos dados de marcação e recaptura existentes no Laboratório de Ciências do Mar. As marcações em número de 5, foram realizadas nas seguintes posições: ESTAÇÃO I - próxima a posição 3039'S e 38005'W, com marcação de 10 indivíduos, sendo 4 machos e 6 fêmeas, no dia 16 de março de 1964; ESTAÇÃO II - próxima a posição 3036'S e 38010'W, com marcação de 179 indivíduos, sendo 76 machos e 103 fêmeas, no período de 16 a 19 de março de 1964; ESTAÇÃO III - próxima a posição 3038'S e 38002'W, com marcação de 282 indivíduos, sendo 150 machos e 132 fêmeas, no período de 20 a 25 de março de 1964; ESTAÇÃO IV - próxima a posição 2035'S e 40010'W, com marcação de 971 indivíduos, sendo 227 machos e 744 fêmeas, no período de 2 a 9 de julho de 1964 e ESTAÇÃO V - próxima a posição 2016'S e 40004'W, com marcação de 2.425 indivíduos, sendo 302 machos e 2.132 fêmeas, no período de 14 a 23 de março de 1965 (tabela I). Os dados de recaptura constaram de 652 lagostas, que correspondem a 16,9% do total dos indivíduos marcados, assim distribuídos por estação: I - nenhuma lagosta; II - 32 lagostas, que correspondem a 17,9% dos indivíduos marcados na estação, sendo 14 machos e 18 fêmeas; III - 38 lagostas, que correspondem a 13,5% do total dos in

divíduos marcados na estação, sendo 20 machos e 18 fêmeas; IV - 232 lagostas, que correspondem a 23,9% do total dos indivíduos marcados, sendo 55 machos e 177 fêmeas; V - 350 lagostas, que correspondem a 14,4% dos indivíduos marcados, sendo 53 machos e 297 fêmeas (tabela I).

Os dados sobre as lagostas recapturadas foram obtidos por informações de "comandantes" de barcos ou pescadores.

As pescarias, para marcação, foram realizadas em barcos típicos da pesca lagosteira, utilizando-se o covo como arte de pesca.

Por ocasião da marcação, a espécie e o sexo, foram determinadas através de caracteres morfológicos externos, e em seguida marcados entre o primeiro e o segundo segmento abdominal na face dorsal e à direita do plano de simetria, (Figura 1), usando-se para tanto uma marca plástica, com as seguintes características: comprimento = 40,0mm, largura = 6,0 mm e espessura de 0,5mm, onde se podia ler: Envie lagosta para - Estação de Biologia Marinha Universidade do Ceará, Fortaleza - Ceará - Brasil e diga onde, quando e quem pescou, além do número da marca (Figura 2).

De cada exemplar marcado foram anotados em formulários próprios (Figura 3), além do comprimento total, o sexo, a fase de reprodução e a data da marcação. As operações de marcação foram realizadas no menor espaço de tempo para evitar que os indivíduos permanecessem longo tempo fora

d'água. Com relação as lagostas marcadas, foram obtidas informações sobre posição e data de recaptura, além do comprimento total (Figura 3).

Para assegurar maior interesse na devolução das marcas, foram oferecidos prêmios, em dinheiro, a quem devolvesse as marcas ao Laboratório de Ciências do Mar, com as informações solicitadas.

MÉTODO

Os dados de recaptura foram tabulados em ordem crescente de datas, tendo-se o cuidado de anular os indivíduos, cujas informações não estavam corretas e aqueles que foram recapturados em tempo inferior a 5 dias após a marcação. Também não consideramos os indivíduos marcados na estação I.

Com relação as estações II e III, por serem estas muito próximas, no tempo e no espaço, as consideramos, para efeito de análise, como sendo uma única estação, agora identificada por estação VI.

Após a eliminação dos indivíduos, pelas causas acima expostas, resultaram os seguintes dados de recaptura por estação: VI - 53 indivíduos ou 11,5% do total de indivíduos marcados na estação; IV - 213 indivíduos ou 21,9% dos indivíduos marcados na estação; e V - 392 indivíduos ou 13,7% dos indivíduos marcados na estação.

Ao considerarmos que a frequência de indivíduos marcados em uma amostra (m) mede a frequência dos indivíduos marcados na população (M) e que os indivíduos marcados na população distribuíram-se homogeneamente, podemos escrever que:

$$\frac{n}{N} = \frac{m}{M} \quad \text{ou} \quad N = \frac{nM}{m} \quad (1)$$

onde n = tamanho da amostra e N = tamanho da população.

Se considerarmos um certo intervalo de tempo em que a população permaneça em equilíbrio, podemos escrever que:

$$\begin{aligned} N &= \frac{nM}{m} \\ N_1 &= \frac{n_1 \cdot M_1}{m_1} \\ N_2 &= \frac{n_2 \cdot M_2}{m_2} \\ &\vdots \\ N_i &= \frac{n_i \cdot M_i}{m_i} \end{aligned}$$

como $N = N_1 = N_2 = N_i$, temos

$$N = \frac{n \cdot M}{m} = \frac{n_1 \cdot M_1}{m_1} = \frac{n_2 \cdot M_2}{m_2} = \dots = \frac{n_i \cdot M_i}{m_i}$$

$$\text{ou} \quad N = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \cdot M_i}{\sum_{i=1}^k m_i} \quad (2)$$

onde N = tamanho da população; n_i = número de indivíduos co

letados na estação i (tamanho da amostra); M_i = número de indivíduos marcados até a estação i ; m_i = número de indivíduos recapturados com marca na estação i e i = número de estações.

Na expressão (2) são conhecidos, além do número de indivíduos marcados até cada estação, o número de indivíduos recapturados com marca em cada estação. Portanto, para estimarmos o tamanho da população necessitamos conhecer o tamanho de cada amostra para marcação.

No presente trabalho, como as marcas nos foram remetidas por "comandantes" de barcos ou pescadores, podemos considerar como "amostra" toda a produção de lagosta *Panulí*tus *argus* (Latreille) na costa do estado do Ceará, pois somente nos chegaram informações da referida região.

Para chegarmos ao tamanho das amostras, inicialmente calculamos a produção mensal da lagosta em estudo, utilizando o seguinte procedimento: 1 - estimacão da frequência relativa das capturas mensais de lagostas, capturadas com covos e jererês no Estado do Ceará, através do controle feito pelo Laboratório de Ciências do Mar (Paiva, 1965, 1966 e 1967), para os anos de 1964 a 1966 e multiplicacão dos valores obtidos por 0,808, para se estimar a produção controlada de lagosta *Panulirus argus* (Latreille) - ver Santos et al, 1973 ^(Tabela II); 2 - estimativa da produção total em peso de lagostas para os anos de 1964 a 1966, com base na produção total anual e na exportacão dos anos de 1967 a 1974, pe

1a multiplicação da participação média da exportação em relação a produção total vezes a exportação nos anos de 1964, 1965 e 1966 respectivamente (Tabela III); 3 - Cálculo da produção em número de indivíduos, para os anos de 1964 a 1966 (Tabela IV) - divisão da produção estimada pelo peso médio da lagosta (Paiva, 1965 e 1966). Para o ano de 1964, foi considerado como peso médio o peso médio relativo aos anos de 1965 e 1966; 4 - estimativa da produção da lagosta "vermelha" (Tabela IV) pela multiplicação da produção anual por 0,808; 5 - finalmente, calculamos a produção mensal de lagostas "vermelha" (Tabela V) - multiplicação da frequência relativa da produção controlada em cada mês dos anos de 1964 a 1966 pela produção total estimada para a lagosta *Panulirus argus* (Latreille) em cada ano referido.

Conhecendo-se o tamanho das amostras (número de lagostas capturadas entre as marcações VI e IV, IV e V e V até o período considerado), podemos calcular os valores de n_i , m_i e M_i (Tabela VI).

Substituindo-se em (2), os valores de $\sum_{i=1}^k n_i \cdot M_i$ e $\sum_{i=1}^k m_i$, estimamos o tamanho da população referente ao período que vai desde a primeira marcação até a captura do último indivíduo considerado, em 21 de dezembro de 1966.

A estimação da taxa de exploração para cada ano foi calculada pela divisão da produção estimada no ano pelo tamanho estimado da população.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Deixamos de considerar os indivíduos capturados a tê 5 dias ap^os a marcação por considerarmos este tempo insuficiente para uma total homogeneização dos indivíduos marcados na população. Com relação aos indivíduos da estação I, não foram considerados devido a pequena quantidade de indivíduos marcados o que possivelmente implicou na não recaptura de indivíduos marcados.

A população de lagostas *Panulirus argus* (Latreille), foi estimada em 24.518.569 indivíduos, valor que achamos válido, comparado com o número de indivíduos capturados anualmente.

Segundo nossa estimativa (Tabela IV) o número de lagostas capturadas nos anos de 1964, 1965 e 1966, foram respectivamente 6.525.348, 5.005.769 e 5.570.458 indivíduos, respectivamente.

A taxa de exploração da lagosta estudada foi de 26,6%, 20,4% e 23,4% para os anos de 1964, 1965 e 1966 respectivamente. Tal índice torna-se relevante, pois podemos considerá-los ótimo, quando se explora uma população natural.

SUMÁRIO

No presente trabalho estimamos o tamanho da população da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), com base em

dados de marcações realizados pelo Laboratório de Ciências do Mar, nos anos de 1964 e 1965.

Para tanto, tivemos inicialmente que calcular o número de indivíduos capturados em cada mês do período considerado, com base nos dados de exportação e captura total estimada.

O tamanho da população da lagosta vermelha foi estimado em $24,5 \times 10^6$ indivíduos, para uma taxa de exploração de 26,6%, 20,4% e 23,4% respectivamente nos anos de 1964, 1965 e 1966.

BIBLIOGRAFIA

- Buesa Mās R. J. & M. P. Paiva - 1969 - PESQUERIAS DE LA LAGOSTA *Panulirus argus* (LATREILLE) EN LE BRASIL Y CUBA: Fortaleza, Arq. Ciên. Mar, 9(1): 77-81, 2 figs.
- Paiva, M. P - 1965 - DADOS SOBRE A DENSIDADE RELATIVA DE LAGOSTAS NA COSTA CEARENSE EM 1964. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar, 5(1):1-9, 3 figs.
- Paiva, M. P - 1966 - ESTUDO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS NO CEARÁ DURANTE O ANO DE 1965. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar, 6(2):147-165, 9 figs.
- Paiva, M. P - 1967 - ESTUDO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS NO ESTADO DO CEARÁ DURANTE O ANO DE 1966. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar. Univ. Fed. Ceará, 7(2):123-142, 9 figs.

- Paiva, M. P - 1975 - ESTUDO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS NO ESTADO DO CEARÁ, DURANTE O ANO DE 1974. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar., 15(2):115-117, 1 fig.
- Paiva, M. P - 1976 - ESTUDO SOBRE A PESCA DE LAGOSTAS NO CEARÁ DURANTE O ANO DE 1975. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar., 16(1):27-30, 1 fig.
- Paiva, M. P. & A. A. Fonteles - Filho - 1968 - SOBRE AS MIGRAÇÕES E ÍNDICES DE EXPLORAÇÃO DA LAGOSTA *Panulirus argus* (LATREILLE), AO LONGO DA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar., 8(1): 15-23, 6 figs.
- Rolim, A. E. & C. A. S. Rocha - 1972 - BIOMETRO DE LAGOSTAS JOVENS DO GÊNERO *Panulirus grayi*. Fortaleza, Arq. Ciên. Mar., 12(2): 91-97, 1 fig.
- Rounsefell, G. A. & W. H. Everhart - 1960 - CIENCIAS DE LAS PESQUERIAS SUS METODOS Y APLICACIONES. Salvat S/A, 1a. Edição, 491 pags. Barcelona. Ilustrado.
- Santos, E. P. et al - 1973 - CURVAS DE RENDIMENTO DE LAGOSTAS NO ESTADO DO CEARÁ (BRASIL). Fortaleza, Arq. Ciên. Mar., 13(1):9-12, 2 figs.

TABELA I

Dados sobre marcações e recapturas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), efetuadas ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil), nos anos de 1964 e 1965.

Esta- ções	Marcação			Recaptura			Percentagens de recapturas		
	machos	fêmeas	total	machos	fêmeas	total	machos	fêmeas	total
I	4	6	10	-	-	-	-	-	-
II	76	103	179	14	18	32	18,4	17,5	17,9
III	150	132	282	20	18	38	13,3	13,6	13,5
IV	227	744	971	55	177	232	24,2	23,9	23,9
V	302	2.123	2.425	53	297	350	17,5	14,0	14,4
TOTAL	759	3.108	3.867	142	510	652	18,7	16,4	16,9

TABELA II

Participação mensal da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), nas capturas controladas de lagostas na costa do Estado do Ceará nos anos de 1964 a 1966.

Meses	Produção								
	1964			1965			1966		
	lagostas	<i>Panulirus argus</i>	%	lagostas	<i>Panulirus argus</i>	%	lagostas	<i>Panulirus argus</i>	%
janeiro	19.845	16.034,76	0,0425	31.061	25.097,29	0,0193	103.642	83.742,74	0,0538
fevereiro	45.824	37.025,79	0,0982	58.632	47.374,66	0,0364	102.747	83.019,76	0,0534
março	23.949	19.350,79	0,0513	116.496	94.128,77	0,0724	96.437	77.921,10	0,0501
abril	21.880	17.679,04	0,0469	96.142	77.682,74	0,0597	133.899	108.190,39	0,0695
maio	64.517	52.129,74	0,1383	146.472	118.349,37	0,0910	158.098	127.743,18	0,0821
junho	43.700	35.309,60	0,0938	119.815	96.810,52	0,0744	178.883	144.537,46	0,0929
julho	86.760	70.102,08	0,1860	65.730	53.109,84	0,0488	196.611	158.861,68	0,1021
agosto	23.347	18.864,38	0,0501	104.064	84.083,71	0,0646	287.380	232.203,04	0,1493
setembro	24.314	19.645,72	0,0521	157.769	127.477,35	0,0980	225.414	182.134,51	0,1171
outubro	60.540	48.916,32	0,1298	348.661	281.718,08	0,2165	196.800	159.014,40	0,1026
novembro	33.697	27.227,18	0,0722	202.215	163.389,72	0,1256	126.048	101.846,78	0,0655
dezembro	18.110	14.632,88	0,0388	163.015	131.716,12	0,1013	118.630	95.853,04	0,0616
TOTAL	466.438	376.918,27	1,0000	1.610.072	1.300.938,10	1,0000	1.915.586	1.555.067,90	1,0000

TABELA III

Estimativas da produção total anual, em peso, das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), e da relação exportação/produção, para o Estado do Ceará, nos anos de 1964 a 1974.

Ano	Produção (t)		Relação E/P
	total	exportada	
1964	985,263	936	-
1965	811,579	771	-
1966	804,210	764	-
1967	943,877	870	0,92
1968	1.585,752	1.416	0,89
1969	2.088,911	1.916	0,92
1970	2.059,874	2.036	0,99
1971	1.841,934	1.723	0,93
1972	2.180,304	1.954	0,90
1973	2.143,455	2.156	1,00
1974	2.023,889	2.223	1,09
MÉDIA			0,95

TABELA IV

Produção total estimada de lagostas e da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em número de indivíduos, no Estado do Ceará, nos anos de 1964 a 1966.

Ano	Produção			
	lagostas (em gramas)	peso médio de lagostas (em gramas)	lagostas (em número de indivíduos)	<i>Panulirus argus</i> (em número de indivíduos)
1964	985.263.000	122	8.075.926	6.525.348
1965	811.579.000	131	6.195.259	5.005.769
1966	804.210.000	113	7.116.903	5.750.458

TABELA V

Estimativa da produção mensal da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) em número de indivíduos no Estado do Ceará, nos anos de 1964 a 1966.

Meses	Produção		
	1964	1965	1966
janeiro	227.327	96.611	309.375
fevereiro	640.789	182.210	307.075
março	334.750	362.418	288.098
abril	306.039	298.344	399.657
maio	902.456	455.525	472.113
junho	612.078	372.429	534.217
julho	1.213.715	244.282	587.122
agosto	326.919	323.372	585.543
setembro	339.970	490.565	673.379
outubro	846.090	1.083.748	589.997
novembro	471.130	628.724	376.654
dezembro	253.184	507.084	354.228

TABELA VI

Valores de, número de indivíduos na coleta (i) - n_i , número de indivíduos recapturados com marca na coleta (i) - m_i e número de indivíduos marcados até a coleta (i) - M_i , utilizados na obtenção do tamanho da população da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) - N , no Estado do Ceará, para os anos de 1964 a 1966.

Coleta	n_i	m_i	M_i	$M_i \cdot n_i$
I	461	0	0	0
II	1.988.886	53	461	916.876.466
III	3.014.150	213	1.432	5.605.062.800
TOTAL	-	266	-	6.521.939.266

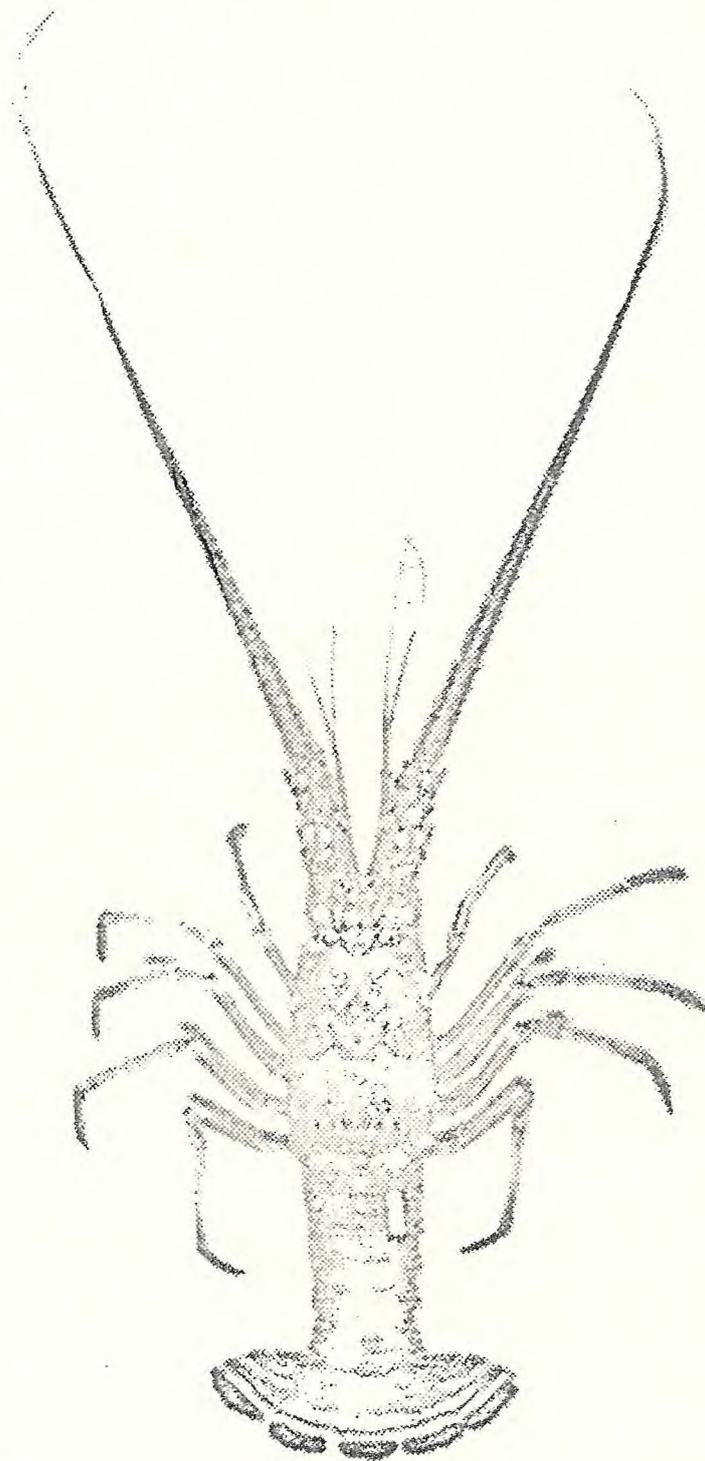


Figura 1 - Lagosta marcada da espécie *Panulirus argus* (Latreille), Paiva & Fonteles - Filho, 1968.

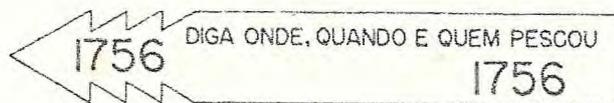


Figura 2 - Desenho da marca utilizada na marcação da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil), Paiva & Fonteles - Filho, 1968.

Espécie	
CAPTURA	RECAPTURA
Estação.....	Local
Nº de marca.....	
Posição:	Posição:
Lat.	Lat.
Long.	Long.
Bloco.....	Bloco.....
Data.....	Data.....
Comp. (mm)	Comp.
Sexo	Sexo.....
Est. gonadal.....	Est. gonodal.....

Figura 3 - Dados de marcação e recaptura utilizados nas marcações da lagosta *Panulirus argus* (Latreille).