

# SÔBRE AS MIGRAÇÕES E ÍNDICES DE EXPLORAÇÃO DA LAGOSTA *PANULIRUS ARGUS* (LATREILLE), AO LONGO DA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ <sup>(1)</sup>

Melquíades Pinto Paiva — Antônio Adauto Fonteles Filho

Estação de Biologia Marinha  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza — Ceará — Brasil

É fato bastante referido na literatura científica, que as lagostas tropicais realizam dois tipos de migração: a migração trófica, em busca de melhores áreas de alimentação; e a migração genética, efetuada com o objetivo de alcançar áreas favoráveis à reprodução.

As lagostas tropicais comumente se deslocam dentro de uma área um tanto restrita da plataforma continental, embora ocasionalmente possam efetuar grandes migrações.

No estudo da biologia das espécies de importância pesqueira, o conhecimento das suas migrações se reveste de especial interesse.

No presente trabalho, estudamos as migrações da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) na plataforma continental do Estado do Ceará (Brasil), com base em experimentos de marcação, procurando-se relacionar os deslocamentos migratórios com suas necessidades tróficas e genéticas. Também, determinamos os índices de exploração do estoque, para toda a área de pesca ao longo da costa cearense.

**Agradecimentos:** Somos gratos ao senhor Robert S. Russell, Presidente da Sea Star Inc. (91 North Franklin Street, Hampstead — New York — U.S.A.), por nos ter doado as marcas utilizadas no nosso programa de marcação de lagostas.

(1) — Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), e em decorrência de convênios celebrados com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE).

(2) — Medida tomada no plano de simetria e sobre o dorso, desde o entalhe formado pelos espinhos rostrais até a extremidade posterior do telso, estando o animal completamente estendido sobre uma superfície plana.

## MATERIAL E MÉTODOS

Efetuamos a marcação de 3.867 indivíduos da espécie em estudo, em cinco diferentes estações, no período compreendido de março de 1964 a março de 1965.

Na marcação, utilizamos um tipo de marca plástica, com 40,0 mm de comprimento, 6,0 mm de largura e 0,5 mm de espessura (figura 1), de eficiência já comprovada em estudos anteriores, sobre as migrações da lagosta em referência.

A marca foi introduzida no músculo da cauda, em ângulo aproximado de 45°, entre o primeiro e o segundo segmentos do abdômem, na face dorsal e à direita do plano de simetria (figura 2). Para cada indivíduo marcado foram anotados os seguintes dados: data da marcação, número da marca, posição da marcação, comprimento total (2) e sexo, além de observações sobre as fases de crescimento e de reprodução. Houve preocupação de se gastar o menor tempo possível na operação de marcação, para a mais rápida devolução ao mar de cada indivíduo marcado.

Com relação às lagostas recapturadas, obtivemos informações sobre as posições e datas das recapturas, bem como os comprimentos totais. As posições de recaptura foram determinadas com aproximações, desde que nos forneciam apenas os tipos de fundos, as profundidades e as distâncias em relação às localidades costeiras, como indicadores dos pontos das recapturas. Os dados sobre os comprimentos totais dos indivíduos recapturados não puderam ser aproveitados, por pouca fidedignidade, tendo havido mesmo omissão do seu registro.

Com vistas a assegurar o máximo retorno das marcas utilizadas, foi oferecida uma recompensa em dinheiro por cada uma delas,

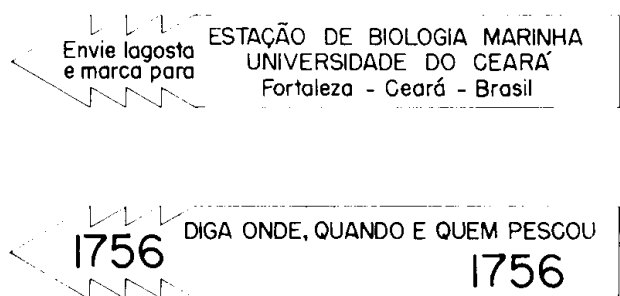


Figura 1 — Desenho da marca utilizada na marcação de lagostas da espécie *Panulirus argus* (Latreille), ao longo da costa do Estado do Ceará (Brasil).

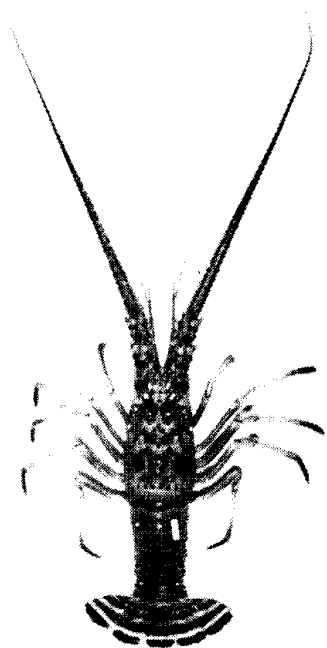


Figura 2 — Lagosta marcada da espécie *Panulirus argus* (Latreille).

quando procedida a necessária devolução, com os dados solicitados.

Os índices de exploração foram calculados segundo o sistema "single census" de Petersen, através da fórmula

$$u = \frac{R}{M}$$

onde  $u$  é o índice de exploração,  $R$  é o número de indivíduos recapturados e  $M$  é o número de indivíduos marcados. Os índices mensais foram sempre calculados relacionando-se os indivíduos recapturados em cada mês, com os remanescentes das marcações realizadas nas respectivas estações de marcação.

As marcações se distribuíram em 5 estações, a saber: *estação 1* — em torno da posição 3°39'S e 38°05'W, efetuamos a marcação de 10 indivíduos, no dia 16 de março de 1964; *estação 2* — em torno da posição 3°36'S e 38°10'W, efetuamos a marcação de 179 indivíduos, no período de 16 a 19 de março de 1964; *estação 3* — em torno da posição 3°38'S e 38°02'W, efetuamos a marcação de 282 indivíduos, no período de 20 a 25 de março de 1964; *estação 4* — em torno da posição 2°35'S e 40°10'W, efetuamos a marcação de 971 indivíduos, no período de 2 a 9 de julho de 1964; *estação 5* — em torno da posição 2°16'S e 40°04'W, efetuamos a marcação de 2.425 indivíduos, no período de 14 a 23 de março de 1965. Na tabela I apresentamos os dados das marcações, considerando-se os sexos e as fases de crescimento ou de reprodução das lagostas marcadas.

## RESULTADOS DAS MARCAÇÕES

### *Estação 1*

Nenhuma lagosta marcada nesta estação foi recapturada.

TABELA I

Dados sobre as marcações de lagostas da espécie *Panulirus argus* (Latreille), efetuadas ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

Marcações			Machos			Fêmeas					TOTAIS	
estações	meses	anos	normais	em muda	totais	normais	em muda	em reprodução				
								com esper-moteca	ovadas	com restos de esper-moteca		totais
1	março	1964	4	—	4	1	—	—	5	—	6	10
2	março	1964	72	4	76	17	—	28	54	4	103	179
3	março	1964	146	4	150	12	—	47	58	15	132	282
4	julho	1964	183	44	227	490	145	4	—	105	744	971
5	março	1965	300	2	302	119	1	32	1.961	10	2.123	2.425
TOTAIS			705	54	759	639	146	111	2.078	134	3.108	3.867

*Estação 2*

Foram recapturadas 32 lagostas marcadas, sendo 14 machos e 18 fêmeas. Em valores relativos, houve recaptura de 18,4% dos machos, 17,5% das fêmeas e 17,9% do total dos indivíduos marcados.

Com exceção de 3 lagostas, recapturadas no próprio local de marcação, as demais realizaram deslocamentos nas direções SE e NO, independentemente dos sexos. A distância média geral percorrida foi de 15,9 milhas, sendo que para os machos a média foi de 6,9 milhas e para as fêmeas foi de 22,8 milhas. A distância máxima percorrida pelos machos alcançou 18,4 milhas, e pelas fêmeas, 113,0 milhas (figura 3).

A maioria das recapturas ocorreu em abril e maio de 1964, tendo havido algumas recapturas nos meses de março e junho a dezembro do mesmo ano; em janeiro de 1967 houve a recaptura de 1 indivíduo.

Entre os indivíduos recapturados, 32,1% percorreram até 5 milhas, 53,6% de 6 a 20 milhas, e 14,3% de 20 milhas em diante (figura 3).

*Estação 3*

Foram recapturadas 38 lagostas marcadas, sendo 20 machos e 18 fêmeas. Em valores relativos, houve recaptura de 13,3% dos machos, 13,6% das fêmeas e 13,5% do total dos indivíduos marcados.

As lagostas recapturadas realizaram deslocamentos nas direções SE, S e NO, independentemente dos sexos. A distância média geral percorrida foi de 7,5 milhas, sendo que para os machos a média foi de 7,6 milhas e para as fêmeas foi de 7,4 milhas. A distância máxima percorrida pelos machos alcançou 54,0 milhas, e pelas fêmeas, 22,5 milhas (figura 4).

A maioria das recapturas ocorreu em abril de 1964, tendo havido algumas recapturas nos meses de maio, julho e agosto do mesmo ano; bem como em janeiro e março do ano seguinte.

Entre os indivíduos recapturados, 86,5% percorreram até 5 milhas, 5,4% de 6 a 20 milhas, e 8,1% de 20 milhas em diante (figura 4).

*Estação 4*

Foram recapturadas 232 lagostas marcadas, sendo 55 machos e 177 fêmeas. Em valores relativos, houve recaptura de 24,2% dos machos, 23,8% das fêmeas e 23,9% do total dos indivíduos marcados.

Com exceção de 2 lagostas, recapturadas no próprio local de marcação, as demais realizaram deslocamentos nas direções N e NE, independentemente dos sexos. A distância média geral percorrida foi de 28,9 milhas, sendo que para os machos a média foi de 29,2

milhas e para as fêmeas foi de 28,8 milhas. A distância máxima percorrida pelos machos alcançou 106,0 milhas, e pelas fêmeas, 198,0 milhas (figura 5).

A maioria das recapturas ocorreu em julho e agosto de 1964, tendo havido algumas recapturas nos meses de setembro a novembro do mesmo ano; bem como em janeiro, março a julho e outubro do ano seguinte. No ano de 1967, registramos a recaptura de 1 indivíduo em maio e um outro em agosto.

Entre os indivíduos recapturados, 0,9% percorreram até 5 milhas, 29,6% de 6 a 20 milhas, e 69,5% de 20 milhas em diante (figura 5).

*Estação 5*

Foram recapturadas 350 lagostas marcadas, sendo 53 machos e 297 fêmeas. Em valores relativos, houve recaptura de 17,5% dos machos, 14,0% das fêmeas e 14,4% do total dos indivíduos marcados.

Com exceção de 65 lagostas, recapturadas no próprio local de marcação, as demais realizaram deslocamentos nas direções E, SE e NO, independentemente dos sexos. A distância média geral percorrida foi de 18,0 milhas, sendo que para os machos a média foi de 17,4 milhas e para as fêmeas foi de 18,1 milhas. Tanto para os machos como para as fêmeas, a distância máxima percorrida alcançou 190 milhas (figura 6).

A maioria das recapturas ocorreu nos meses de março a junho de 1965, tendo havido algumas recapturas nos meses de julho a novembro do mesmo ano; bem como nos meses de março a junho e dezembro do ano seguinte, e em maio e junho de 1967. Em fevereiro de 1968 houve a recaptura de 1 indivíduo.

Entre os indivíduos recapturados, 30,2% percorreram até 5 milhas, 37,2% de 6 a 20 milhas, e 23,6% de 20 milhas em diante (figura 6).

## ESTUDO DAS MIGRAÇÕES

A lagosta efetuou migrações maciças para locais relativamente próximos das posições de marcação, com orientações mais ou menos definidas. Os deslocamentos para locais muito distantes foram de caráter individual.

O tempo não esteve estreitamente relacionado com a distância percorrida pela lagosta. Indivíduos recapturados pouco tempo depois da marcação percorreram grandes distâncias, enquanto outros, depois de longo período em liberdade, pouco se afastaram dos locais de marcação.

Supomos que os deslocamentos mais regulares da lagosta estejam relacionados com os ciclos de reprodução.

A grande quantidade de lagostas ovadas, entre os indivíduos marcados no mês de mar-

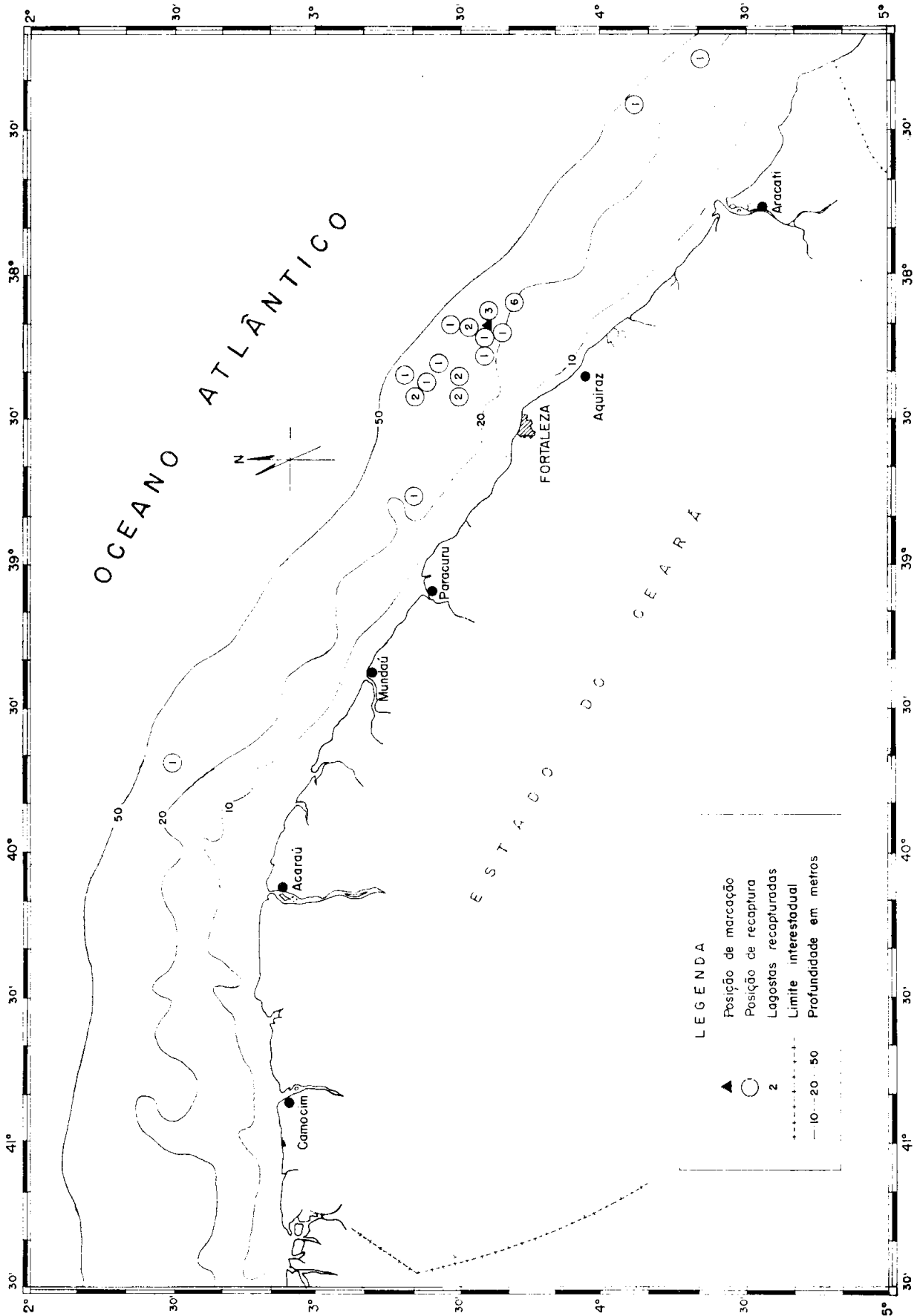


Figura 3 — Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação 2 e as posições das lagostas recapturadas, pertencentes à espécie *Panulirus argus* (Latreille).

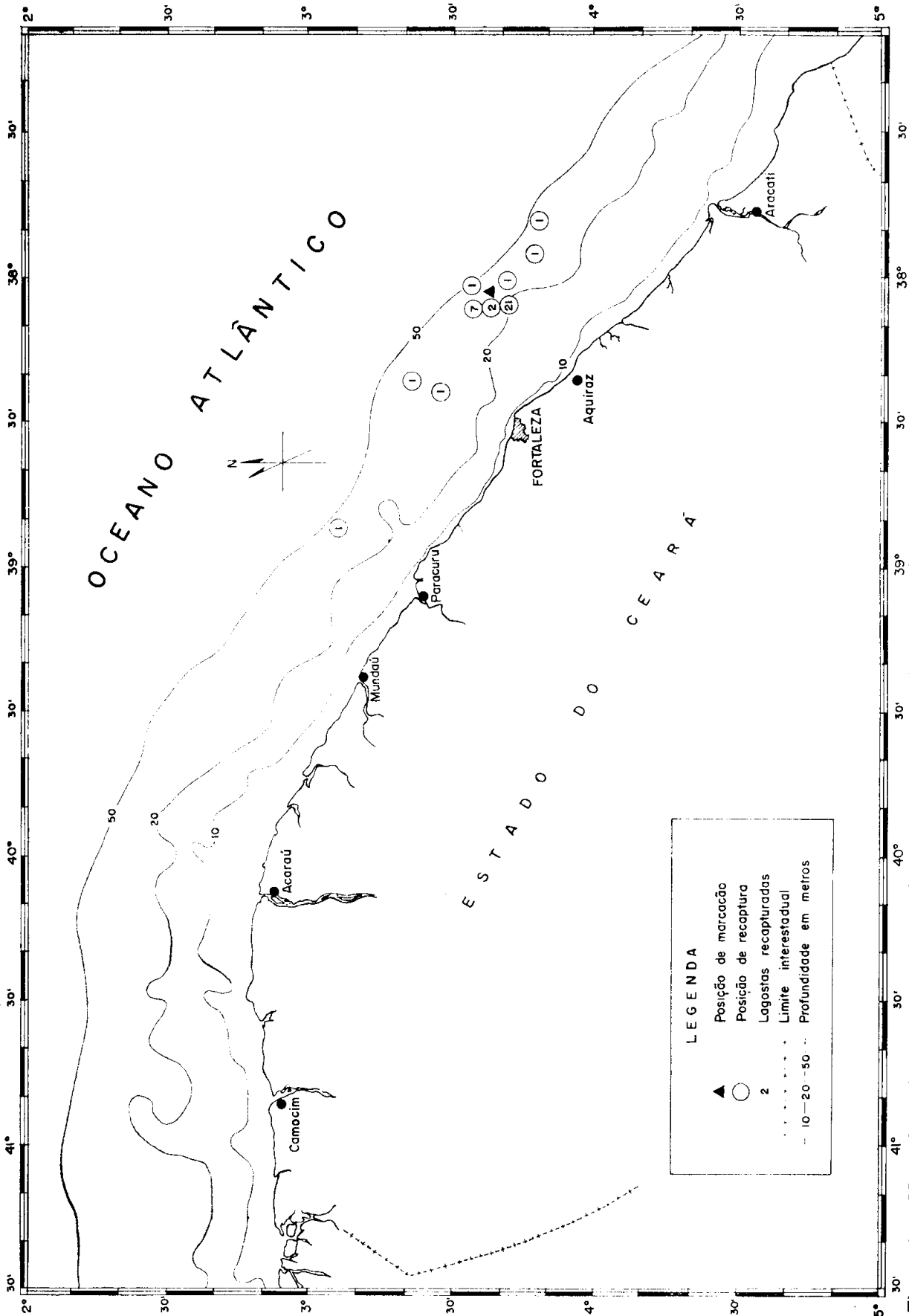


Figura 4 — Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação 3 e as posições das lagostas recapturadas, pertencentes à espécie *Panulirus argus* (Latreille).

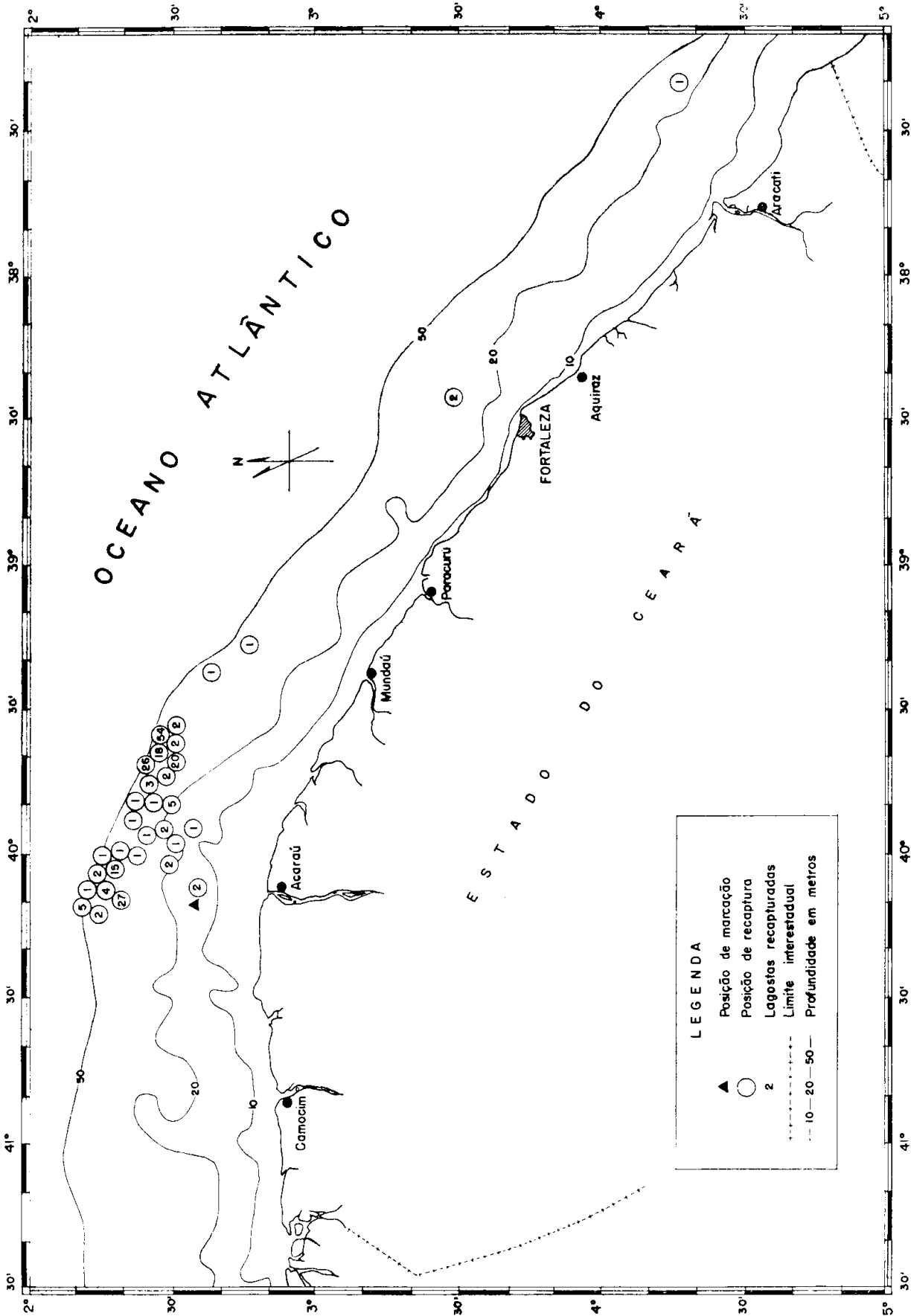


Figura 5 — Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação 4 e as posições das lagostas recapturadas, pertencentes à espécie *Panulirus argus* (Latreille).

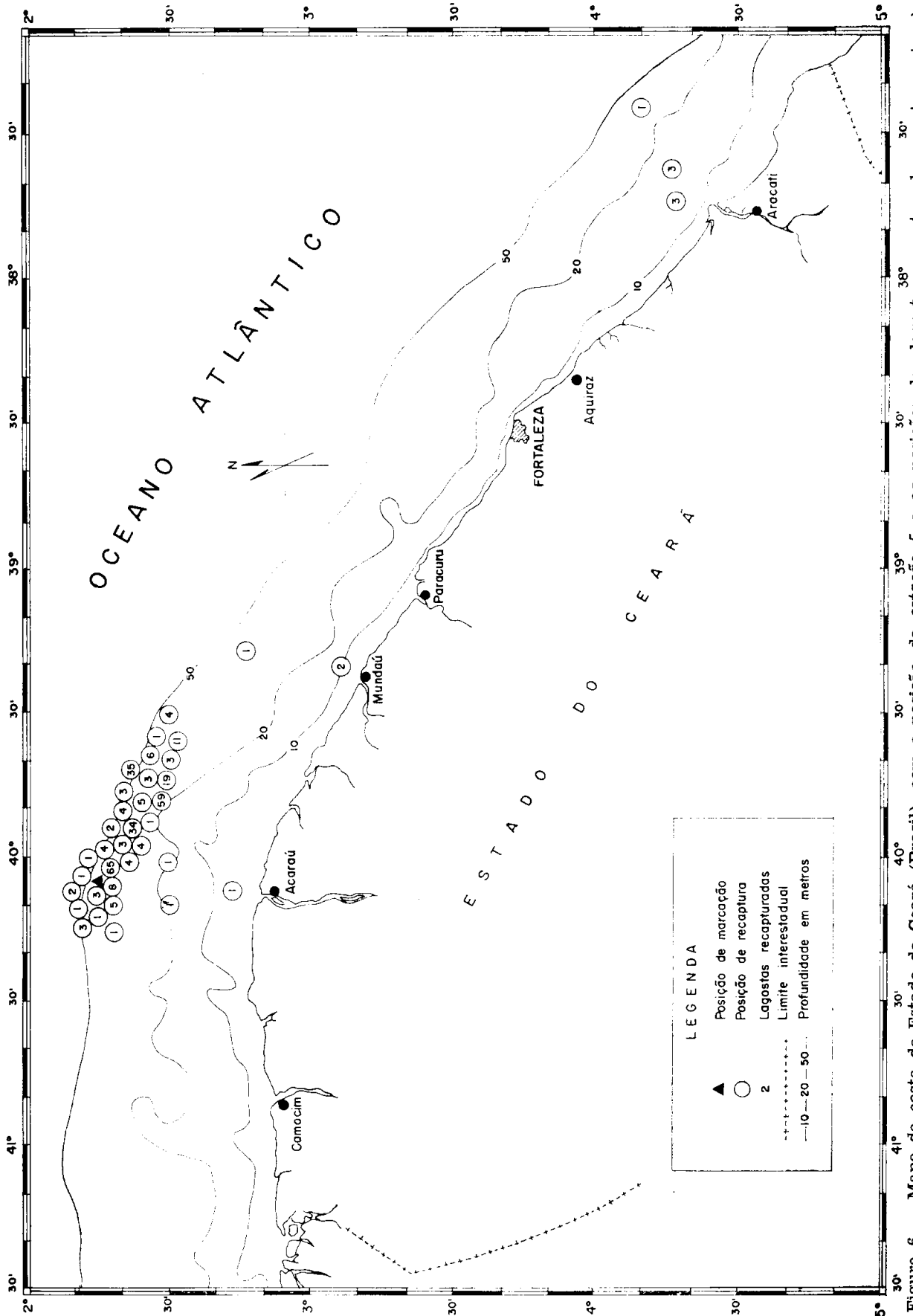


Figura 6 — Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação 5 e as posições das lagostas recapturadas, pertencentes à espécie *Panulirus argus* (Latreille).

ço, em locais mais profundos e afastados da costa, parece ser um indício de migração para estas áreas, possivelmente no início do ano, para efetuar um ciclo de reprodução, que corresponde aos meses de março a maio, em frente à costa do Estado do Ceará.

Passado o supra mencionado ciclo de reprodução, as migrações se fazem ao longo da costa, à procura das áreas de alimentação, onde permanecem até o mês de junho.

Durante o mês de julho se observa outra migração em procura de locais mais profundos e afastados da costa, para a realização de um outro ciclo de reprodução, praticamente circunscrito ao mês de agosto, em frente à costa do Estado do Ceará.

Novamente, as lagostas regressam às áreas de alimentação, onde permanecem até o próximo ciclo de reprodução.

## ÍNDICES DE EXPLORAÇÃO

Mesmo sem levar em conta a possibilidade de não haver sido feita a comunicação de tôdas as recapturas, e de algumas marcas terem se desprendido após a marcação, os índices anuais de exploração do estoque se mostraram relativamente elevados.

Os índices anuais de exploração, determinados de acordo com as épocas de marcação, foram os seguintes: 13,80% no período de abril de 1964 a março de 1965; 23,06% no período de julho de 1964 a junho de 1965; 12,29% no período de abril de 1965 a março de 1966 (tabela II).

Verificamos que os maiores índices mensais de exploração ocorrem nos primeiros meses subsequentes à marcação (tabela II).

TABELA II

Índices mensais e anuais de exploração da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), ao longo da costa do Estado do Ceará, Brasil.

Marcações			Índices mensais de exploração (%)												Anos
estações	meses	anos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(%)
1-2-3	março	1964	8,28	1,16	1,40	0,95	0,24	0,48	—	0,72	0,24	—	0,24	0,49	13,80
4	julho	1964	16,17	2,95	0,38	1,02	0,51	0,39	0,13	—	0,26	1,43	1,05	0,27	23,06
5	março	1965	4,45	0,95	5,36	0,57	0,53	0,31	0,04	0,04	—	—	0,09	0,53	12,29

## S U M M A R Y

In the present paper we study the migrations of the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille) in the continental shelf of the State of Ceará (Brazil), based on tagging experiments, with the aim of associating the migratory movements with its trophic and genetic requirements. We also determinate the indexes of exploitation of the stock for the whole fishing area along the coast of the State of Ceará.

The spiny lobster made massive migrations to places relatively near to the tagging positions, what shows that there is a rather definite orientation in these movements. The migratory movements to very far places were noted only on scattered individuals.

Time was not closely correlated to the distance travelled by the spiny lobster. Individuals recaptured shortly after tagging had travelled great distances whereas others, recaptured long after, were close to the tagging places.

We suppose that most of the regular movements of the spiny lobster are associated with the breeding cycle.

The spiny lobster migrates to deeper places farther from the coast, in the beginning of the year in order to accomplish a breeding cycle, which corresponds to the months of

March to May, off the coast of the State of Ceará.

Finished the breeding cycle, the migrations take place along the coast, in search of feeding areas, where the spiny lobster stays until June.

During the month of July, another migration occurs toward deeper places farther from the coast, for another breeding cycle, practically limited to the month of August, off the coast of the State of Ceará.

The spiny lobster returns again to the feeding areas, where it stays until the next breeding cycle.

The annual indexes of exploitation, calculated in accordance with the tagging periods, were the following: 13.80 per cent during the period from April, 1964 to March, 1965; 23.06 per cent during the period from July, 1964 to June, 1965; 12.29 per cent during the period from April, 1965 to March, 1966.

We verified that the highest monthly indexes of exploitation occur in the first months following the tagging.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Buesa-Más, R. J. — 1961 — Segunda pesca exploratoria y datos biológicos de la langosta *Panulirus argus* en Cuba. *Contribución del Centro de*



*Investigaciones Pesqueras*, Habana, (12) : 1-69, 18 figs.

Buesa-Más, R. J. — 1965 — *Biología de la langosta, Panulirus argus Latreille, 1804 (Crustacea Decapoda Reptantia) en Cuba*. Instituto Nacional de la Pesca, 230 pp., 88 figs., Habana.

Buesa-Más, R. J.; Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1968 — Comportamiento biológico de la langosta "Panulirus argus" (Latreille) en el Brasil y en Cuba. *Rev. Brasil. Biol.*, Rio de Janeiro, 28 (1) : 61-70, 2 figs.

Crawford, D. R. & De Smidt, W. J. J. — 1922 — The spiny lobster, *Panulirus argus*, of southern Florida: its natural history and utilization. *Bull. U. S. Bur. Fish.*, Washington, 38 (925) : 281-310, figs. 260-273.

Dawson Jr., C. E. & Idyll, C. P. — 1951 — Investigations on the Florida Spiny Lobster, *Panulirus argus* (Latreille). *State of Florida Board of Conservation, Technical Series*, Coral Gables, (2) : 1-39, 10 figs.

Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1963 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados de 1962. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 3 (1) : 27-52, 7 figs.

Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1964 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados de 1963. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 4 (2) : 45-70, 7 figs.

Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1965 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados de 1964. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 5 (2) : 127-150, 9 figs.

Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1966 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados

de 1965. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 6 (2) : 167-193, 9 figs.

Paiva, M. P. & Costa, R. S. — 1967 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados de 1966. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 7 (2) : 147-171, 9 figs.

Paiva, M. P. & Silva, A. B. — 1962 — Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará — Dados de 1961. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará*, Fortaleza, 2 (2) : 21-34, 7 figs.

Ricker, W. E. — 1958 — Handbook of computations for biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Canada*, Ottawa, (119) : 1-300, illus.

Smith, F. G. W. — 1948 — The spiny lobster industry of the Caribbean and Florida. *Caribbean Research Council, Fisheries Series*, Port-of-Spain, (3) : 1-58, 13 figs., 1 est.

Smith, F. G. W. — 1954 — Biology of the spiny lobster. *U. S. Fish. Wildl. Serv., Fish. Bull.*, Washington, 55 (89) : 463-465.

Smith, F. G. W. — 1958 — The Spiny Lobster Industry of Florida. *State of Florida Board of Conservation, Educational Series*, Coral Gables, (11) : 1-36, 14 figs.

Sutcliffe Jr., W. H. — 1952 — Some Observations of the Breeding and Migration of the Bermuda Spiny Lobster, *Panulirus argus*. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst.*, 1951 : 64-69, 3 figs.

Sutcliffe Jr., W. H. — 1953 — Further observations on the breeding and migration of the Bermuda spiny lobster, *Panulirus argus*. *Sears Found. Journ. Mar. Res.*, 12 (2) : 173-183, 4 figs.