

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

SOBRE ALGUNS ASPECTOS BIOLÓGICOS DA LAGOSTA *Panulirus argus*
(LATREILLE) DO NORDESTE BRASILEIRO.
(CRUSTÁCEA, DECAPODA, PALINURÍDADAE)

Márcio Ponte Proença

*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 - BRASIL
Dezembro de 1970

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)

P957s Proença, Márcio Ponte.

Sobre alguns aspectos biológicos da Lagosta *Panulirus argus* (Latreille) do Nordeste Brasileiro. (Crustacea, Decapoda, Palinuridae) / Márcio Ponte Proença. – 1976.

43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1976 .

Orientação: Prof. José Fausto Filho.

1. Lagosta - Aspectos biológicos. 2. *Panulirus argus*. I. Título.

CDD 639.2

SUPERVISOR

PROF. ASS. JOSE FAUSTO FILHO

COMISSÃO EXAMINADORA

PROF. ASS. JOSE FAUSTO FILHO

PROF. ADJ. RAIMUNDO SARAIVA DA COSTA

PROF. ASS. FRANCISCA PINHEIRO VERAS VIEIRA

VISTO:

PROF. ASS. GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

PROF. ADJ. MARIA IVONE MOTA ALVES
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

SOBRE ALGUNS ASPECTOS BIOLÓGICOS DA LAGOSTA *Panulirus argus*
(LATREILLE) DO NORDESTE BRASILEIRO.
(CRUSTACEA; DECAPODA, PALINURIDAE)

Márcio Ponte Proença

I - INTRODUÇÃO

A lagosta *Panulirus argus* (Latreille) conhecida vulgarmente por lagosta vermelha, apresenta para o nordeste brasileiro um grande interesse econômico e maior participação nas capturas regionais. Este interesse iniciou-se a partir de 1955 (Paiva, et all, 1971), concentrando-se em águas costeiras do Estado do Ceará, quando então, se processou um avanço na tecnologia pesqueira deste crustáceo.

Como resultado, incentivou-se a pesca, e, concomitante o estudo desse palinuridae, sob os mais diferentes aspectos por várias instituições de pesquisas da região. Dentre estes destacam-se principalmente aqueles referentes a taxonomia, biologia, ecologia, fisiologia, histologia e pesca.

O propósito desse trabalho é agrupar, discutir e facilitar a pesquisa bibliográfica existente sobre os principais estudos relacionados com a biologia da espécie *Panulirus argus* (Latreille), elaborados por vários centros de pesquisas da região, e que ^{se} encontram dispersos, dificultando assim a compreensão e o levantamento bibliográfico sobre o assunto, sugerir outros estudos não efetuados sobre a espécie e ainda não projetados pelas instituições de pesquisas do nordeste brasileiro.

II - MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho se fundamenta principalmente no

ências do Mar da Universidade Federal do Ceará, e no levantamento bibliográfico existente sobre a biologia da espécie *Panulirus argus* (Latreille), efetuadas pelas principais instituições de pesquisas do nordeste brasileiro, notadamente aquelas publicadas pelo Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará.

A organização dos tópicos relativos aos diversos aspectos biológicos se fundamentaram principalmente no fóteiro desenvolvido por Bright, D. B.; Knudsen, J. W. & Durhan, F. E. (1958) nos seus estudos sobre a biologia do caranguejo *Paralithodes camtschatica* (Tilesius).

III - DISCUSSÃO

SISTEMÁTICA

De acordo com Willians (1965), taxonomicamente a presente espécie está classificada como segue:

Filo: Arthropoda

Classe: Crustacea

Sub-classe: Malacostraca

Ordem: Decapoda

Sub-ordem: Macrura

Família: Palinuridae Latreille, 1802

Gênero: *Panulirus* White, 1847

Espécie: *Panulirus argus* (Latreille, 1804)

Com base em Fausto-Filho & Costa (1969), esta espécie distingue-se das suas congêneres pela seguinte chave:

- Lagosta com dois longos espinhos rostrais; carapaça espinhosa. Margem dos segmentos abdominais curva para trás. Primeiro par de pereópodos delgado como os demais, e sem pelos
.....1.

1. Lagosta com segmentos abdominais lisos, sem sulcos transversais. Terceiros maxilípodes sem palpos
..... *Panulirus laevicauda*.
- Lagostas com os segmentos abdominais sulcados transversalmente. Terceiros maxilípodes com palpos
..... 2.
2. Lagostas com 4 espinhos no anel antenular
..... *Panulirus argus*. (figura 1).
- Lagostas com 2 espinhos no anel antenular
..... *Panulirus echinatus*.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

De acordo com Willians (1965) e Fausto-Filho & Costa (1969), a distribuição geográfica da espécie é muito ampla no Atlântico Ocidental, ocorrendo na América do Norte, desde Beau fort (Carolina do Norte, USA) até o Golfo do México; West Indian; Bermudas; e Brasil, desde o nordeste até São Paulo.

HABITAT

No que se refere ao habitat ou ecologia da espécie *Panulirus argus* (Latreille) existem inúmeros trabalhos sobre o assunto. Entre estes destacam-se principalmente os de Coêlho (1962); Costa & Moura, et alii. (1968); Fausto-Filho & Costa (1962), Paiva (1969); e Paiva & Alcantara-Filho, et alii. (1971). Coêlho (1962) verificou que a espécie *Panulirus argus* (Latreille), habita as áreas de vegetação e de pequenos montes rochosos, onde abundam moluscos e anelídeos, geralmente protegidos contra a agitação provocada pelas ondas e correntes excessivamente fortes, bem como, dotadas de águas limpas. Segundo aquele autor, normalmente a espécie evita os fundos de lama e de areia e que

sua distribuição batimétrica ocorre em profundidades que variam desde a linha das marés até 60 metros ou mais, desde que existam fundos apropriados.

Costa & Moura, et alii. (1968) constataram que na área de pesca da espécie em Pontas de Pedra, no Estado de Pernambuco, o substrato fixo é formado por rochas coerentes e calcáreas, com o substrato móvel composto em sua maioria, de fitólitos incoerentes e fragmentos de algas calcáreas do tipo *Halimeda incrassata*, *Halimeda opuntia* e *Diplanthera wrightii*, misturados com areia grossa.

Fausto-Filho & Costa (1969) teceram considerações gerais sobre a espécie e constataram que ela habita, principalmente, os fundos de algas calcáreas da plataforma continental.

Paiva & Bezerra et alii. (1971) afirmaram que a espécie habita fundos de algas calcáreas, sendo encontrada em profundidades de 10 a 100 metros, e que os exemplares pequenos são geralmente encontrados em menores profundidades, desde que não sejam influenciadas pelo aporte de rios, sendo que a medida em que alcançam tamanhos maiores, se afastam da costa.

Paiva & Alcantara-Filho, et alii. (1973) baseado em observações submarinas, realizadas por meio de 2 mergulhadores equipados com escafandro autônomo, com tomada de fotografias e coleta de amostras do fundo, constataram que os bancos de algas calcáreas do nordeste brasileiro, embora bastante extensos, não são contínuos e que geralmente apresentam interrupções constituídas por áreas de fácies arenosas. Segundo aqueles autores, na maioria dos casos, os fundos lagosteiros são formados por conglomerados de algas calcáreas do grupo das Rhodophyceae, de vários tamanhos, sendo conglomerados crostosos, e encontrados soltos ou parcialmente enterrados no substrato, e quase sempre compostos de uma mistura de areia quartzosa, com fragmentos de algas Clorophyceae do gênero *Halimeda lamouroux*. (figura 2).

HÁBITOS ALIMENTARES E AMBIENTAIS

Os hábitos alimentares e ambientais da espécie é pouco conhecido. Apenas os trabalhos de Coêlho (1962) e Fernandes (1969), tecem considerações sobre o assunto. Coêlho (1962) destaca que durante o dia, a lagosta *Panulirus argus* (Latreille) prefere permanecer na entrada de um abrigo, podendo ser uma cavidade de rocha, ou sob corais, emaranhados de algas, grandes esponjas, ou qualquer lugar que ofereça proteção. Nesta situação, o corpo permanece oculto, com exceção das antenas que ficam estendidas para o exterior, podendo o indivíduo observar, sem ser notado por qualquer organismo que se aproxime. Neste estado, toda a atividade reduz-se ao movimento de uns poucos pêndices e das brânquias, destinadas a manter uma corrente líquida a fim de irrigar as brânquias. Ao cair da noite, a espécie sai a procura de alimentos, só regressando para o mesmo local ou para um outro, ao amanhecer. A espécie quando adulta, é completamente incapaz de nadar, sendo sua locomoção feita normalmente por meio dos cinco pares de patas, andando em qualquer direção, fazendo geralmente para a frente.

No que tange à alimentação, aquele autor constatou que a espécie ingere grande variedade de substâncias, sendo notória sua preferência por animais mortos tais como: moluscos, anélidos, lagostas menores (ocasionalmente), algas, peixes, etc.

Fernandes (1969) para determinar a influência da alimentação nos deslocamentos das populações de *Panulirus argus* (Latreille), bem como, para detectar uma dieta adequada à sua criação, analizou 2.000 estômagos de indivíduos imaturos da espécie, procedentes de Pontas de Pedra, Estado de Pernambuco. Destes estudos, o autor concluiu que com o regime alimentar fitofago e zoófago na fase imatura, a espécie não apresentou diversificação alimentícia, nem quanto ao sexo, nem quanto aos

diversos tamanhos, chegando a apresentar em ordem decrescente, os seguintes grupos identificados e encontrados em estômagos de lagostas: Moluscos (28,7%); Gastrópodos (19,9%), Lamelibrânicos (6,1%) e Anfíneiros (2,7%); Vegetais (25,7%); Fanerógamas (14,8%) e Algas (10,9%); Crustáceos (18,0%); Branquiuros (5,2%), Isópodos (2,3%), Macruros (1,5%), Estomatópodos (1,0%), Anomuros (0,8%), Anfípodos (0,3%) e restos semi-digeridos não identificados (6,9%); Equihodermas (15,4%); Holoturóides (11,6%), Ofiuróides, Asteróides e Equinóides (1,4%, 1,3% e 1,1% respectivamente); Celenterados (3,3%); Antozoários (2,2%) e Hidrozoários (1,1%); Ascídias coloniais (2,3%); Briozoários (1,8%); Anelídeos (1,7%); Esponjas (1,6%); Peixes (1,0%); e Picnogonídeos (0,5%), representando às diversas proporções através de um gráfico (figura 3). A determinação dos espécimes, em consequência da má conservação da maioria deles foi incompleta (tabela I). Desses alimentos encontrados, apenas os gastrópodos apresentaram variações sazonais nos seus percentuais.

FISIOLOGIA E HISTOLOGIA

Sob o ponto de vista fisiológico é escassa a bibliografia sobre o assunto, sendo praticamente inexistente, detectando-se apenas os trabalhos histológicos de Alves & Tomé (1965 ; 1967) e Ogawa & Vieira, et al. (1970). Alves & Tomé (1965) determinaram a estrutura histológica das gônadas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), e descreveram as células germinais, nos ciclos de espermatozogênese e ovogênese, constatando que os testículos apresentavam, histologicamente, 3 estágios em evolução, como segue: I estágio - subdesenvolvido; II estágio - desenvolvido; III estágio - maduro; e os ovários cinco, como segue: I estágio - subdesenvolvido; II estágio - desenvolvido; III estágio - quase maduro; IV estágio - maduro; V estágio

gio - pós-desova. Estes autores não observaram transições súbitas de um estágio da gônada para outro, em ambos os sexos, sendo observado mudanças sempre graduais. Constataram também, que os menores tamanhos para amadurecimento sexual, foi de 19,0 cm para os machos e 21,0 cm para as fêmeas. Estes mesmos autores em 1967, em seus estudos embrio-histológicos com relação ao seu desenvolvimento, caracterizaram morfologicamente o último estágio embrionário da espécie, juntamente com suas relações biométricas, chegando a conclusão de que a descrição da larva prenaupliosoma feita por Sims, Jr. (1965), é muito semelhante ao aspecto por eles encontrado no último estágio embrionário da mesma espécie. Entretanto, não constataram segmentação nas antênuas, como este autor salientou, o que levaram a pensar que elas se segmentam logo no início da sua vida larval. Todavia, Lewis (1951) descreve a segmentação nas antenas e antênulas, de *Panulirus argus* (Latreille) a partir do quinto estágio de phyllosoma. (figura 4).

Ogawa & Vieira, et al. (1970) fizeram um estudo histológico do músculo da região caudal da espécie, e observaram uma acentuada eosinofilia (infestação parasitária) das fibras musculares ao longo da experiência, bem como, uma discreta diminuição da individualidade dos feixes musculares, sendo que, em certos locais se apresentaram como massa de fibras. Em virtude da carência de dados histológicos, não foi possível, segundo aqueles autores, relacionar as modificações histológicas e o processo de decomposição das caudas.

ESTRUTURA POPULACIONAL

O conhecimento da estrutura populacional da espécie *Panulirus argus* (Latreille) que habita o litoral nordeste brasileiro, ainda é muito deficiente devido a inexistência de es-

tudos detalhados sobre o assunto. Esses estudos até agora empreendidos não chegaram a conclusões definidas. Segundo Coêlho (1962), a espécie não possui raças ou variedades, sendo uma população razoavelmente homogênea ao longo de toda a área onde ela ocorre, provavelmente devendo-se ao largo poder de dispersão de suas larvas e, em muito menor escala, às migrações dos adultos e que, consequentemente, misturam a população e impe dem a formação de raças, e ao mesmo tempo supõe haver um númer o aproximadamente igual de machos e fêmeas.

Infelizmente, só contamos com um trabalho sobre o assunto, o que nos impede de tirar maiores conclusões e de fazer uma melhor análise, levando-nos a sugerir melhores atenções no que diz respeito sobre o referido tópico.

TAXA DE CRESCIMENTO E ESTRUTURA ETÁRIA

A taxa de crescimento e a estrutura etária, são informações básicas para a administração de qualquer pescaria. Como resultado de estudos comparativos, de medidas tomadas em mais de 1500 lagostas *Panulirus argus* (Latreille), Coêlho (1962) ve rificou que um indivíduo com 15,0 cm. de comprimento total leva cerca de 1 ano para atingir 19,0 cm, 2 anos para atingir 22,0cm e 3 anos para atingir 24,0 cm, e que, dai em diante, o crescimento é em torno de 2,0 a 3,0 cm por ano. Segundo aquele autor se a lagosta *Panulirus argus* (Latreille) cresce com velocidade igual a *Panulirus japonicus* (Von Siebold), aquela levará 2 a nos para aumentar o seu tamanho inicial de 2,5 cm para 15,00cm. Este mesmo autor em 1963, julgou oportuno comparar os seus re sultados, com os de pesquisas realizadas na Flórida sobre o crescimento da espécie *Panulirus argus* (Latreille) como segue: Crawford & De Smidt (1922) registraram que a taxa de crescimento da espécie, diminui com o aumento da idade, e calcularam

MUDA

Os ciclos de crescimento são conhecidos como períodos de mudas, estando sob a influência de um grande número de fatores ecológicos e fisiológicos. Coêlho (1962) verificou que a lagosta para crescer, como todos os crustáceos é obrigado, com o tempo, desprender o exoesqueleto velho e revestir-se com um novo, maior que o anterior, sendo este fenômeno chamado de muda ou ecdise. Segundo o autor, podemos encontrar lagostas em muda em qualquer mês do ano, porém, com maior frequência, de maio a agosto e de outubro a dezembro, sendo que antes da muda, a lagosta se oculta deixando-se de alimentar, e que após alguns dias, o exoesqueleto velho se rompe, desprendendo-se primeiro o céfalotórax e em seguida no abdômen. A formação do novo exoesqueleto inicia-se sob o velho antes da muda, endurecendo completamente uma semana após a muda, e que após o abandono do exoesqueleto antigo a lagosta absorve imediatamente grande quantidade de água, o que lhe proporciona rápido aumento de tamanho, antes do endurecimento do novo exoesqueleto. Este autor verificou que o número de mudas por ano depende da idade da lagosta, da sua alimentação tanto quantitativa, quanto qualitativa, e de seu estado de saúde, sendo em geral as lagostas jovens e as bem alimentadas as que acusam maior número de mudas durante o ano.

Segundo Paiva (1969) ocorre mudas em período de muda durante todo o ano, existindo dois períodos de crescimento, num ciclo anual para a espécie, nos meses de janeiro e julho.

Costa & Paiva-Filho (1973), constataram que a espécie *Panulirus argus* (Latreille), nos anos de 1971 a 1973, registraram indivíduos em processo de muda, em todos os trimestres dos anos estudados, com maiores frequências nos ^{segundos} trimestres de cada ano.

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO

A caracterização biométrica de espécies marinhas sujeitas a exploração pesqueira serve, fundamentalmente, para a obtenção de conhecimentos relativos à existência de populações independentes dentro das respectivas áreas de distribuição geográfica, (Paiva, 1960). Este autor estudou a caracterização biométrica dos sexos da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), que vive ao longo da costa do Ceará, e baseado nas relações de peso e comprimento, observou a não existência de dimorfismo sexual na relação peso total e o comprimento total. (figura 7).

Moura (1962) determinou os índices de rendimento do aproveitamento da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) para exportação, e da relação entre peso total do pescado e peso das caudas, obtiveram nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, os seguintes índices: 3,29; 3,27; 3,30; 3,15; cuja média foi de 3,27, com desvio padrão de 0,77 e erro padrão de 0,038, o que vale dizer que para um peso X de lagosta tiveram $X/3,27$ de peso de cauda, correspondente a 30,5% do rendimento. O mesmo autor definiu as relações entre peso e comprimento da cauda, partindo das relações entre o comprimento total, o comprimento da carapaça e o peso total, calculados pelo setor de pesquisas de pesca da SUDENE, chegando a observar para a espécie que: 1) Para o mesmo comprimento total, o comprimento da cauda das fêmeas é maior que o dos machos. 2) Para o mesmo comprimento total (até 140 mm) o peso da cauda das fêmeas é superior ao dos machos. 3) Para o mesmo comprimento total (a partir de 160 mm) o peso da cauda dos machos é superior ao das fêmeas. (tabela 2).

Coêlho & Moura (1963) ao estudarem as relações existentes entre as medidas de comprimento e peso das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) obtiveram as seguintes equações: 1 - Para os machos: $\log P = 2,951 \log t + 4,271$; $t = 2,70c$; $c=0,37 t$;

2 - Para as fêmeas: $\log P = 2,736 \cdot \log t - 3,805$; $t = 2,86$ c; $c = 0,35$ t. Estes autores constataram um dimorfismo sexual mais acentuado para os indivíduos maiores na relação existente entre o peso total e o comprimento do corpo. (figura 8).

REGENERAÇÃO

Segundo Bright; Knudsen; Durhan (1958) o conhecimento do processo de regeneração em crustáceos é de grande interesse biológico. Aqueles autores em seu trabalho sobre o Caranguejo *Pandalithodes carmischatica* (Tilesim), realizaram interessantes pesquisas sobre o processo, mostrando a existência de um mecanismo de regeneração logo após a autoamputação da pata, para em seguida, surgir um novo membro, por ocasião da muda.

Infelizmente não existe nada na literatura científica sobre o processo de regeneração na espécie *Panulirus argus*, o que nos leva a sugerir que sejam efetuados estudos sobre o referido assunto.

REPRODUÇÃO

O conhecimento dos fenômenos ligados à reprodução das espécies de valor comercial é muito importante para a pesca. A reprodução da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), segundo Coêlho (1962) compreende as seguintes fases: a) Produção dos gametas ou gametogênese - é realizada pela primeira vez depois que o animal atinge 13 cm, não sendo encontrado, até agora, nenhuma lagosta com sintoma de ter entrado em atividade sexual com tamanho menor. b) Cópula - nesta fase o macho deposita sobre a face ventral docefalotórax da fêmea, entre os três pares de patas posteriores, o líquido espermático, cuja superfície externa endurece rapidamente, constituindo o saco espermático ou espermoteca. c) Desova - algum tempo após a cópula, a fêmea ex-

pele os óvulos, que ficam aderidos aos pleópodos, sendo estes fecundados pelos espermatozoides que ela retira da espermoteca, rompendo-a com as unhas. Segundo este autor, no Estado de Pernambuco e da Paraíba são encontradas fêmeas ovadas todos os meses do ano, porém em maior quantidade, de janeiro a abril e de setembro a novembro, sendo possível uma fêmea desovar duas vezes no mesmo ano. d) Repouso sexual - a fêmea entra em repouso sexual após a libertação das larvas e o macho após a cópula.

Paiva & Costa (1963) fizeram um estudo para conhecer os tamanhos, e suas frequências, de fêmeas de lagostas em processo de reprodução nas águas costeiras do Estado do Ceará, sendo registradas no período de 1961 a 1963 fêmeas em reprodução da espécie, nos tamanhos de 16,8 até 33,9 cm de comprimento total. Houve concentração entre os tamanhos de 19,0 a 26,0 cm e o máximo entre 21,0 e 22,0 cm de comprimento total. (figura 9).

Coelho & Moura et alii. (1963) verificaram a existência de duas temporadas em que a reprodução é mais intensa, uma no período agosto - setembro e outra em março, com base no material desembarcado na Praia de Pina, Estado de Pernambuco. Lagos da espécie *Panulirus argus* (Latreille) de 18,0 cm ou mais foram encontradas em reprodução.

Buesa Mâs & Paiva et alii. (1968) constataram que no Brasil, 75,54% das fêmeas ovadas estão compreendidas entre 21,1 e 34,0 cm do comprimento total. Segundo estes autores, entre fevereiro - março e entre agosto - setembro, se concentra 82,0% do total de fêmeas com óvulos.

Segundo Paiva (1969) o ciclo de reprodução compreende a fase de acasalamento, que se caracteriza pela presença de espermoteca nas fêmeas; a fase de fecundação e o desenvolvimento embrionário, conhecida pela existência de ovos aderidos aos pleópodos das fêmeas; e a fase de pós-desova, que nas fêmeas é marcada pelos restos de espermoteca, além do aspecto dos pleó-

podos, após a liberação das larvas. Aquele autor constatou que os indivíduos em reprodução tem tamanhos compreendidos entre 16,0 e 34,0 cm de comprimento total, e que existem dois períodos de reprodução, um nos meses de fevereiro - maio e outro em agosto - setembro.

Mascimento & Santos (1970) obtiveram informações sobre a curva de maturação da espécie, com base no material procedente da região de Muriú, Estado do Rio Grande do Norte, durante o período de 1970 a 1971. Com o resultado da análise, observaram que: 1) Existe um período inicial de desova em abril e um segundo, em julho. 2) A desova da espécie é descontínua, periódica (anual) e parcelada. 3) A idade inicial da segunda desova começa um ano depois da primeira e assim sucessivamente e 4) A fecundidade aumenta com o comprimento.

Mesquita (1973) realizou um estudo cronológico da reprodução da espécie em águas costeiras do Estado do Ceará, e encontrou uma componente estacional que nos fornece a época de maior intensidade na sua reprodução, o que corresponde ao período de março a junho (figuras 10 e 11). A componente tendencial indica uma queda no número de lagostas em reprodução. (figura 12).

Costa e Paiva-Filho (1973), registraram fêmeas da espécie em reprodução, em todos os trimestres compreendido nos anos de 1971 a 1973, sendo a mais intensa reprodução no primeiro trimestre de 1971, segundo trimestre de 1972 e primeiro trimestre de 1973. A máxima concentração dos comprimentos totais foram, entre 24,0 e 25,0 cm em 1971, entre 21,0 e 22,0 cm em 1972 e entre 25,0 e 26,0 cm em 1973.

Dos trabalhos expostos concluímos que as lagostas em fase de reprodução e que habitam o litoral nordeste brasileiro, tem tamanhos compreendidos entre 16,0 e 34,0 cm de comprimento total. O máximo de concentração de fêmeas ovadas está com-

preendida entre 21,0 e 34,0 cm do comprimento total. São encontradas fêmeas ovadas durante todos os meses do ano, sendo a temporada em que a reprodução é mais intensa, entre agosto - novembro e janeiro - abril.

PRODUÇÃO DE OVOS

O estudo da produção de ovos em lagostas do gênero *Panulirus argus* (Latreille), é por demais antigo e relativamente estudado. Grawford & Smidt (1922) afirmaram que o número de ovos carregados por uma fêmea de *Panulirus argus* (Latreille), é dependente de seu tamanho.

Ihering (1933) calculou e verificou haver cerca de 680.000 ovos em uma fêmea da espécie de 21 cm, do bordo frontal à raiz da nadadeira, e de 515 gramas de peso total.

Alves & Bezerra (1968) relacionaram o comprimento com o número de ovos existentes em fêmeas ovadas da espécie. Com os dados obtidos nas suas amostragens, foi feito um gráfico (figura 13), que relaciona o número de ovos com o comprimento total do indivíduo, ajustada à equação $E = 4,8 L^{3,53}$. A tabela II nos dá os valores correspondentes aos comprimentos totais agrupados em classe de 1 cm, o número de indivíduos amostrados por classes de comprimento total, bem como, o número de ovos calculados a partir da equação encontrada. Aqueles autores chegaram a conclusão de que o número de ovos carregados pelas fêmeas da presente espécie, varia com o comprimento total e que houve concordância entre os números médios observados e os números médios calculados, com exceção para a classe compreendida entre 27,1 - 28,0 cm, em que o número médio observado foi muito inferior ao número médio calculado.

Paiva (1969) sita que o potencial reprodutivo, de uma fêmea ovada da espécie é em média de 459.294 ovos, enquanto que Nascimento (1970) no seu estudo sobre as lagostas desembarca-

das na região de Muriú, Estado do Rio Grande do Norte, calculou a fecundidade individual média da espécie, entre 162.168 a 527.301 ovos e a fecundidade individual absoluta, entre 87.098 a 685.795 ovos. Segundo o autor a média geral, para a espécie é de 361.410 ovos por estação de postura. Do exposto podemos concluir que o número de ovos ou o potencial reprodutivo da espécie gira em torno de 426.941 ovos por estação de desova.

CONTEÚDO DE CARNE

Apesar da importância econômica que pode representar o assunto, poucos são os trabalhos relativos ao estudo do percentual ou da quantidade de carne encontrada nas partes que normalmente são rejeitadas pelo processo industrial nas espécies *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latreille). Costa (1969) realizou estudos sobre o assunto com a finalidade de avaliar o rendimento de carne docefalotórax da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), tendo em vista o aproveitamento industrial desta e o rendimento total de carne cozida extraída docefalotórax, chegando à conclusão de que o rendimento é em torno de 26,5% do peso total, o qual julgaram relativamente satisfatório.

Machado & Hazim (1969) com base nos resultados preliminares de pesquisas efetuadas com a espécie *Panulirus argus* (Latreille), determinaram a relação peso de lagostas inteiras/caudas e a percentagem de carne que pode ser economicamente removidas docefalotórax (figura 14) como segue: 1) O aproveitamento das caudas, atingiu 34,61% do peso total das lagostas vivas. 2) As carnes removidas do rostro, antenas e base das antenas, atingiram um total de 3,84% em relação ao peso total da lagosta viva, 34,4% em relação ao peso do rostro, e 6,53% em relação ao peso docefalotórax. Segundo os autores, de um modo

geral, a cauda apresenta 1/3 do peso da lagosta viva, resultando portanto um resíduo cefalotorácico estimado em torno de 65,0%, ou seja, mais da metade em peso..

DOENÇAS

Não existe na literatura científica nacional, trabalhos relacionados sobre o assunto com relação as nossas lagostas, embora, informações pessoais de técnicos em tecnologia do pescado nos tenham informado sobre a existência de estudos sobre doenças em outras espécies da família, que vivem em áreas diferentes das nossas. Prudden (1962) destaca 6 tipos de doenças encontradas em lagostas da família Homaridae, tais como: Red tail (cauda vermelha), shell disease (doença na carapaça), plut rot, gas disease, gill disease (doença nas brânquias) e bowel movement. O trabalho de Vicira & Ogawa (1970) sobre o problema da "barriga-preta", esclarece que o fenômeno não se trata de uma doença, como normalmente se pensa, e sim de um processo resultante da atividade de reação da tirosina-tirosinase, nas misturas hemolinfa + L - tirosina e na mistura extrato da carapaça + L - tirosina.

A inexistência de pesquisas em nossas áreas, sobre o assunto, nos leva a sugerir mais uma vez, maiores atenções por parte dos pesquisadores do nordeste brasileiro no que se refere às pesquisas sobre a biologia da espécie.

ANOMALIAS

Apesar de vários anos de pesquisas sobre a biologia e bioecologia da espécie, poucas bibliografias existem sobre o assunto. Neste trabalho destacamos apenas os de Paiva (1965) e Costa (1966 ; 1967), de acordo com a bibliografia disponível.

O primeiro, se relacionava com uma anomalia na coloração de *Panulirus argus* (Latreille), que apresentava o abdômen como que dividido ao meio por duas tonalidades de cores diferentes. Os dois últimos, se referiam a anomalias morfológicas, sendo uma delas, em *Panulirus argus* (Latreille), mostrando um caso de um periópodo atrofiado no abdômen, e o outro, relativo a uma fússão nos espinhos rostrais de uma lagosta da espécie *Panulirus laevicauda*. Infelizmente, nenhum dos autores chegaram a uma conclusão definida sobre causas básicas das citadas anormalidades, nem desceram a detalhes sobre o assunto.

COMENSALIS

Em pesquisas sobre a espécie em estudo, não existe estudos sobre comensalismo, na espécie. No entanto, Buesa Más (1965), em Cuba, constatou que os crustáceos cirrípedes da espécie *Balanus eburneus* Gould, constitui frequentemente um caso de comensalismo na espécie *Panulirus argus* (Latreille), com fixação contínua até a fase de muda.

Segundo Coêlho (1962) esponjas, hidróides, cracas, sérpulas e briozoários são comumente encontrados vivendo sobre o exoesqueleto da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), quase exclusivamente na regiãocefalotórax, antenas e patas, sendo estas formas provavelmente comensais. O autor constatou que a forma mais comum é a craca *Balanus amphitrite niveus* Darwin, sendo também, atacada por parasitas que se localizam sobretudo na região branquial.

PREDADORES

Segundo Coêlho (1962) um grande número de inimigos naturais ou predadores atacam a espécie em estudo em todas as fa-

ses da sua vida. O autor constatou que nas primeiras fases do desenvolvimento, ainda sob a forma de larva a espécie é devorada por uma grande variedade de peixes e de outros animais que se alimentam de plâncton. Depois, quando atingem a forma adulta, mas ainda de pequeno porte, numerosos indivíduos são ainda comidos pelas garoupas, pargos e outros peixes de fundo. As lagostas adultas, as de grande tamanho, são atacadas por cações e por meros.

Menezes (1969 ; 1970) em seus trabalhos sobre alimentação e estudo da biologia da cavala e da serra, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier), e *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), do Estado do Ceará, cita a ocorrência de lagosta em estômagos das espécies acima citadas, demonstrando assim que essas espécies sejam predadores de lagostas. Furtado-Ogawa & Menezes (1972) em seus trabalhos sobre o estudo da alimentação do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, constataram também a ocorrência de lagostas nos estômagos desta espécie.

MIGRAÇÕES

No estudo da biologia da espécie, o conhecimento das suas migrações se reveste de especial interesse, tanto sob o ponto de vista científico como econômico. Apesar disso, a bibliografia e as pesquisas sobre o assunto ainda é escassa. Os principais trabalhos existentes sobre a matéria no que se refere as espécies do Nordeste brasileiro, encontram-se nos trabalhos de Coêlho (1962), Paiva & Fonteles Filho (1968), Costa & Moura et alii. (1968) e Castro (1975).

Coêlho (1962) afirma que as migrações da lagosta são susceptíveis de causas oceanográficas, tróficas e genéticas, em direção paralela ou perpendicular à linha da costa. As migrações provocadas pelas condições oceanográficas costumam ter di-

reção perpendicular à linha da costa, enquanto que as tróficas, associadas com a alimentação, os deslocamentos são de pequena distância registrando-se raramente longas migrações. Quanto às migrações genéticas, estas ocorrem com razoável regularidade estacional e estão associadas com os hábitos reprodutivos da espécie.

Paiva & Fonteles-Filho (1968), nos seus estudos sobre as migrações da espécie na Plataforma Continental do Estado do Ceará, constataram que a mesma efetua migrações maciças desde os locais de marcação, para locais próximos destes, com orientação mais ou menos definida e deslocamento para outras áreas muito distantes, de caráter individual (figuras 15 e 16). Segundo aqueles autores, o tempo não está estreitamente correlacionado com a distância percorrida. Por fim, concluíram que os deslocamentos mais regulares estavam correlacionados com o ciclo de reprodução, e que os indivíduos migravam para locais mais profundos e afastados da costa no início do ano e durante o mês de julho, deslocando-se em seguida ao longo da costa, em busca de alimentação.

Costa & Moura et al. (1968) constataram que a frequência por comprimento dos indivíduos nos desembarques efetuados em Pontas de Pedra, Estado de Pernambuco, indicavam que as lagostas emigravam, vindo a integrar-se aos estoques de lagostas adultas em outras áreas de pesca, de águas mais profundas, podendo estar relacionada com a perda de euriplasticidade e maturação sexual. Por último - Castro (1975), estudando as migrações da espécie, concluiu que estas estão influenciadas principalmente pela temperatura da água, condições de tempo, suprimento de alimentos e reprodução.

IV - CONCLUSÕES

- 01 - No que se refere a posição sistemática da espécie, esta é bem definida.
- 02 - Quanto a distribuição geográfica, esta é também bastante conhecida, tendo a espécie seu limite de distribuição no hemisfério norte da área de Beaufort (Carolina do Norte, USA) e no hemisfério sul, no litoral de São Paulo.
- 03 - A espécie habita principalmente os bancos e fundos de cascalho, compostos por conglomerados de algas calcáreas do grupo das Rhodophyceae, tais como: Halimeda inpressata, H. opuntia, H. lamouroux e Diplanthera.
- 04 - Sua distribuição batimétrica ocorre em profundidades que variam desde a linha das marés até 100 metros.
- 05 - Normalmente a espécie evita fundos de lama e de areia.
- 06 - Durante o dia, a espécie prefere permanecer abrigada numa cavidade de rocha, sob corais, emaranhados de algas, esponjas, ou qualquer lugar que ofereça proteção e, durante a noite, a espécie sai a procura de alimentos.
- 07 - A alimentação da espécie é constituída principalmente de moluscos, anelídeos, lagostas menores (ocasionalmente), algas e peixes.
- 08 - O regime alimentar na fase imatura é do tipo fitófago e zoófago.
- 09 - Na fase imatura da espécie, não existe diversificação de alimentação, nem quanto ao sexo nem quanto aos diversos tamanhos.
- 10 - Nos ciclos de espermatogênese e ovogênese, os testículos, apresentam, histologicamente, três estágios gonadais e os ovários cinco.
- 11 - Os menores tamanhos observados durante o amadurecimento sexual, foi de 19,0cm para os machos e 21,0cm para as fêmeas.

- 12 - A segmentação nas antênulas no último estágio embrionário, parece ocorrer logo após o início da vida larval.
- 13 - A espécie não possui raças ou variedades, sendo considerada uma população razoavelmente homogênea.
- 14 - Na estrutura ou sex ratio populacional, o número de machos é igual ao de fêmeas.
- 15 - A taxa de crescimento da espécie, diminui com o aumento da idade.
- 16 - Um indivíduo a partir de 15,0 cm de comprimento total, o crescimento é em torno de 2,0 a 3,5 cm por ano.
- 17 - Comparando com a velocidade de crescimento da *Panulirus japonicus* (Von Siebold), *Panulirus argus* levará 2 anos para aumentar o seu tamanho inicial de 2,5 para 15,0 cm.
- 18 - Em *Panulirus argus* (Latreille), observa-se dois recrutamentos.
- 19 - A taxa de crescimento em termos de percentagem é em torno de 2,75% para os machos e de 3,32% para as fêmeas.
- 20 - As lagostas atingem o tamanho pescável entre 1,5 a 2 anos.
- 21 - O aspecto quantitativo do crescimento dos machos pode ser expresso pela equação $L = 35,6 (1 - e^{-0,34 t})$, e para as fêmeas, $L = 35,3 (1 - e^{-0,38 t})$.
- 22 - As lagostas mudam em qualquer mês do ano.
- 23 - A muda depende principalmente da idade da lagosta, de sua alimentação e de seu estado de saúde.
- 24 - Em relação ao peso/comprimento, parece haver um certo dimorfismo sexual mais acentuado nos indivíduos maiores.
- 25 - Nas relações entre peso e comprimento da cauda verifica-se que: 1) Para o mesmo comprimento total, o comprimento da cauda das fêmeas é maior que dos machos; 2) Para o mesmo comprimento total (até 140 mm) o peso da cauda das fêmeas é superior ao dos machos. 3) Para o mesmo comprimento total (a partir de 160 mm) o peso da cauda dos machos

é superior ao das fêmeas.

- 26 - As lagostas em fase de reprodução tem geralmente o comprimento total compreendido entre 16,0 e 34,0 cm.
- 27 - O máximo de concentração de fêmeas ovadas está comprendida entre 21,0 e 34,0 cm do comprimento total.
- 28 - São encontradas fêmeas ovadas durante todos os meses do ano, principalmente entre agosto e novembro, e de janeiro a abril.
- 29 - O potencial reprodutivo ou número de ovos conduzido por uma fêmea é em torno de 426.941 ovos por estação de desova.
- 30 - O rendimento total de carne cozida extraída do cefalotórax é em torno de 26,5% do peso total.
- 31 - O aproveitamento das caudas, atinge aproximadamente 35,0% do peso total.
- 32 - As carnes removidas do rostro, antenas e base das antenas, atingem um total de 3,84%, em relação ao peso total da lagosta viva, 34,4% em relação ao peso do rostro, e 6,53% em relação ao peso do cefalotórax.
- 33 - As manchas pretas ou "Barriga Preta" encontradas em lagostas tratase, provavelmente, de um processo resultante da atividade de reação da tirosina - tirosinase, nas misturas hemolinfa + L - tirosina e na mistura da carapaça + L - tirosina.
- 34 - Os crustáceos cirrípedes constituem um caso de comensalismo na espécie, bem como certas espécies de esponjas, hidróides, serpulídeos e briozoários.
- 35 - Na fase larval a espécie é devorada por uma variedade de peixes e outros organismos, na fase adulta, principalmente por cações, meros, garoupas, pargos, cavala, serras e outros peixes.
- 36 - Os deslocamentos migratórios mais regulares estão correlacionados com a sazonalidade das estações de desova.

cionados com o ciclo de reprodução, alimentação, maturação sexual, temperatura da água, condições de tempo e causas oceanográficas.

SUMMARY

This paper joints and selects the mainly works referring to the biology and bioecology of the spiny-lobster *Panulirus argus* (Latreille) that live along the northeast coast of Vrasil, as well as, to suggest others related with some biological aspects do not studied yet. The topics approached are related with the systematic, geographical distribution, habitat, alimentary and environment habits, physiology, histology, populational and age structure, ecdysis; relation weight/length, regeneration, reproduction, anomalies, egg production, meat content, diseases, commensalism, predators, and migration. From these topics the following conclusions were taken:

- 01 - The systematic aspect of the species is well defined.
- 02 - The geographic distribution of species is well know being its northern limit in North Carolina, USA and its southern limit in the State of São Paulo, Brazil.
- 03 - The species lives on the substratum of caucareous algae composed by the Rhodophyceae group, such as, Halimeda incrassata, H. opuntia, H. lamouroux e Diplanthera.
- 04 - The bathimetric distribution of the species is from the margin of the beach to about 100 meters depth.
- 05 - The specie avoid mud and ^{sand} bottoms.
- 06 - During day light, the specis lives under stones, caves, carals, and spongi and at night it leaves the caves and goes out looking for food.
- 07 - The main food of the species is mollusks, annelids, small spiny-lobsters, algae and fishes.

- 08 - Its alimentary habit is phitophagous and zoophagous.
- 09 - During the immature stage there is no diversification of food regarding to the sex and to the several sizes presented by the organisms.
- 10 - During the spermatogenesis and ovogenesis cycles the testis present hystologically three gonadal stages and the ovaries present five stages.
- 11 - The smallest sizes observed during the sexual development is around 19,0 cm for the males and 21,0 cm for the females.
- 12 - The segmentation of the antennule occurs after the iniciation of the larval life.
- 13 - There is no races or varietes in the species being it considered one population reasonable homogeneous.
- 14 - In the populational structure or sex-ratio the number of males is almost the same of that of females.
- 15 - The degree of growth of the species decrease with the increasement of the age.
- 16 - One organism with about 15,0 cm of total length, and from this size the growth is around 2,0 to 3,5 cm per year.
- 17 - Comparing the speed of growth of the species *P. japonicus* and *P. argus*, will take 2 years to increase its initial size of 2,5 cm to 15,0 cm.
- 18 - In *P. argus* there is two annual recruitment.
- 19 - The rate of growth is about 2,75% for the males and 3,32% for the females.
- 20 - The lobster reach the size for fishery between 1,5 a 2 years.
- 21 - The quantitative aspect of growth of the males can be represented by the equation: $L = (1-e^{-0,34 t})$ and $(1-e^{-0,38 t})$ for the females.

- 22 - The lobsters molting is realized at any month of the year.
- 23 - The molting depends on the age, feeding and health of the organism.
- 24 - In the relations between the weight and abdominal length it seems to be a small sexual dimorphism in the greatest.
- 25 - In the relations between the weight and abdominal length was verified that: 1) For the same total length, the length of the female abdomen is bigger than those of the males. 2) For the same total length (until 140 mm) the weight of the female abdomen is superior than those of the males. 3) And for the total length (until 160 mm) the weight of the male abdomen is superior than those of females.
- 26 - The lobsters in phase of reproduction bear the total length between 16,0 and 34,0 cm.
- 27 - The greatest concentration of ovigerous females is between 21,0 and 34,0 cm.
- 28 - Ovigerous females are found during all the year, mainly in August and November, and from January to April.
- 29 - The number of the eggs carried by the females is about 426.941 eggs per season of spawning.
- 30 - The total yield of boiled meat extracted from the cephalo thorax is about 26,5% of the total weight.
- 31 - The profit of the meat from the tail is about 35,0% of the total weight.
- 32 - The amount of meat removed from the rostrum antenna and from its base, is about 3,84% in relation to the total weight of the living specimen, 34,4% in relation to the weight of the rostrum and 6,53% ⁱⁿ relation to the weight of the cephalothorax.
- 33 - The "black spot" or "Barriga Preta" found in the spiny lobsters, probably is a process caused by the activity of the reaction of the tyrosine-tyrosinase in the mixture of

hemolymph + L - thyrosine and in the mixture of extract of carapace + L - thyrosine.

34 - The cirriped crustácean of the spécies *Balanus eburneus* is considered a case of commensalism relationship, as well as, some spécies of spongi, hydroide, serpulids and bryozoans.

35 - During the larval stage the spécies is eated by a great variety of fishes and other organism that eat upon planktonic organisms but when adults, they are mainly eated by small sharks, sea Perks, Red snappers and some fishes of the genus *Epineohelus* and *Scomberomorus*, such as: *S. cavalla* and *S. maculatus*.

36 - The most regular migratory displacements are correlated with the reproduction cycle, feeding, sexual maturation, water temperature, wea ther condiction and oceonographic causes.

VI - BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

- ALVES, M.I.M. & Tomé, G. S. - 1965 - On the histological structure of the gonads of gonads of *Panulirus argus* (Latreille). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza, 5(1): 15-26, 23 figs.
- ALVES, M.I.M. & Tomé, G. S. - 1967 - Contribuição ao Conhecimento do último estágio embrionário da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 7 (1): 63-66, 5 figs.
- ALVES, M.I.M. & Bezerra, R.C.F. - 1968 - sobre o número de ovos da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 8(1): 33-35, 1 fig.
- BRIGHT, D. B. & Knudsen, J.W. et all - 1958 - Preliminary results of the cook inlet king crab, *Paralithodes camtschatica* (*Tilesius*) investigations. Depart of Biol. Allan Hancock Foundation Univ. of Southern California Los Angeles 7, California.
- BUESA, R. J. - 1965 - Biología de la langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Crustacea, Decapoda, Reptantia) en Cuba. Inst. Nac. de la Pesca Habana, Trabajo Mimeografado, 229 pp, 88 figs.
- BUFSA Mâs, R.J. & Paiva, M.P. et all - 1962 - Comportamento biológico de la langosta *Panulirus argus* (Latreille).
- CRAWFORD, D.R. & W. J. J. De Smith - 1922 - The spiny lobster, *Panulirus argus* of southern Florida. Its natural history and utilization. Bull. U.S. Bur. Fish., 38: 281-310.
- COELGO, P. A. - 1962 - Súmula de observações sobre a lagosta comum *Panulirus argus* (Latreille). Bol. Est. Resca, Recife, 2 (5): 03-11.
- COELHO, P. A. - 1963 - Crescimento da lagosta comum *Panulirus argus* (Latreille) no Litoral do Estado de Pernambuco, Brasil. Trabs. I.O., Univ. Recife, 3(1): 69-73, 3 figs.
- COELHO, P. A. & Moura S. J. C. - 1963 - Nota sobre as relações existentes entre as medidas de comprimento e peso das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea : Decapoda). Trabs. I.O., Univ. Recife, 3 (1): 53-60, 4 figs.
- COELHO, P. A. & Moura S.J.C. et all - 1963 - Nota sobre a reprodução das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) (Decapoda: Palinuridae) no Litoral do Estado de Pernambuco, Trabs. I.O., Univ. Recife, 3(1): 61-67, 6 figs.

COELHO, P.A. - 1963 - Variações sazonais na composição biológica dos desembarques de lagostas. Bol. Est. Pesca, Recife, 3 (11/12): 21-29, 4 figs.

COSTA, R.S. - 1966 - A case of atrophied pereiopodin the abdômen of a spiny - lobster *Panulirus argus* (Latreille). Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 6(2): 206, 2 figs.

COSTA, R.S. - 1967 - A case of fusion of the rostral spines in the spiny lobster, *Panulirus laevicauda* (Latreille) Crustacea, 12 (1): p. 107, 1 fig.

COSTA, A.F. & Moura, S.J.C. et all - 1968 - Notas sobre ecologia e pesca dos estágios post-larval e subadulto das lagostas de importância comercial no nordeste do Brasil. Bol. Est. Pesca, Recife, 8 (1): 47-72, 15 figs.

COSTA, R.S. - 1969 - Rendimento de carne do céfalo-tórax da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Bol. Ciên. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza, № 22: 1-6, 1 fig.

COSTA, R.S. & Paiva-Filho, D.L. - 1973 - Estudos de biologia da pesca de lagostas no Ceará - dados de 1971 à 1973. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza, 14 (2): 95-114, 6 figs.

COSTA, R.S. & Rocha, C.A.S. et all - 1974 - Relatório da pesca da lagosta. In: Relatório da Primeira Reunião do Grupo de Trabalho e Treinamento (G.T.T.) Sobre avaliação dos Estoques, PDP-SUDEPE. Série Documentos Técnicos - PDP, Rio de Janeiro, (7): 79-87, 5 figs.

CASTRO e Silva, S.M.M. - 1975 - Algumas considerações sobre a migração da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Depart. Eng. Pesca; Centro Ciências Agrárias, Univ. Fed. Ceará, 7 figs. (Trabalho Supervisionado).

DAWSON, C.F., & C.P. Idyll, -1951 - investigation on the Florida spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille). Florida State Board of Conservation, Tech. Ser. № 2.

- FERNANDES, L.M.B. - 1969 - Sobre a alimentação da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) 1804. Crustacea Reptantia. Bol. Est. Pesca, Recife, 9 (1): 23-33.
- FAUSTO-Filho, J. & Costa, A.F. - 1969 - Notas sobre a família Palinuridae no Nordeste Brasileiro (Crustacea, Decapoda, Macrura). Arq. Ciênc. Mar., Fortaleza, 9 (2): 103-110, 2 figs.
- FURTADO-Ogawa, E. & Menezes, M.F. - 1972 - Alimentação do par-gu *Lutjanus purpureus* Poey, no nordeste brasileiro. Arq. Ciênc. Mar., Ceará, Fortaleza, 12 (2): 105-108.
- FAUSTO-Filho, J. - 1974 - Stomatopod and Decapod Crustaceans of the Archipelago of Fernando de Noronha, Northeast Brazil. Arq. Ciênc. Mar., Fortaleza, 14 (1): 1-35.
- IHERING Von, R. - 1933 - A lagosta. Bol. Secret. Agric. Ind. viaç., Recife, 2 (1/2): 1-3.
- LEWIS, J. B. - 1951 - The phyllosoma larvae of the spiny lobster *Panulirus argus*. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb., Coral Gables, 1 (2): 89-103, 5 figs.
- MOURA, S.J.C. - 1962 - Relação de comprimento e peso de lagostas *Panulirus argus* (Latreille); Bol. Est. Pesca, Recife, 2 (6): 18-19.
- MACHADO, Z. L. & Hazim, F. H. - 1969 - Resultados preliminares de pesquisas efetuadas sobre o aproveitamento racional da lagosta e sua conservação. Bol. Est. Pesca, Recife, 9 (1): 9-20.
- MENEZES, M.F. - 1969 - Alimentação da cavala, *Scomberomorus cavala* (Civier), em águas costeiras do Estado do Ceará. Arq. Ciênc. Mar. Ceará, Fortaleza, 9(1): 15-20, 2 figs.
- MENEZES, M.F. - 1970 - Alimentação da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill) em águas costeiras do Estado do Ceará. Arq. Ciênc. Mar. Ceará, Fortaleza, 10(2): 171-176, 2 figs.

- MESQUITA, A.L.L. - 1973 - Aspectos cronológicos da reprodução da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), no Estado do Ceará (Brasil) Arg. Ciênc. Mar., Fortaleza, 13(2):77-87, 3 figs.
- NASCIMENTO, I.V. - 1970 - Fecundidade da lagosta *Panulirus argus* (Latreille) 1804 na Praia de Muriú, costa do Rio Grande do Norte, Bol. Est. Pesca, Recife, 10(1): 21-28, 3 figs.
- NASCIMENTO, I.V. & Santos, E.P. - 1970 - Sobre a curva de maturação da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), 1804, Bol. Est. Pesca, Recife, 10 (1): 39-38, 5 figs.
- OGAWA, M. & Vieira, G.H.F. et all - 1970 - Estudo sobre a conservação de caudas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Arg. Ciênc. Mar., Fortaleza, 10(2): 159-163, 1 fig.
- PAIVA, M. P. - 1960 - Dimorfismo sexual observado em relações de peso e comprimento da lagosta *Panulirus argus* (Latreille). Rev. Brasil. Biol., Rio de Janeiro 20 (1): 51-62, 8 figs.
- PAIVA, M. P. & Costa, R.S. - 1963 - Tamanhos de fêmeas de lagostas em reprodução nas águas costeiras do Ceará. Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza, 3(2): 53-56, 2 figs.
- PAIVA, M. P. - 1965 - Dicoloration in the spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille). Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza, 5 (1): 27-28, 2 figs.
- PAIVA, M. P. & Fonteles Filho, A.A. - 1968 - Sobre as migrações e índices de exploração da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), ao longo da costa do Estado do Ceará, Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 8(1):15-23, 6 figs.
- PAIVA, M. P. - 1969 - Situação atual e principais problemas das investigações sobre lagostas no Estado do Ceará. Pesca Pesquis., Fortaleza, 2(3/4): 105-113.
- PAIVA, M. P. & Bezerra, R.C.F. et all - 1971 - Tentativa de avaliação dos recursos pesqueiros do Nordeste Brasileiro. Arg. Ciênc. Mar. Fortaleza, 11 (1): 1-43, 9 figs.

PAIVA, M. P. & Alcantara-Filho, P. et all - 1973 - Pescarias experimentais de lagostas com redes de esperas, no Estado do Ceará (Brasil). Arg. Ciên. Mar., Fortaleza, 13(2):121-134, 17 figs.

SMITH, F. G. W. - 1948 - The spiny lobster industry of the Caribbean and Florida. Carib., Comm., Carib., Res. Council Fish. Ser. N° 3.

SMITH, F. G. W. - 1958 - The spiny lobster industry of the Florida Board Of Conservation, St. Petersburg, (11)1-34, 14 figs.

SIMS Jr., H. W. - 1965 - Notes on the occurrence of prenanpliosoma larvae of spiny lobster in the plankton. Bull. Mar. Sci., Coral Gables, 15 (1): 223-227, 1 fig.

SANTOS, E. P. & Costa, R.S. et all - 1964 - Growth of spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille): Quantitative aspects. Arg. Est. Biol. Mar. Univ. Ceará, Fortaleza, 4(2): 41 - 44, 3 figs.

WILLIAMS, B. A. - 1965 - Marine Decapod Crustaceans of the Carolinas, U.S. Fish. Wildl. Serv., Washington, 65(1): 1-298, 252 figs.

TABELA I - Determinação dos constituintes do regime alimentar da lagosta *P. argus* (juvenil) em Pontas de Pedra, Pernambuco. (segundo Fernandes, 1969).

AMPHINEURA Chitonidae		
GASTROPODA		
Fissurellidae	—	—
Trochidae	—	—
Turbinidae	—	—
Phasianellidae	—	Tricolia sp
Neritidae	—	Neritina sp
Littorinidae	—	Littorina sp
Rissoidae	—	—
Caecidae	—	Caecum sp
Cerithiidae	—	Cerithium sp Bittium varium Cerithiopsis sp
Triphoridae	—	Triphora sp
Naticidae	—	—
Muricidae	—	Thais sp
Columbellidae	—	Anachis sp
PELECYPODA		
Lucinidae	—	—
Cardiidae	—	Trachycardium sp
Solenidae	—	—
CRUSTACEA		
AMPHIPODA		
ISOPODA (Tanaidacea)		
MACRURA		
Palinuridae	—	Panulirus sp
Alpheidae	—	—
ANOMURA		
Porcelanidae		
Paguridae		
BRACHYURA		
Portunidae		
Xanthidae		
STOMATOPODA		
Squillidae		
ECHINODERMATA		
ASTEROIDEA		
OPHIUROIDEA		
ECHINOIDEA		
Echinometridae	—	Echinometra lucunter
Scutellidae	—	Encope sp
HOLOTHUROIDEA		
Synaptidae	—	Chiridota sp Synapta sp
PORIFERA		
ANNELIDA		
POLYCHAETA		
ASCIDIACEA		
Didemnidae		
COELENTERATA		
HIDROZOA		
ANTOZOA	—	Siderastrea sp Portites sp
BRYOZOA		

P Y C N O G O N I D A

P I S C I S

V E G E T A I S

TALLOPHYTA

— Jania

Amansia

PTERIDOPHITA

— Diplanthera cf

Writtii

TABELA II - Valores correspondentes ao número médio de ovos observados e do número médio de ovos calculado, por classes de comprimento total, em fêmeas ovadas da espécie *Panulirus argus* (Latreille). (segundo Alves & Bezer-
ra, 1968).

Classes de comprimento (cm)	Centro da classe	Freqüência	Número médio observado	Número médio calculado E = 4,8 L ^{3,53}
21,1 — 22,0	21,5	6	219.550	237.100
22,1 — 23,0	22,5	5	279.510	278.900
23,1 — 24,0	23,5	5	378.476	328.200
24,1 — 25,0	24,5	12	390.180	386.100
25,1 — 26,0	25,5	6	450.484	454.300
26,1 — 27,0	26,5	2	459.895	492.700
27,1 — 28,0	27,5	3	498.260	579.700
28,1 — 29,0	28,5	1	712.645	653.800
29,1 — 30,0	29,5	1	735.645	739.800

TABELA III - Relações entre comprimento e peso (animal inteiro e cauda) em lagosta *Panulirus argus* de 12 a 35 cm de comprimento total, pescados em Pernambuco e na Paraíba, de outubro de 1961 a janeiro de 1962. (segundo Moura, 1962).

Comprimento total (mm)	Comprimento do céfalo-tórax (mm)		Comprimento da cauda (mm)		Peso total (g)		Peso da cauda (g)	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
120	44	43	76	72	73	77	22	24
130	48	45	80	79	79	95	28	29
140	52	49	87	82	113	117	35	36
150	56	52	91	87	124	121	43	43
160	59	56	97	92	132	163	52	51
170	63	59	102	97	142	199	62	61
180	67	63	107	102	144	233	74	71
190	70	66	112	107	151	262	87	82
200	74	71	117	112	156	311	101	95
210	78	73	122	117	161	354	117	108
220	85	80	125	120	167	402	153	139
230	89	84	127	121	171	471	173	156
240	93	87	130	125	176	521	209	175
250	96	91	134	129	180	572	219	194
260	100	94	137	132	184	630	245	215
270	104	98	140	135	188	701	273	238
280	107	101	143	138	192	773	314	262
290	111	105	146	141	196	856	334	287
300	115	108	149	144	200	939	358	314
310	118	112	152	147	204	1025	405	342
320	122	115	155	150	208	1121	443	372
330	126	119	157	152	212	1229	494	405
340	130	122	160	155	216	1323	527	438
350	133	125	163	157	220	1420	560	471

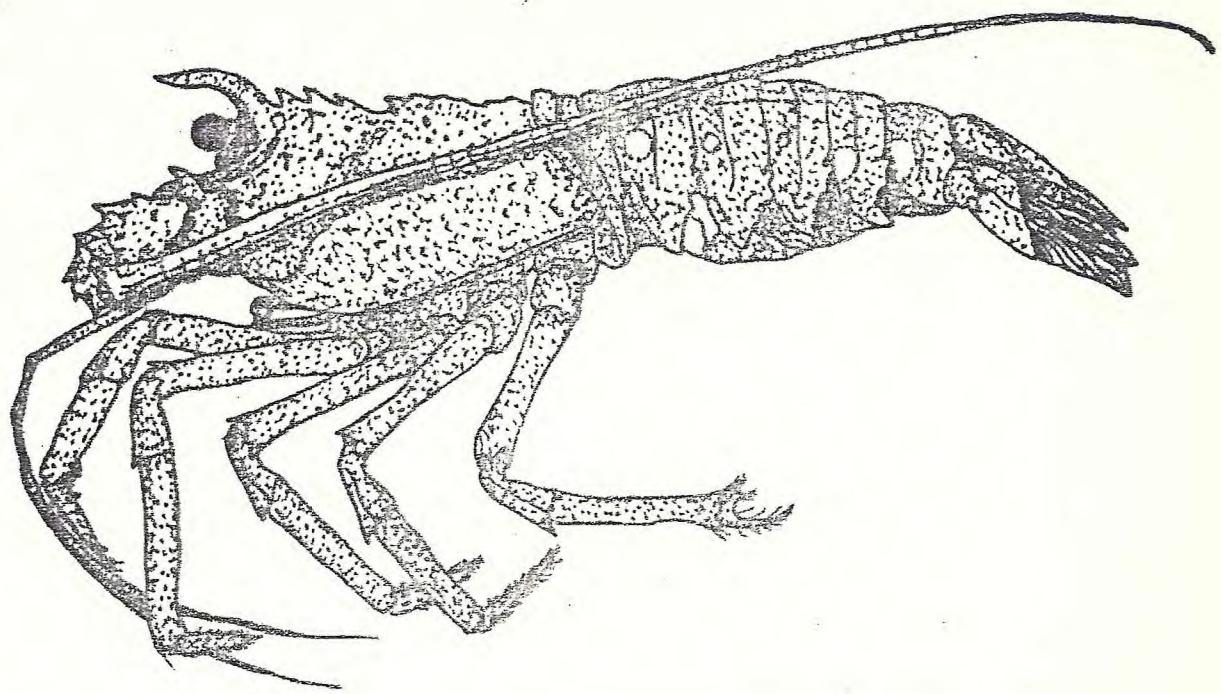


Fig. 1. - *Panulirus argus* (Latreille) vista lateral da fêmea,
x 0,5. (segundo Williams, 1965).

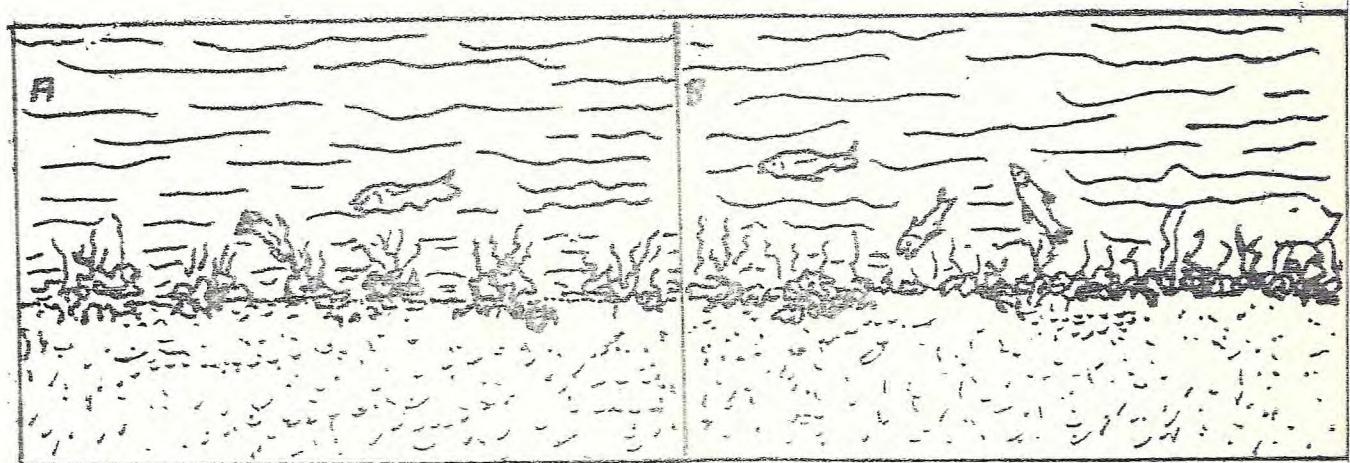


Fig. 2 - Fundo de cascalho, composto de conglomerados de algas calcáreas (Rhodophyceae): a- conglomerados isolados; b- conglomerados unidos em consequência do movimento da formação algológica. (segundo Paiva & Alcantara-Filho, et alii).

Fig. 4 - Desenho em câmara-clara de um
embrâo de *Panulites angus* (Latreille)
no seu último estágio.

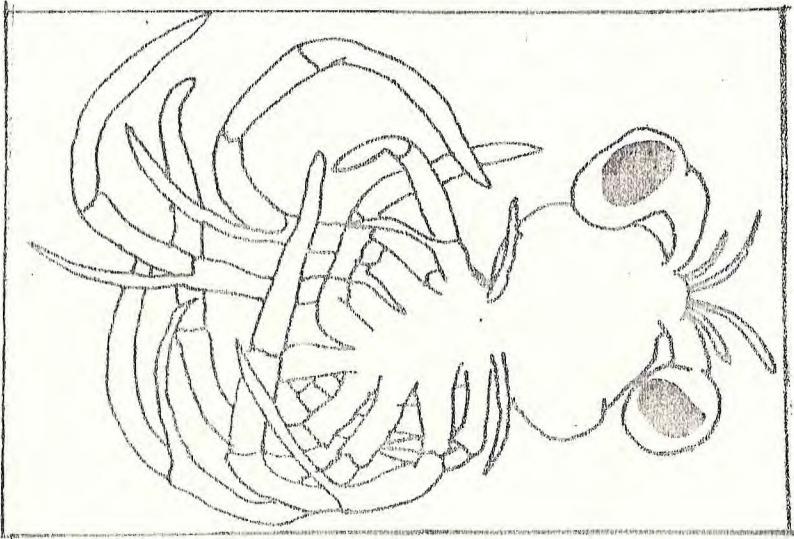
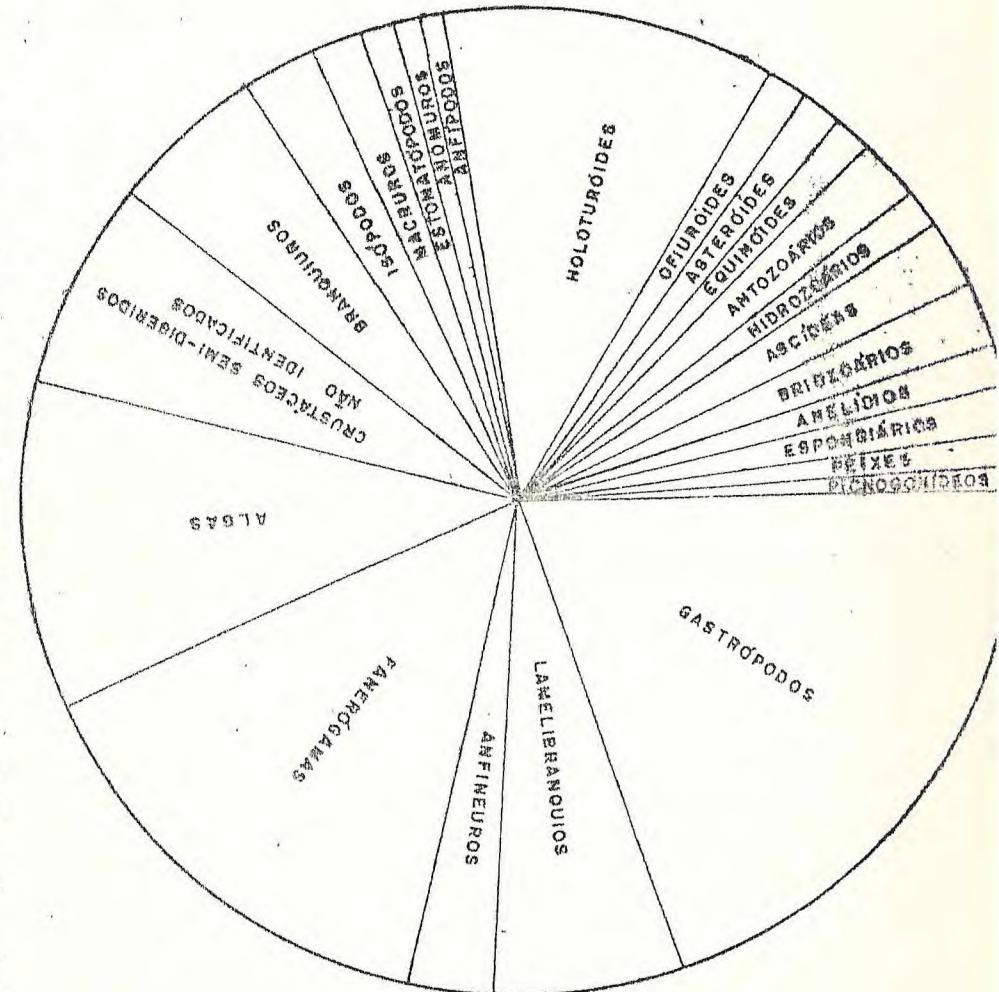


Fig. 3 - Importância relativa dos constituintes do regime alimentar da lagosta *Panulites angus* (juvenil) de Pontes de Pedra - Pernambuco. (segundo Fernandes, 1969).



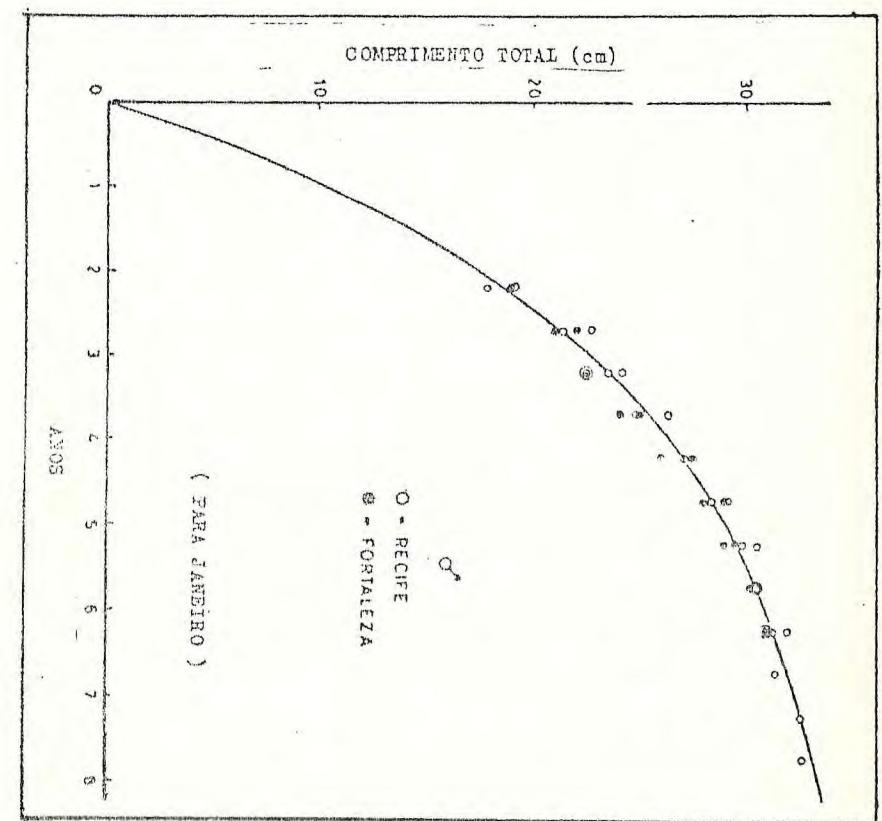
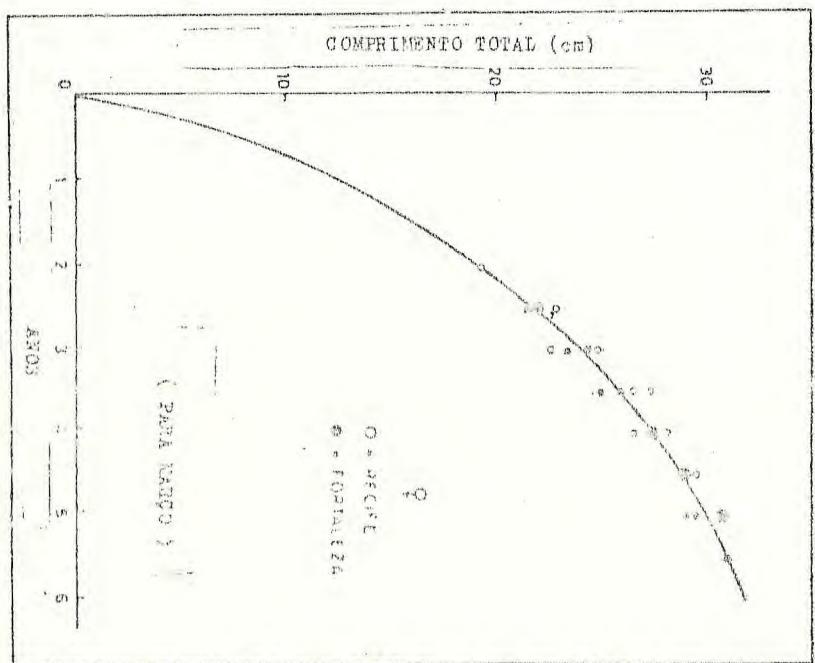


Fig. 5 - (segundo Santos & Costa, et al., 1964).

Fig. 6 - (segundo Santos & Costa, et al., 1964).

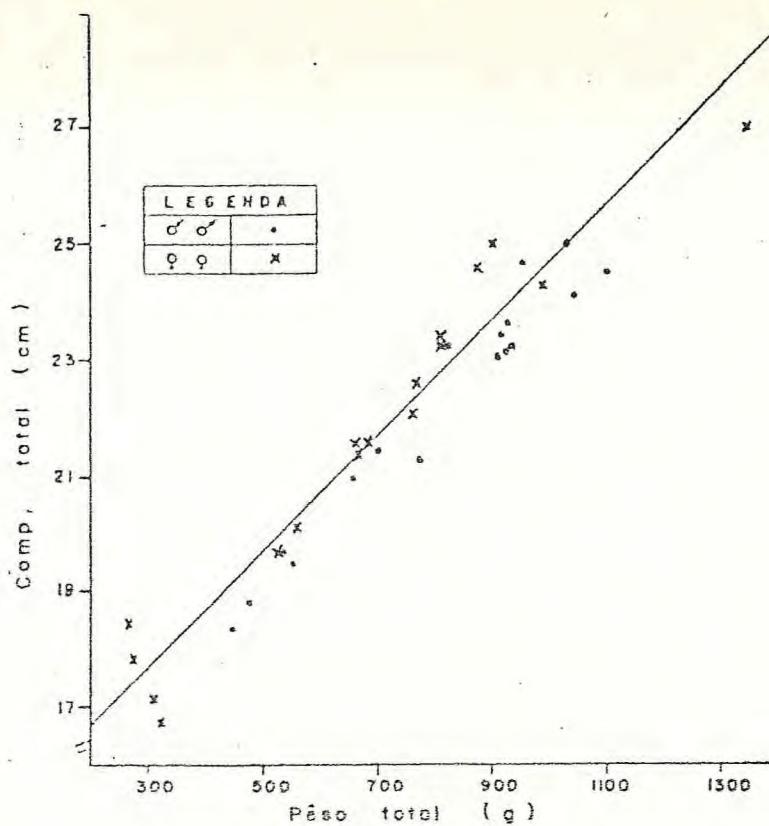


Fig. 7 - Regressão do comprimento total (cm) em relação ao peso total (g), em lagostas *Panulirus argus* (Latreille). (segundo Paiva, 1960).

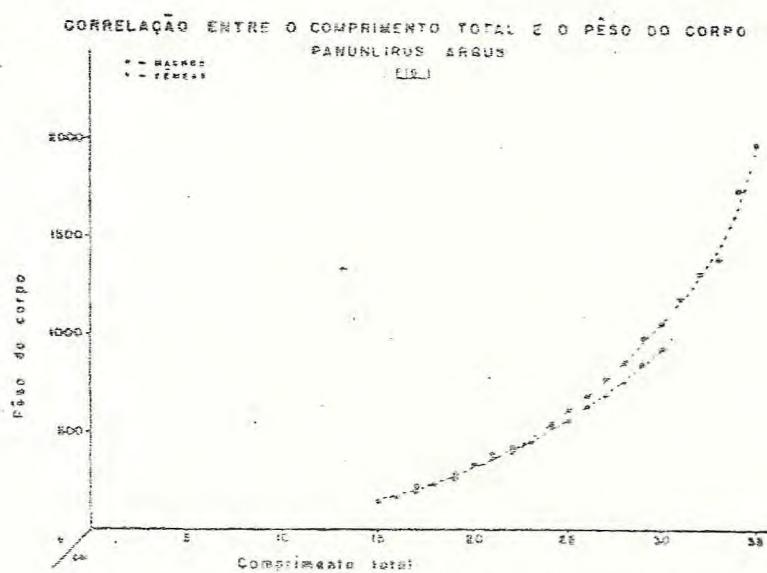


Fig. 8 - Relação entre as medidas de comprimento total e peso do corpo da lagosta *Panulirus argus* mostrando dimorfismo sexual. (segundo Coelho & Moura, 1963).

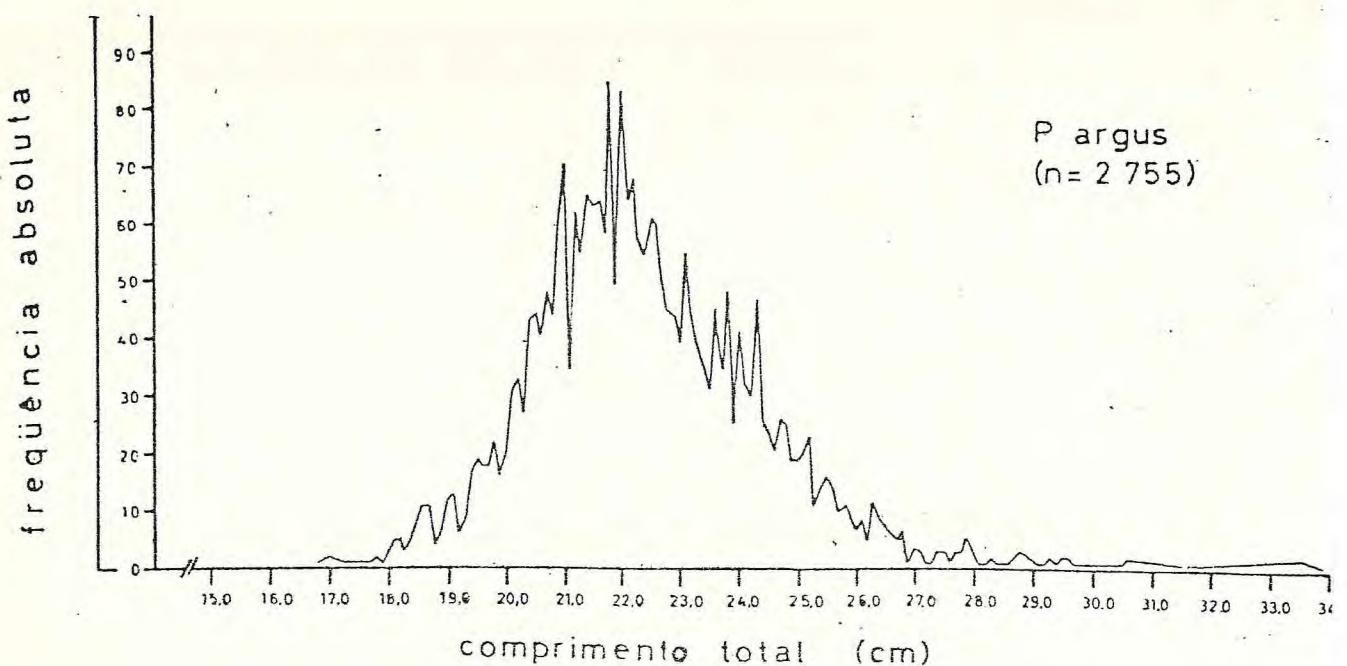


Fig. 9 - Distribuição dos tamanhos de fêmeas de lagostas, registradas como em processo de reprodução, por espécies e em frequências absolutas. Material capturado em frente aos municípios de Fortaleza e Paracuru (Estado do Ceará, Brasil), no período de 7 de agosto de 1961 a 28 de junho de 1963. (segundo Paiva & Costa, 1963).

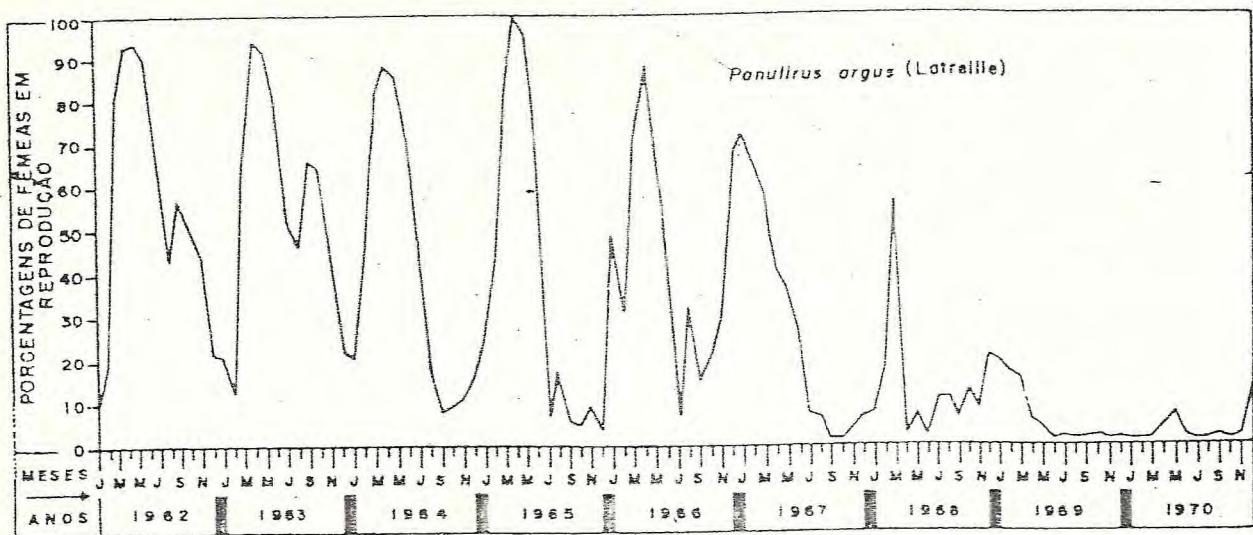


Fig. 10 - Porcentagens mensais de fêmeas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), processo de reprodução, em relação ao total de fêmeas amostradas da espécie, em desembarques, no município de Fortaleza (Estado do Ceará - Brasil), no período de 1962 a 1970. (segundo Mesquita, 1973).

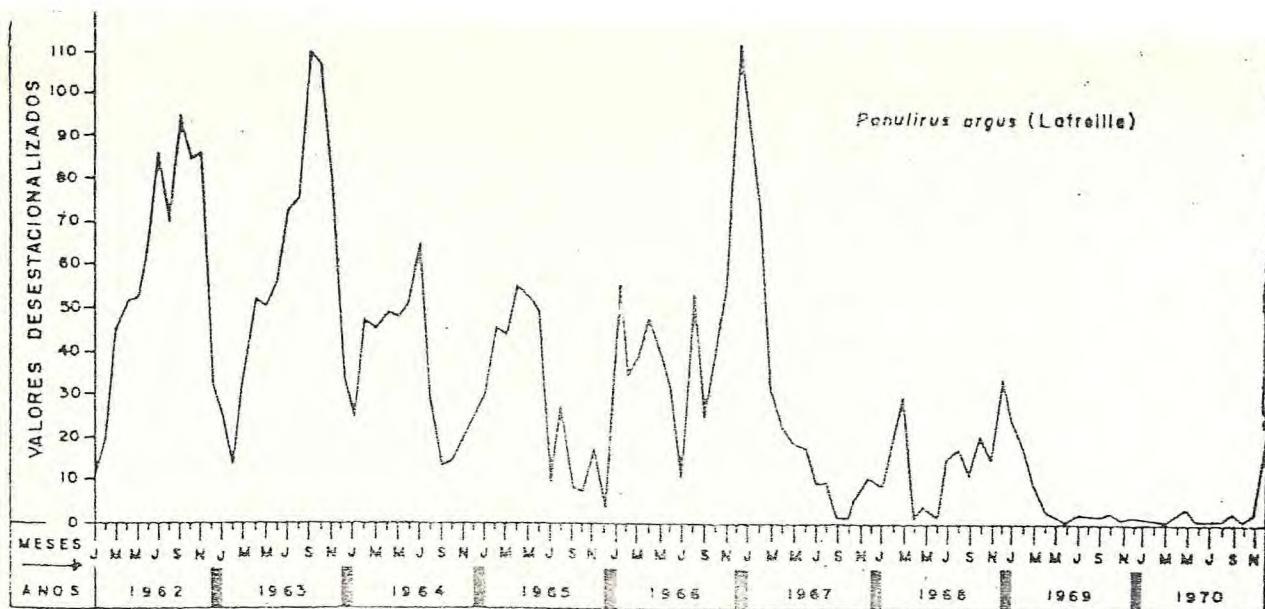


Fig. 11 - Valores mensais desestacionalizados de fêmeas da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em processo de reprodução, em relação ao total de fêmeas amostradas da espécie, em desembarques no município de Fortaleza (Estado do Ceará-Brasil), no período de 1962 a 1970. (segundo Mesquita, 1973).

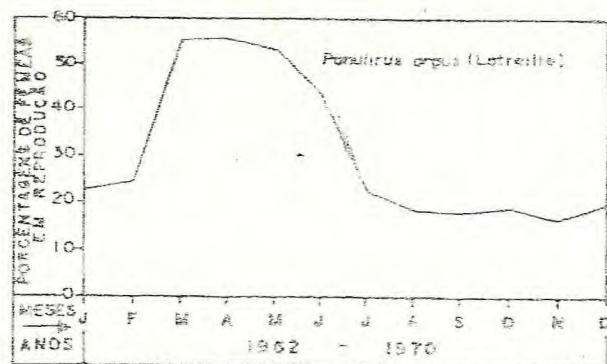


Fig. 12 - Porcentagens médias mensais de fêmeas da lagosta *P. elongata* (Latreille), em processo de reprodução, em relação ao total de fêmeas amostradas da espécie, em desembarques no município de Itapaze (Estado do Ceará-Brasil), no período de 1962 a 1970. (segundo Mesquita, 1973).

Panulirus argus (Lac.)

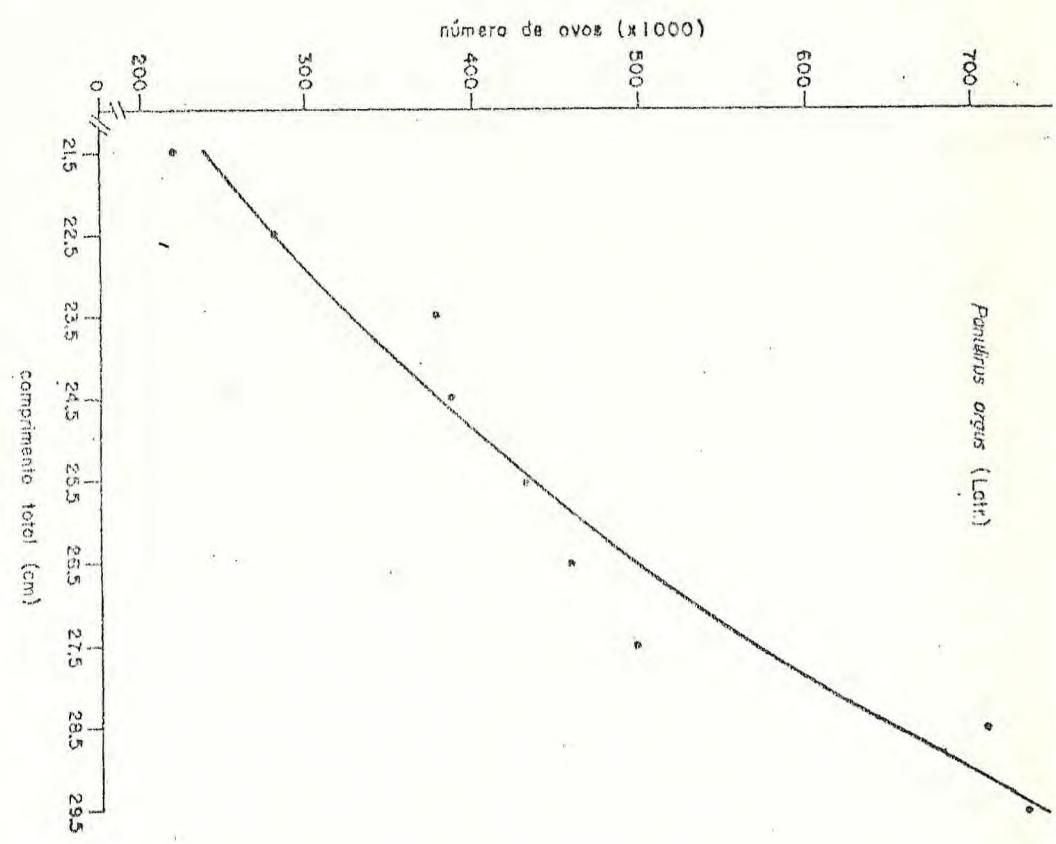


FIG. 13 - Relação comprimento total - número de ovos em fêmeas da espécie *Panulirus argus* (Latreille), (segundo Alves & Bezerra, 1968).



Fig. 14 - Cefalotórax da lagosta-mangueira (*Panulirus argus*). (segundo Hachado & Hazim, 1965).

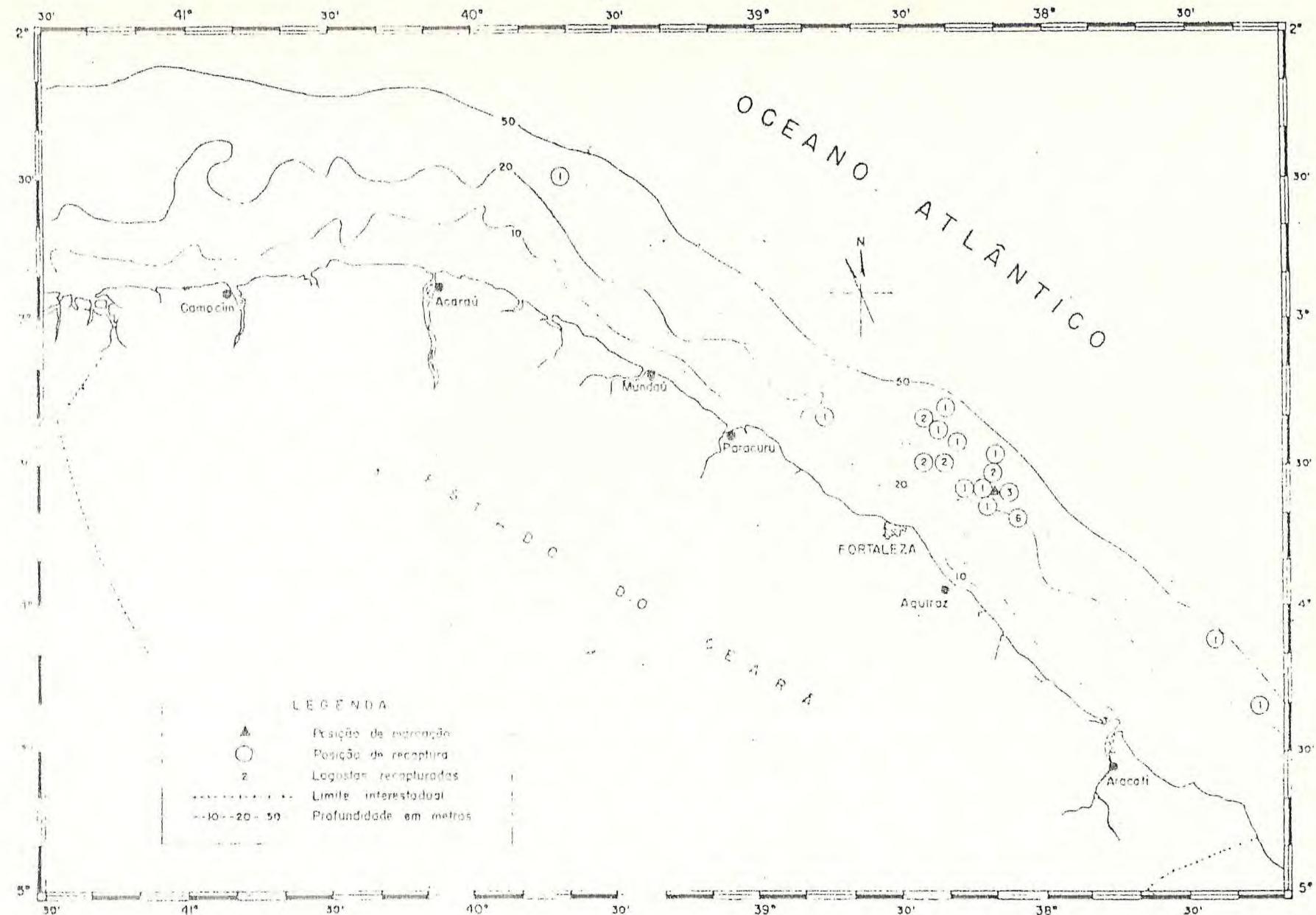


Fig. 15 - Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação e as posições das lagostas recapturadas, pertencentes à espécie *Panulirus argus* (Latreille). (segundo

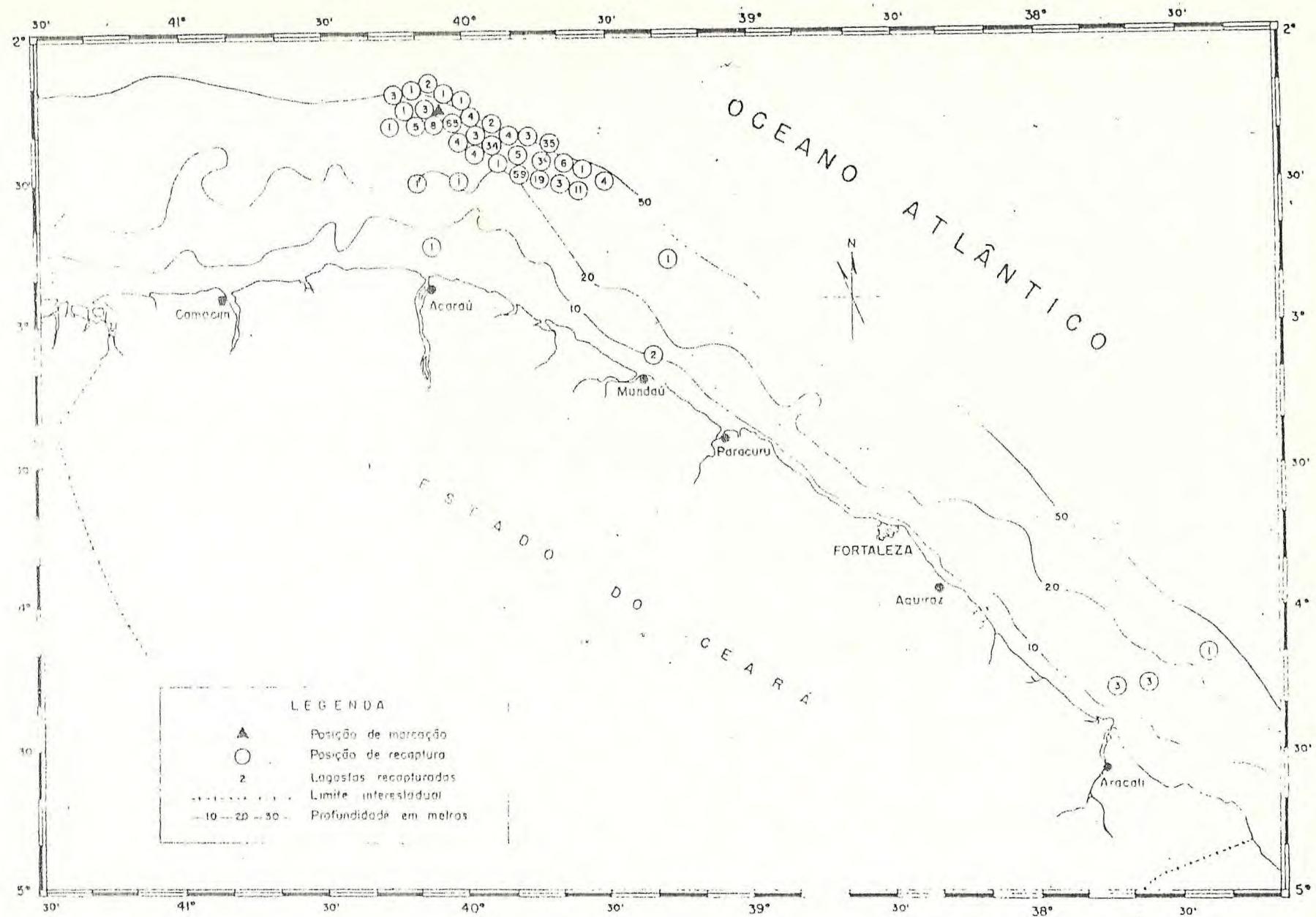


Fig. 16 - Mapa da costa do Estado do Ceará (Brasil), com a posição da estação e as posições das lagostas recuperadas (*Pampus argenteus* (Latreille)) (segundo