

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA
CENTRO DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

Alguns aspectos reprodutivos em fêmeas de
lagostas da espécie Panulirus arcus
(Latreille)

Vania Ribeiro Porto

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 - CEARA

Agosto/1992

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)

- P883a Porto, Vânia Ribeiro.
Alguns aspectos reprodutivos em fêmeas de lagostas da espécie *Panulirus argus* (Latreille) / Vânia Ribeiro Porto. – 1992.
30 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1992.
Orientação: Profa. Dra. Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira.
1. Engenharia de Pesca. 2. Lagostas. I. Título.

CDD 639.2

Prof. Dra. Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira
Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dra. Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira
Prof. Adjunto (Presidente)

Prof. Dr. Antônio Aduino Fonteles Filho
Prof. Titular

Prof. Dr. Carlos Artur Sobreira Rocha
Prof. Adjunto

VISTO

Prof. Luiz Pessoa Aragão, M.Sc.
Prof. Adjunto (Chefe do Departamento)

Prof. Moisés Almeida de Oliveira, M.Sc.
Prof. Adjunto

AGRADECIMENTOS

Aos professores Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira pela dedicada orientação e por exercer tão bem a profissão do magistério, sobre todos os aspectos; Carlos Tassito Correa Ivo pela valiosa e constante orientação prestada neste trabalho; Carlos Geminiano Nogueira Coelho, por ser a grande pessoa que é e ter engrandecido minha monografia com tão belas fotos; José Roberto Feitosa Silva, por sempre procurar o caminho certo da pesquisa e ter me iniciado na execução do trabalho.

Aos colegas Sérgio Rastelli, Edidio, Erika e Régis por estarem sempre tão presentes.

Em especial ao Rodger, pelo estímulo e constante amizade durante a elaboração desse trabalho.

ALGUNS ASPECTOS REPRODUTIVOS EM FEMEAS DE LAGOSTAS DA ESPECIE
Panulirus argus (Latreille)

Vânia Ribeiro Porto

As lagostas do gênero Panulirus white destacam-se como um dos mais importantes recursos da pesca industrial do Estado do Ceará, contribuindo com resultado expressivo em nossa balança comercial. No ano de 1991 o Estado produziu 2.194 toneladas de caudas do produto (83,3% do total desembarcado no Nordeste do Brasil), gerando U\$ 45.944.056,00 de divisas para o País.

Com o progressivo aumento da exploração lagosteira, o governo procurou maximizar a receita socio-econômica do setor pesqueiro sob forma de subsídios e aplicação de medidas regulatórias. Por outro lado o esforço utilizado na captura desse crustáceo não corresponde a necessidade real, levando a uma sobrepesca do recurso e conseqüentes limites mínimos do nível de abundância dos estoques.

Estabelecer o equilíbrio populacional deste recur-

so, sem instabilizar a atividade pesqueira, requer estudos intrínsecos à dinâmica populacional do estoque, incluindo um melhor aprimoramento através do conhecimento do fenômeno da reprodução e das estratégias reprodutivas da população. Esta é a maior garantia da entrada de novos recrutas e com efeito, aumento nas populações exploradas.

O estudo da fecundidade ajuda a solucionar diversos problemas relacionados à flutuações de densidade de populações e pode ser útil no processo de avaliação desse recurso. A análise baseia-se em relações de fecundidade com as medidas biométricas de comprimento e peso. Fecundidade definida no presente trabalho se refere a medida do número total de ovos incubados pela fêmea.

Alguns trabalhos referentes a contagem de ovos em lagostas da espécie Panulirus argus (Latreille) foram feitos, para observar que o número de ovos carregados pela fêmea foi dependente do seu tamanho: Mota Alves & Bezerra (1968), calcularam uma equação relacionando o número de ovos com o comprimento total do indivíduo; Nascimento (1974) observou a relação fecundidade por comprimento da cefalotórax; Ivo & Gesteira (1986) verificaram a relação linear entre a fecundidade e o comprimento total, que apresentou elevada significância estatística.

O presente trabalho, tem pois, um duplo aspecto ao se entender que o estudo da relação "fecundidade X comprimen-

to" é de fundamental importância para a análise da dinâmica populacional do estoque e que o conhecimento do desenvolvimento embrionário oferece subsídios para estudos subsequentes do cultivo de larvas, com vistas ao repovoamento.

MATERIAL E METODO

O material utilizado no presente trabalho consta de subamostras das capturas realizadas pelo barco de pesquisa "Professor Martins Filho", em frente ao município de Aquiraz-Ceará, estando constituído de 45 fêmeas ovígeras, capturadas no período de Maio de 1991 a Março de 1992.

Os indivíduos da subamostra eram trazidos para laboratório, onde em seguida, se obtinham as seguintes medidas biométricas: a) Comprimento total (distância entre a margem anterior do entalhe formado pelos espinhos rostrais e a extremidade posterior do telson); b) Comprimento do cefalotórax (distância entre a margem anterior do entalhe formado pelos espinhos rostrais e a extremidade posterior do cefalotórax); c) Comprimento da cauda (distância entre o primeiro segmento abdominal e a extremidade posterior do telson). Essas medidas foram efetuadas com o indivíduo estendido sobre uma superfície plana e antes da retirada dos ovos, utilizando um paquímetro de aço capaz de registrar centésimos de milímetros. A seguir foram retirados todos os ovos aderidos aos

pleópodos e pesados com auxílio de uma balança analítica (Ainsworth - SCN). Da massa total de ovos, retirou-se 0,1g, a qual foi fixada em formol salino a 4% e posteriormente transferido para álcool a 70%, quando seriam contados os ovos e medidos seus diâmetros.

Para a contagem dos ovos, utilizou-se um microscópio estereoscópio (Spencer) com aumento de 20 X, onde os ovos foram separados com auxílio de pinças e estiletes e determinado o número dos mesmos. Foram, ainda, observados coloração e pigmentação ocular.

Para a medição do diâmetro, retirou-se uma amostra de 50 ovos, dos que já haviam sido submetidos a contagem, e então, foram determinadas suas medidas com auxílio de um microscópio óptico (Spencer), equipado com ocular milimetrada e objetiva de aumento 3,2 X. A medição foi, sempre, feita do limite entre o pedúnculo e o ovo à sua extremidade oposta, chamando a mesma de diâmetro maior do ovo. Paralelo as medições foram identificadas as características dos ovos quanto ao seu desenvolvimento embrionário.

Na determinação da fecundidade individual foi utilizado o método gravimétrico seguindo a fórmula: $F = P.n$, onde P = peso da massa total de ovos e n = número de ovos em 0,1g da massa total.

A equação linear entre fecundidade individual e

comprimento total foi ajustada pelo método do mínimos quadrados. Para verificação da dependência entre os valores da relação estudada, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) para a equação, sendo escolhido o nível de significância $\alpha = 0,05$.

Para comparar os valores médios da fecundidade individual em número de ovos, obtidos com os dados do presente trabalho, aqueles encontrados por Ivo & Gesteira (1986), usou-se o teste "t" de Student (Fonteles-Filho & Ivo, 1990), sendo:

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{S(\bar{X}_A - \bar{X}_B)}$$

$$e \quad S(\bar{X}_A - \bar{X}_B) = \sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}$$

sendo: A e B indicativos das médias a serem comparadas, $S^2(\bar{X}_A - \bar{X}_B)$ = variância da diferença entre as duas médias; n = número de valores considerados para se estimar as médias \bar{X}_A e \bar{X}_B e S_A^2 e S_B^2 , respectivamente, iguais a variância das amostras A e B.

O valor crítico de "t" tem $n_A + n_B - 2$ graus de liberdade. As seguintes hipóteses são analisadas: $H_0: \bar{X}_A = \bar{X}_B$ e $H_a: \bar{X}_A \neq \bar{X}_B$, sendo \bar{X}_A e \bar{X}_B calculadas incluindo os valores estimados da fecundidade (Tabela I).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

I - Estudo da fecundidade

A reta de regressão linear estimada para a relação número de ovos/comprimento total individual, tendo por base os dados do presente trabalho (Tabela I), representada pela equação:

$$Y = (-976,940 + 54,962 X) 10^3 \quad (r = 0,942)$$

mostrou-se significativa ao nível alfa = 0,05. Desse modo é possível afirmar como Ivo & Gesteira (1986), que fêmeas maiores conduzem maior número de ovos do que fêmeas menores.

Segundo Fonteles-Filho (1989), a fecundidade pode ser relacionada com diversas medidas vitais do indivíduo, mas por ser o comprimento o caráter biométrico de tamanho geneticamente determinado na espécie é a relação fecundidade/comprimento que apresenta maior veracidade biológica. Essa definição é confirmada no presente trabalho, através da regressão observada.

O teste "t" aplicado para comparar a fecundidade média individual calculada para dados de Ivo & Gesteira op. cit., e do atual trabalho, revelou que as médias não apresentam diferença estatisticamente significativa, ao se considerar $t_{0,05/2,28} = 2,048$ e $t \text{ calculado} = -0,870$. Tal fato

nos leva a supor que as retas estimadas pelos citados auto-

res, também, não diferem entre si, o que nos levou a ponderar as regressões e apresentá-las como segue (Figura 1).

$$Y = (-874,264 + 49,777 X) 10^3$$

Segundo Nikolskii (1969) in Ivo & Gesteira (1986) o aumento da fecundidade média individual pode estar relacionada com o aumento de disponibilidade alimentar. Ao se considerar o estágio atual da pesca de lagosta, onde o esforço de pesca tem crescido sistematicamente, resultando contantes reduções na captura por unidade de esforço (Fonteles-Filho, 1988), é possível se admitir uma redução na biomassa total da lagosta e conseqüente aumento na disponibilidade alimentar. Este fato, associado a necessidade da população de se renovar, pode induzir a população a desenvolver uma estratégia que visa aumentar o potencial reprodutivo, com conseqüência do aumento da fecundidade individual. Tal fato não se observa para a lagosta, Panulirus argus (Latreille), já que não foi encontrada diferença estatística significativa de fecundidade nos dois períodos estudados.

Considerando, ainda, a equação obtida no presente trabalho e a equação encontrada por Ivo & Gesteira (1986) e com base no comprimento médio amostral dos dois períodos, respectivamente 24,4cm e 27,6cm (Tabela 1), tem-se que, no período de 1980-1981, a fecundidade média individual da lagosta em estudo era de 372.294 ovos, sendo este valor, atualmente, de 540.010 ovos, portanto bem superior ao valor de

1980-1981. Esta diferença deve-se ao fato de que os indivíduos amostrados para o presente trabalho, apresentam maior comprimento médio, que aqueles observados por Ivo & Gesteira (1986).

II - Aspectos embriológicos

Estágio I (Figuras 2 e 3)

Ovos de fecundação recente, apresentando coloração coral intenso. Neste estágio não se detecta a presença de células ou outras estruturas.

Estágio II (Figuras 4 e 5)

Ovos com coloração alaranjada. Estágio de segmentação mais avançada (provavelmente mórula). O vitelo ainda está distribuído de forma homogênea, podendo ser observado em alguns ovos, regiões transparentes na região do polo animal, indicando a origem do desenvolvimento embrionário.

Estágio III (Figuras 6, 7, 8 e 9)

Ovos de cor alaranjada. Observa-se neste estágio a formação do blastômero, onde podem ser observados primórdios dos pereiópodos e pedúnculos oculares sob a forma de filamentos delgados.

Estágio IV (Figuras 10 e 11)

Ovos de cor laranja claro. O vitelo diminui, passando a ocupar em torno de 60% do embrião. Zonas translúcidas são facilmente identificadas, sendo ocupadas pelos apêndices em desenvolvimento.

Estágio V (Figuras 12, 13, 14 e 15)

Embrião marrom alaranjado. Vitelo ocupando menor espaço do que no estágio anterior. Pereiópodos bem desenvolvidos, prolongando-se até a base das antenas. O globo ocular de cor negra e forma lunada pode ser visualizado lateralmente. A proporção que o estágio avança, os olhos tornam-se maiores e semelhantes a um semicírculo e entre eles, se insere o segundo par de antenas.

Estágio VI (Figuras 16, 17 e 18)

Embrião marrom escuro. Alguns ovos quase transparentes e o vitelo bem reduzido limitando-se a região cefálica. Os globos oculares estão bem desenvolvidos e pigmentados de cor escura, ainda formando um semicírculo. O embrião encontra-se dobrado, escondendo os apêndices e tendo o abdômen curvado, cuja extremidade toca a região cefálica. Os pereiópodos apresentam cromatóforos vermelhos. Nesta fase o corion é bem fino e pode ser separado facilmente do embrião.

Estas observações foram baseadas em ovos retirados dos pleópodos de diferentes fêmeas no momento que chegaram ao laboratório, portanto com os indivíduos mortos. Deste modo não é possível precisar o espaço de tempo que separa cada estágio. Contudo, foi verificado, por Gesteira (em comunicação pessoal), que fêmeas carregando ovos de cor coral intenso (Estágio I), quando mantidas em aquário, numa temperatura de 27 C, as larvas eclodiram após três semanas. Também, foi observado que uma fêmea coletada com ovos marrom alaranjado e espermoteca branca (Figura 12), sugerindo inseminação recente e mantida nas mesmas condições, teve a eclosão das larvas após uma semana e desovou logo em seguida.

Outras lagostas da família Palinuridae tiveram o seu desenvolvimento embrionário estudado "in vivo" ou "in vitro". Os autores encontraram diferentes períodos de incubação, que variaram entre espécies e dentro espécies de acordo com a temperatura empregada. Assim, os períodos de incubação variam de 2 a 3 meses para Jasus lalandii" (Silberbauer, 1971); J. edwardsii (Aiken & Waddy, 1980); J. frontalis (Arana et al, 1985; Dupré, 1988); Panulinus penicillatus (Juinio, 1987), Berry (1973) e Aiken & Waddy (1980) registraram um período incubatório de 4 meses para a espécie Panulirus delagoae e Chittleborough (1976) observou que o desenvolvimento embrionário da lagosta Panulirus eygnus ocorre numa faixa de 3 a 6 semanas. Uma vez que a última espécie é de águas mais quentes, como a Panulirus argus,

acredita-se que as fêmeas que ocorrem em climas tropicais, normalmente carregam os ovos no máximo por um mês. Desta forma, as fêmeas capturadas carregando ovos coral brilhante devem ter desova recente, enquanto aquelas com ovos marrons estariam no fim do período de incubação, tendo, portanto, desovado há aproximadamente um mês. O fato de haver sido observada uma fêmea carregando ovos em estágio intermediário de desenvolvimento e espermoteca intacta, sugere que nesta espécie, uma lagosta pode desovar duas ou mais vezes no período. Durante a fase de incubação, deve ocorrer nova maturação das gonadas e logo após a eclosão das larvas, ocorre a segunda desova. Existem registros de 4 desovas/ano para a espécie Panulirus homarus (Berry, 1971), 6 desovas/ano para P. cygnus (Chittleborough, 1976) e 4 desovas/ano para P. penicillatus (Lunio, 1987).

As medidas do diâmetro maior dos ovos encontrados para a lagosta Panulirus argus no presente estudo variou de 0,535mm - 0,659mm ($\bar{X} = 0,576$ e $S = 0,024$). Dupré (1988), pesquisando sobre a lagosta Jasus frontalis, observou uma variação de diâmetro maior entre 0,570mm - 0,650mm, portanto bem próxima da encontrada no atual trabalho. Silberbauer (1970) constatou para Jasus lalandii um valor médio de 0,8mm. Davis (1964), estudando Homarus americanus observou uma variação entre 1,7mm a 2,3mm de diâmetro do ovo. Como é sabido as lagostas palimurideas (Jasus e Panulirus) apresentam um período mais curto de incubação dos ovos. Já as lagostas de

pinças (Homarus) apresentam um maior período de incubação, necessitando, portanto, de uma maior reserva nutritiva. Desse modo, o tamanho dos ovos deve estar relacionado com o tempo em que os mesmos são incubados.

SUMARIO

A captura de lagosta no Nordeste constitui-se na mais importante atividade pesqueira da região, sendo no Estado do Ceará onde se verificam o maior desembarque, ou seja, cerca de 83,3% do desembarque verificado na região. As exportações realizadas pelo Estado do Ceará atingiram em 1991 um total de U\$ 45.944.056,00.

No presente trabalho calculou-se nova equação de regressão linear entre a fecundidade individual e o comprimento total da lagosta Panulirus argus (Latreille) comparando a indiretamente com idêntica equação obtida há alguns anos atrás. Também nesse trabalho é analisado o desenvolvimento embrionário da espécie, quando são identificados VI estágios. As seguintes conclusões principais são indicadas:

1. Não foi verificada diferença estatística significativa entre a fecundidade média individual da lagosta analisada no presente trabalho quando comparada com aquela obtido por Ivo & Gesteira (1986).

2. Tomando por base o item anterior decidiu-se por ponderar as regressões fecundidade individual/comprimento total apresentadas pelos autores citados, resultado na equação a seguir indicada (ver Figura 1)

$$Y = (- 874,264 + 49,777 X)$$

3. Um total de VI estágios de desenvolvimento embrionário são identificados, podendo os mesmos serem assim descritos.

- I - Ovos de fecundação recente e coloração coral intensa.
- II - Ovos apresentando segmentação mais avançada e vitelo distribuído de forma homogênea.
- III - Ovos onde se observa formação de blastômero podendo serem observados primórdios dos pereiopódos e pedunculos oculares sob a forma de filamentos delgados.
- IV - Vitelo ocupando 60% do embrião notando-se a presença de apêndices em desenvolvimento.
- V - Pereiopodos bem desenvolvidos, prologando-se até a base das antenas.
- VI - Globos oculares bem desenvolvidos, apresentando pigmentos de cor escura e embrião dobrado escondendo os apêndices. Neste estágio o corion é bem fino, podendo ser separado facilmente do embrião.

BIBLIOGRAFIA

- AIKEN, D. & WADDY S. - 1980 - Reproductive Biology. In: The biology and management of lobster. Vol. I, J. Cobb & B. Phillips (Eds) Academic Press, New York, 215-276.
- ANDERSON, D.T. 1982. Embriology. In "The biology of Crustacea". Vol. 2. P.1-41. Academic Press.
- ARANA, P.E. & TORO, C - 1985 - Ciclo Reproductivo, talha de primera madurez sexual y fecundidade de la langosta de Juan Fernández (Jasus frontalis). In: Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández, P. Arana (Ed) Escuela de Ciências del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 186-211.
- BERRY, P.F. - 1971 - The biology of the spiny lobster Panulirus homarus (Linnaeus) off the east coast of Southern Africa. Oceanogr. Res. Inst. Invest. Rep., Durban, 28 : 1-75.
- BERRY, P.F. - 1973 - The biology of the spiny lobster Panulirus delagoe Barnard off the east coast of Southern Africa. Oceanogr. Res. Inst. Invest. Rep., Durban, 31 : 1-27.
- BONDE, C.V. 1948. The reproduction, embriology and metamorphosis of the cape crawfish (Jasus lalandii) (Milne Edwards) Ortmarr-Depart. of commerce and industries - Fish and mar. biol. surv. div.

- CHITTLEBOROUGH, R.G. - 1976 - Breeding Panulirus longipes cugnus George under natural and controlled condition. Aust. J. Mar. Freshwater Res., 27:499-516.
- DAVIS, C.C. - 1964 - a study of the hatching process in aquatic invertebrates XIII. Events of eclosion in the american lobster, Homarus americanus Wilne - Edwards. (astacura, Homaridae). Massachusetts Division of Marine Fisheries, Department of Natural Resources, 2:203-210.
- DUPRE, E.M. - 1988 - Desarrollo embrionario de la langosta de Juan Fernandez Jasus Frontalis (Decapoda, Macrura, Palinuridae) - Laboratório de Biol. de la Reprod. - Dep. Biol. Mar. - Univ. Cat. del Nort., Coquinibo, Casilla 117, Chile.
- FONTELES-FILHO, A.A., M.D.C. Ximenes & Monteiro, P.A.M. 1988. Sinopse de informações sobre as lagostas Panulirus argus (Latreille) e Panulirus laevicauda (Latreille) (Crustácea: Palinuridae) no Nordeste do Brasil. Arg. Ciên. Mar. - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 27:1-19.
- FONTELES-FILHO, A.A. 1989. RECURSOS PESQUEIROS - Biologia e Dinâmica Populacional: Fortaleza. Imprensa Oficial do Ceará. XVI + 296 p., ilustr.
- FONTELES-FILHO, A.A. & C.T.C. Ivo. 1990. ESTATÍSTICA PESQUEIRA - Aplicação em Engenharia de Pesca. UNIV. FED. CEARA. DEP. ENG. DE PESCA, Fortaleza, 186 pp.

- IVO, C.T.C. & T.C.V. GESTEIRA. 1986. Potencial reprodutivo das lagostas Panulirus argus (Latr.) e Panulirus laevicauda (Latr.) (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. Arq. Ciên. Mar., Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 25:1-12.
- JUINIO, M.A. - 1987 - Some aspects in the reproduction of Panulirus penicillatus (Decapoda) (Palinutidade) Bull. Mar. Sci., 41 : 242-252.
- MOTA ALVES, M.I. & TOME, G.S. 1967. Contribuição ao conhecimento do último estágio embrionário da lagosta Panulirus argus (Latr.). Arq. Est. Biol. Mar. - Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 7(1) : 63-66.
- MOTA ALVES, M.I. & BEZERRA, R.C.F. 1968. Sobre o número de ovos da lagosta Panulirus argus (latr.). Arq. Est. Biol. Mar., Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 8(1) : 33-35.
- NASCIMENTO, I.V. - 1974 - Fecundidade da lagosta Panulirus laevicauda (Latr.) e sua relação com a Panulirus argus (Latr.) Sudene, série Estudos de Pesca, Recife, 1 : 2-4.
- NIKOLSKII, G.V. - 1969 - Theory of fish population dynamics. Oliver & Boyd, XVI + 323 pp., Edinburgh.
- PAIVA, M.P. & SILVA, A.B. 1962. Sobre o número de ovos da lagosta Panulirus laevicauda (Latr.). Arq. Est. Biol. Mar., Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, 2(1) : 17-19.

SILBERBAUER, B. 1970. The biology of the south african rock lobster Jasus lalandii (H. Milne Edwards). 1. Development. Investl. Rep. Div. Sea Fish. S. Afr., 92 : 1-70.

SILBERBAUER, B. 1971. The biology of the south african rock lobster Jasus lalandii (H. Milne Edwards). 2. The reproductve organs, mating and fertilization. Investl. Rep. Div. Sea Fish. S. Afr., 93 : 1-46.

TABELA I - Fecundidade média, em número de ovos, por classes de comprimento total, para a lagosta Panulirus argus (Latreille) capturada em diferentes períodos na costa do Estado do Ceará.

CLASSES DE COMPRIMENTO (cm)	NUMERO DE OVOS (10 ³)	
	1980-1981	1991-1992
19,5 - 19,9	128,4	(105,8)
20,0 - 20,4	111,4	(133,3)
20,5 - 20,9	126,0	(160,8)
21,0 - 21,4	183,8	(188,3)
21,5 - 21,9	263,3	(215,7)
22,0 - 22,4	230,2	(243,2)
22,5 - 22,9	255,2	219,1
23,0 - 23,4	213,3	319,0
23,5 - 23,9	281,3	288,0
24,0 - 24,4	292,7	362,0
24,5 - 24,9	333,6	(380,6)
25,0 - 25,4	334,7	452,7
25,5 - 25,9	382,4	468,6
26,0 - 26,4	408,8	435,7
26,5 - 26,9	473,4	(490,5)
27,0 - 27,4	435,3	645,7
27,5 - 27,9	447,7	532,3
28,0 - 28,4	445,4	412,7
28,5 - 28,9	620,7	636,1
29,0 - 29,4	572,2	667,8
29,5 - 29,9	603,2	605,5
30,0 - 30,4	611,6	(682,9)
30,5 - 30,9	549,1	710,2
31,0 - 31,4	620,0	817,2
31,5 - 31,9	(700,7)	(765,3)
32,0 - 32,4	(730,7)	(792,8)
32,5 - 32,9	(753,7)	828,8
33,0 - 33,4	(776,7)	789,9
X	424,5	476,8
S	203,0	231,4

Obs.: Os números entre parênteses são valores estimados da reta de regressão.

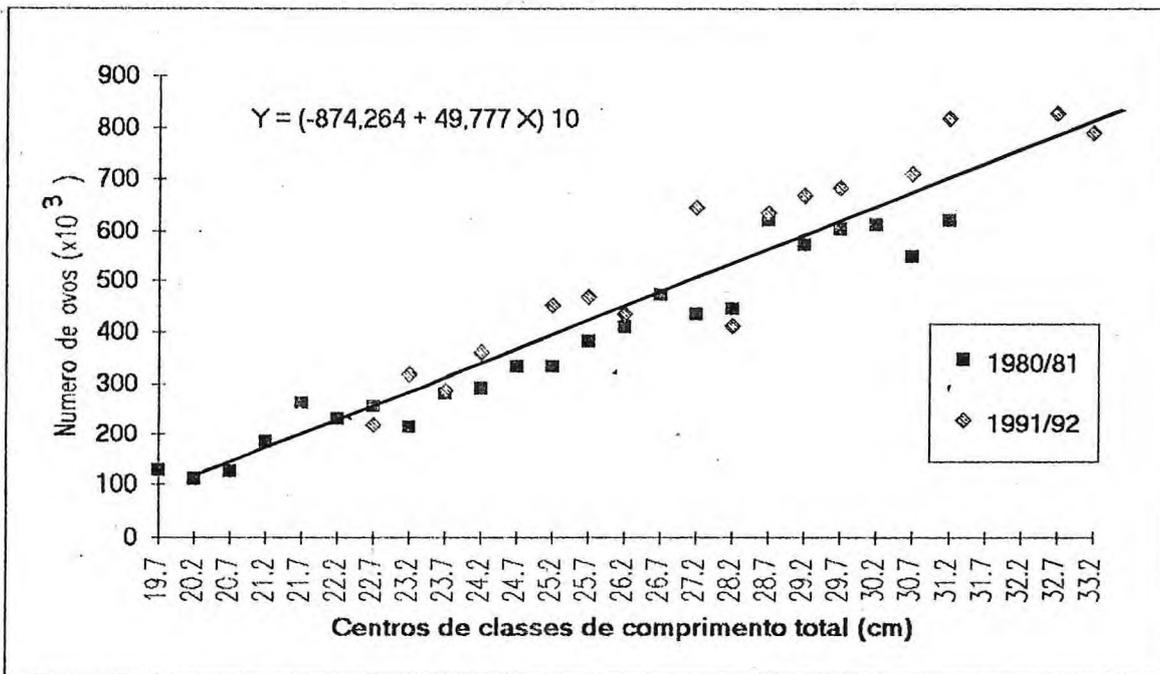


Figura 1 - Reta de regressao ponderada entre fecundidade indi vidual e comprimento total para a especie P. argus (Latreille).



FIGURA 2 - Lagosta Panulirus argus com ovos (O) de coloração coral intenso presos ao pleópodos (P).

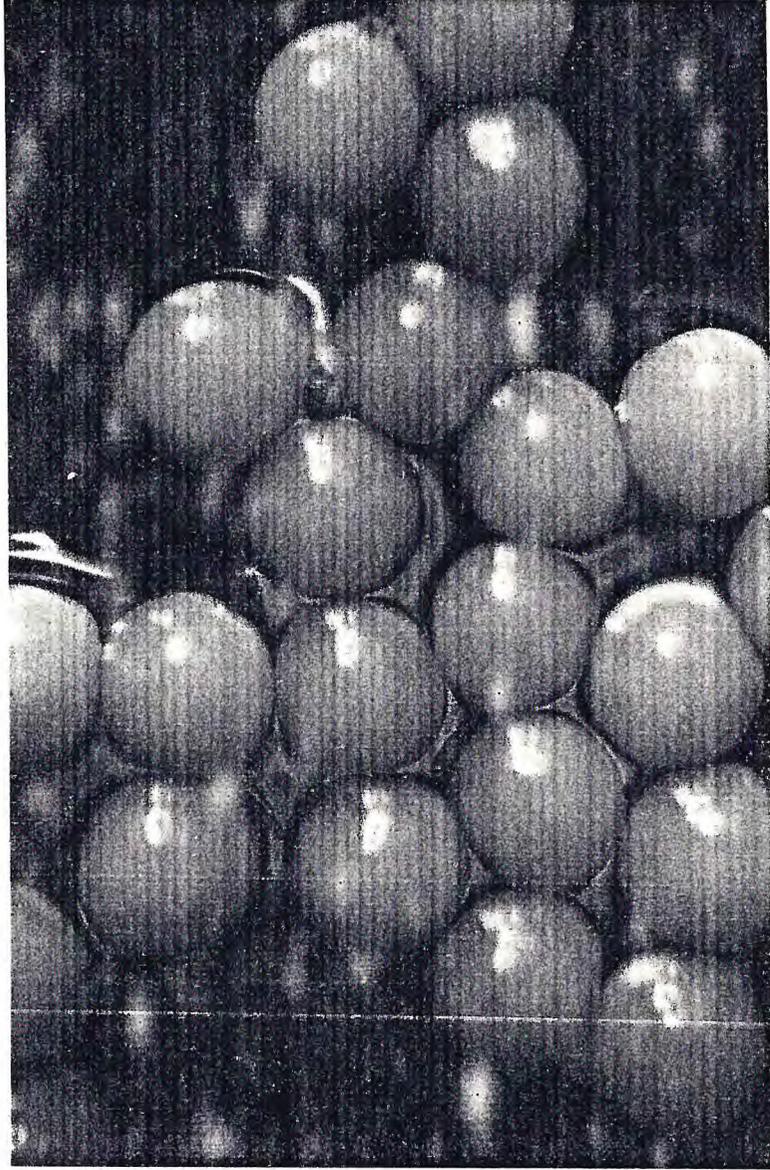


FIGURA 3 - Ovos em estágio I - fecundação recente.

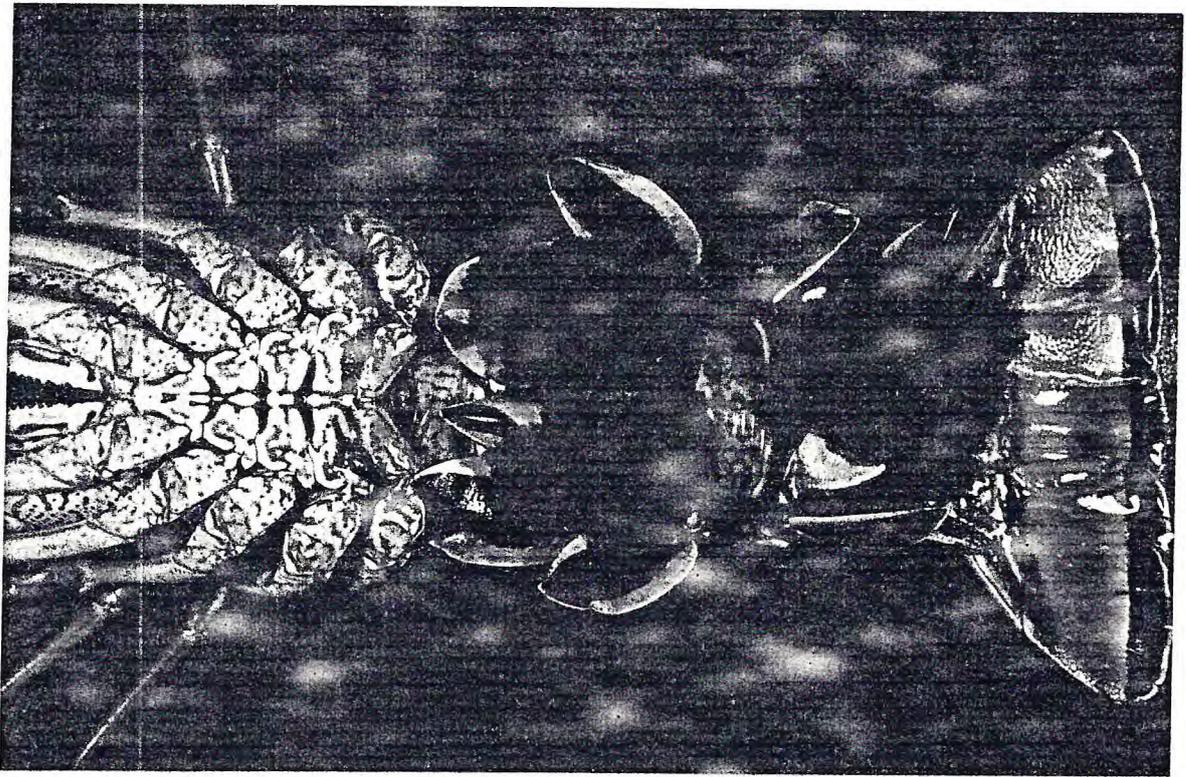


FIGURA 4 - Fêmea de Panulirus argus com ovos (o) de coloração alaranjada presos aos pleópodos (P).

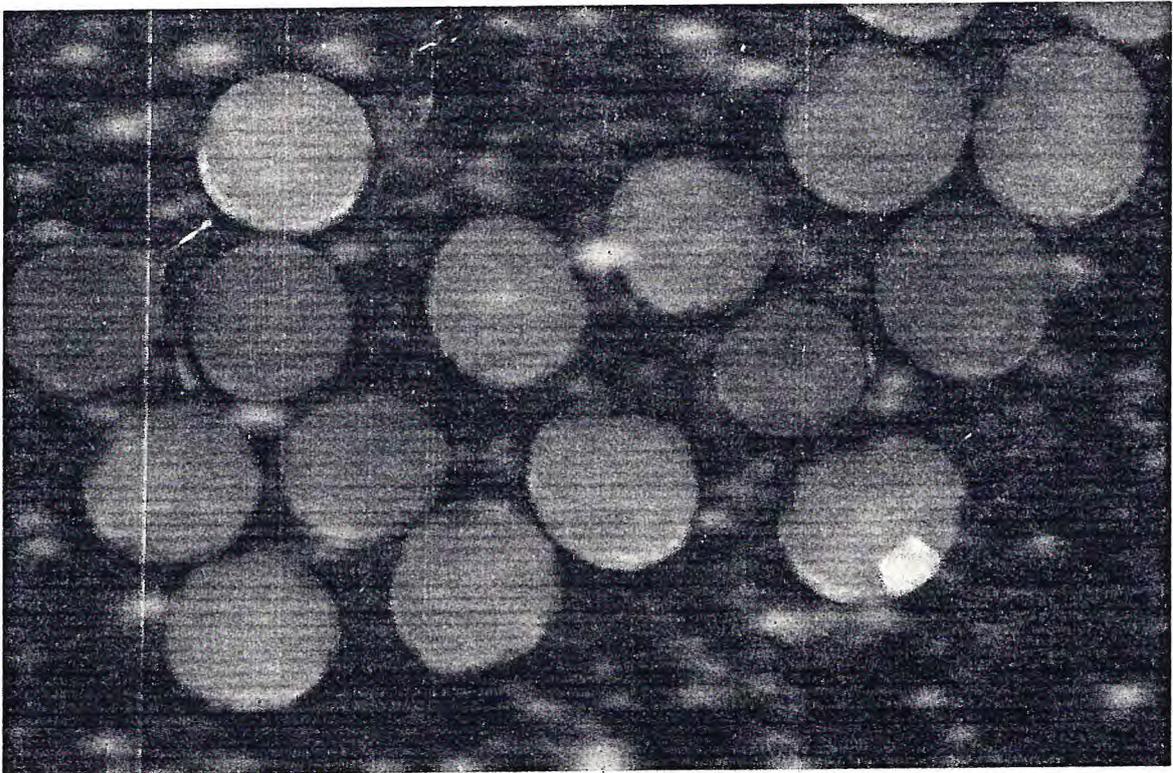


FIGURA 5 - Ovos mostrando o processo de segmentação (seta) - estágio II.

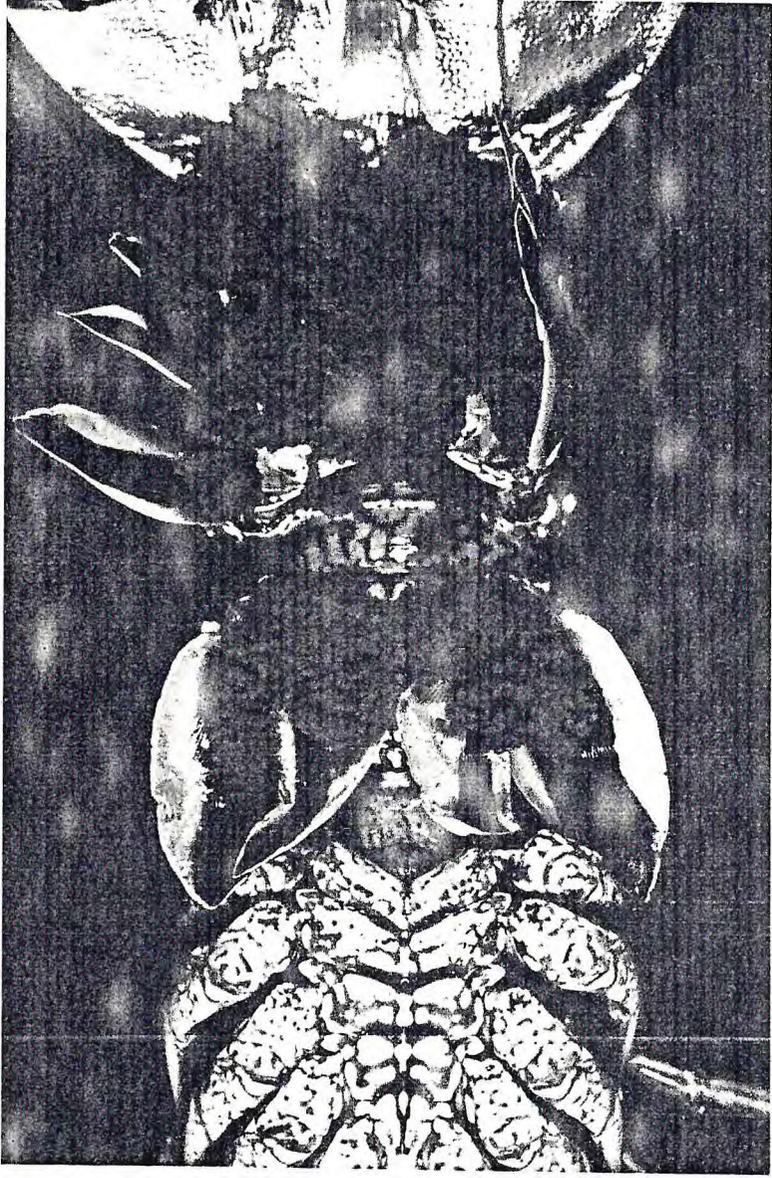


FIGURA 6 - Fêmea carregando ovos de coloração alaranjada.

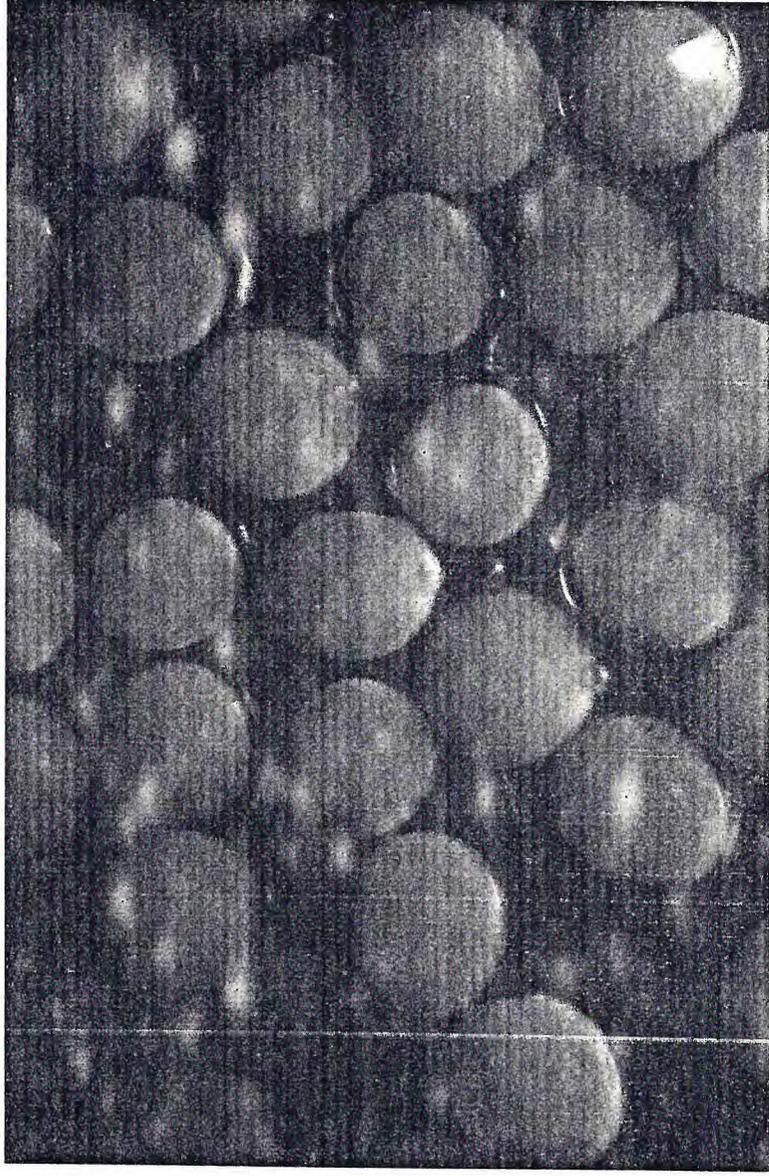


FIGURA 7 - Ovos em estágio III, mostrando a presença de blastômeros (B).

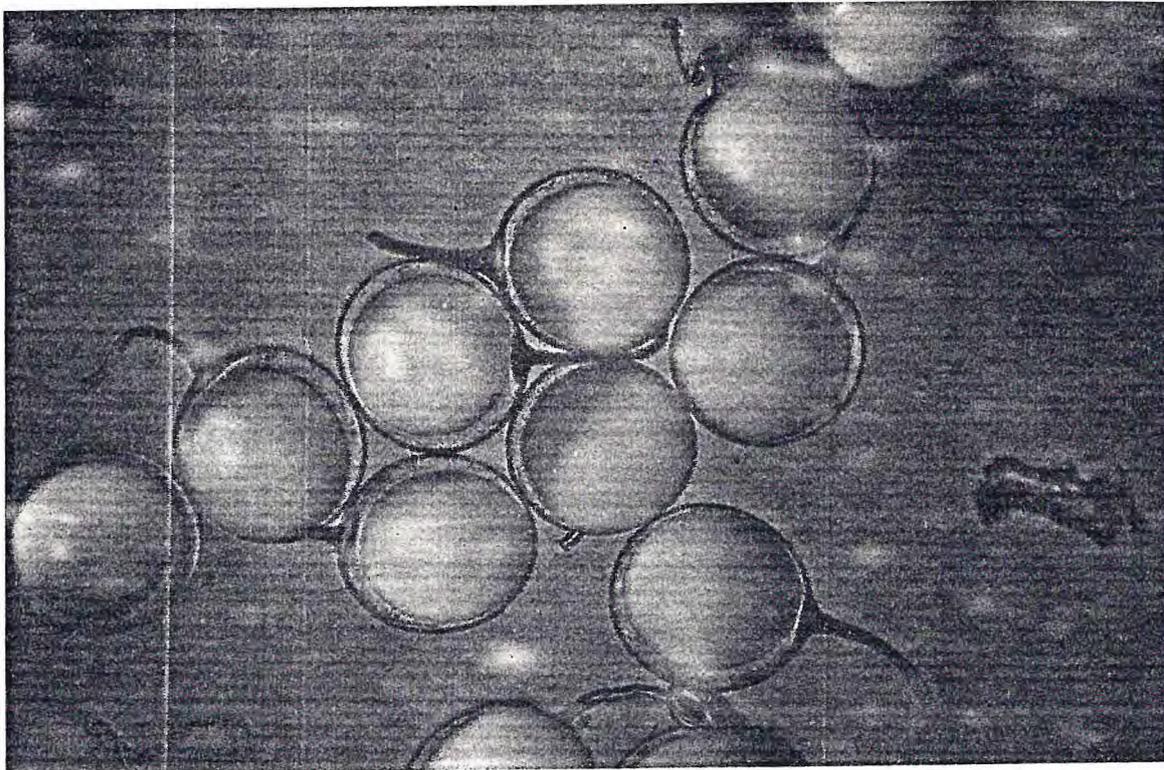


FIGURA 8 - Fase final do estágio III, quando se observa o início da redução do vitelo e primórdios dos pereiópodos e dos pedúnculos oculares (P).

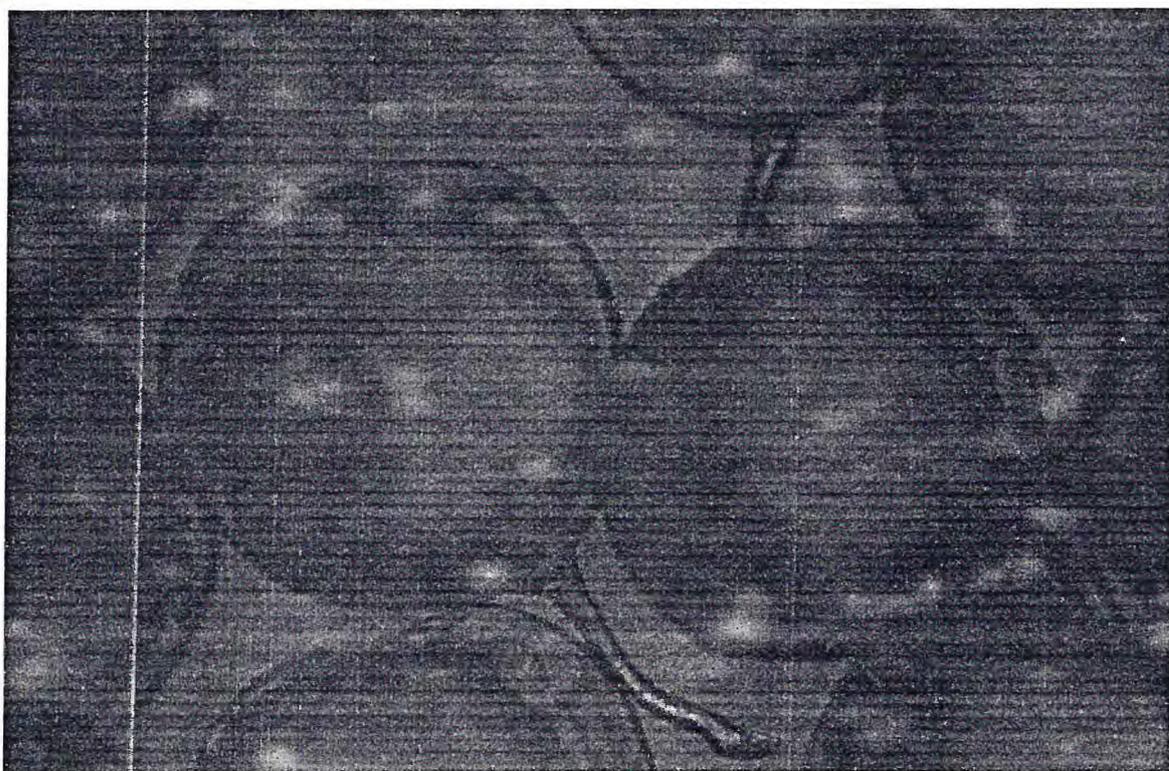


FIGURA 9 - Foto mais detalhada de ovos em estágio III. Funículo (F), pereiópodos (P), Vitelo (V).

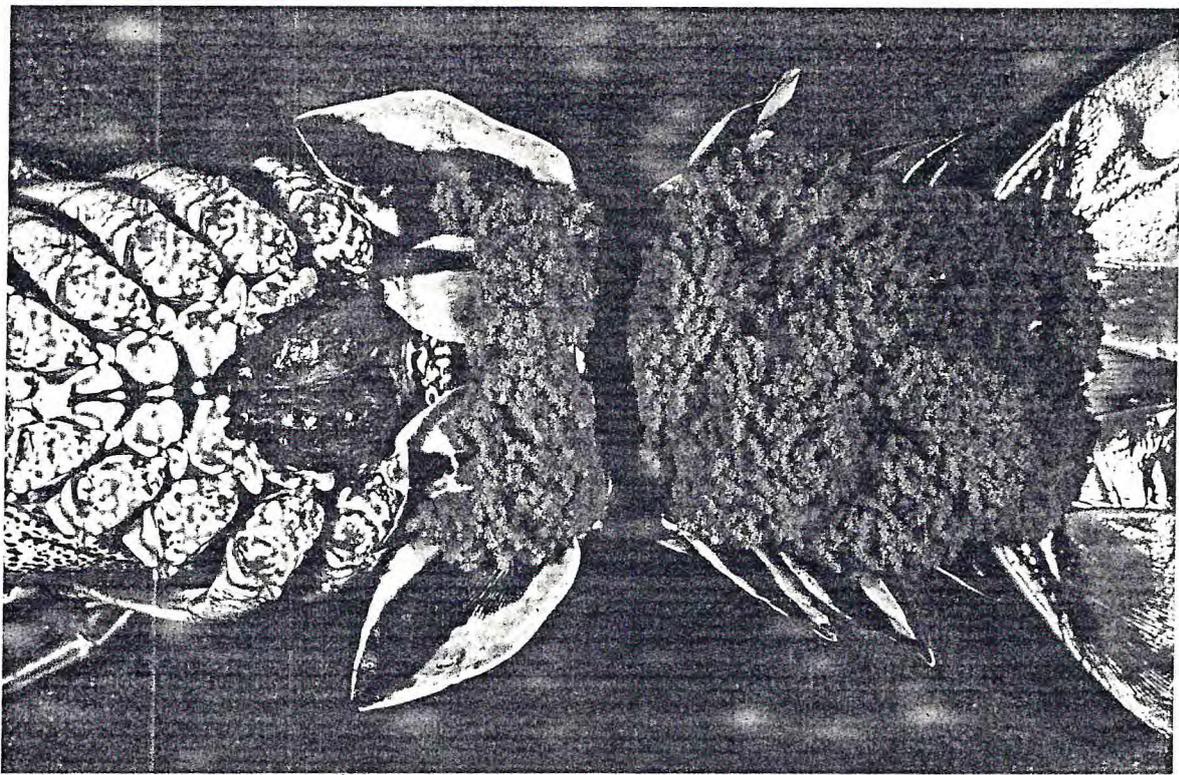


FIGURA 10 - Fêmea da lagosta *P. argus* carregando ovos de coloração laranja claro presos ao pleópodos. Note-se a presença da espermatoteca presa no cefalotórax (E).



FIGURA 11 - Estágio embrionário IV mostrando a redução do vitelo (V) e zonas translúcidas conspicuos ocupadas pelos apêndices em desenvolvimento (Zt).

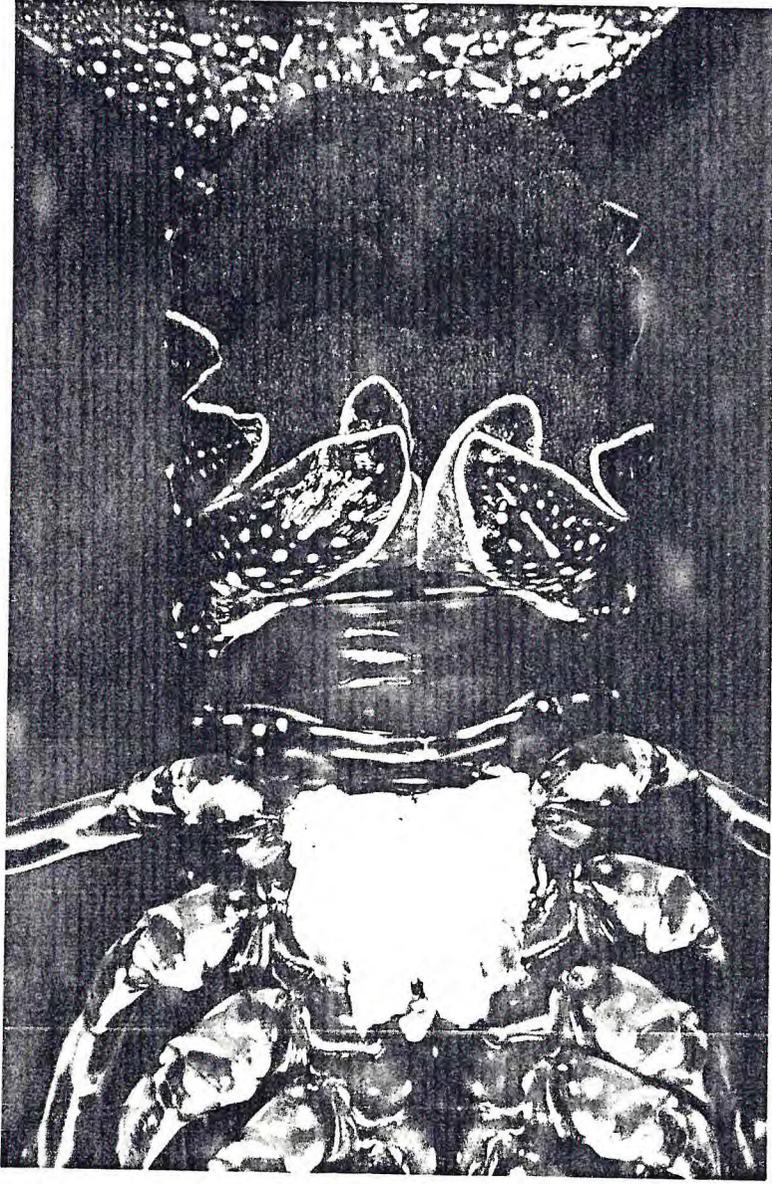


FIGURA 12 - Fêmea da lagosta Panulirus argus em ovos de cor marrom alaranjado, presos aos pleópodos. Note-se a presença de espermoteca branca.

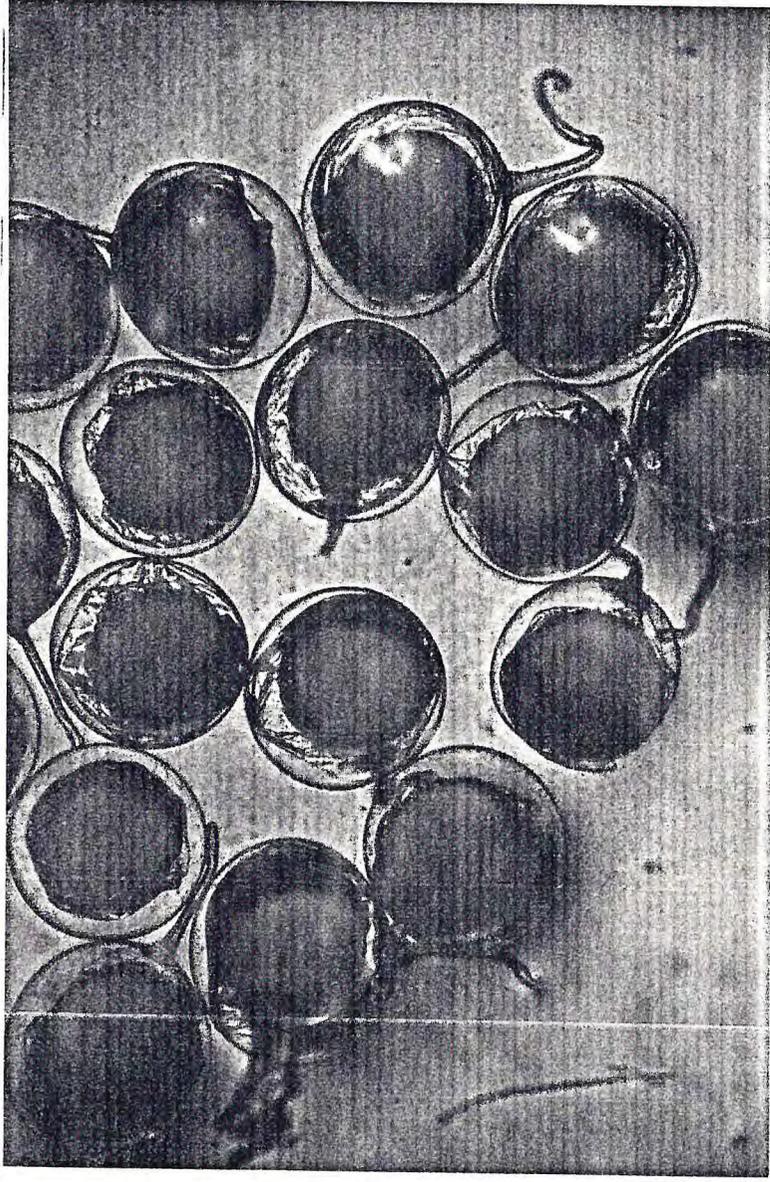


FIGURA 13 - Embrião em estágio V (fase inicial), mostrando a maior redução do vitelo (V), apêndices mais desenvolvidos (a) e olhos (o).

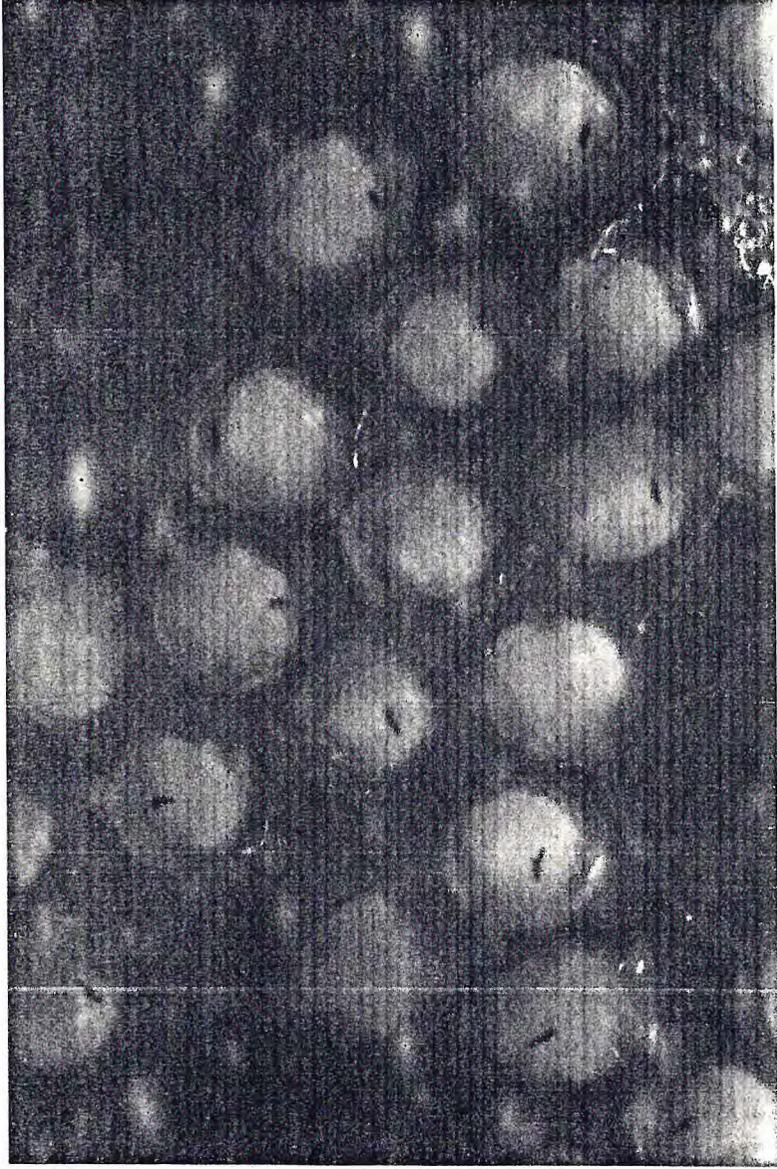


FIGURA 14 - Embrião em estágio V mostrando a presença de olhos em forma de meia lua (o).

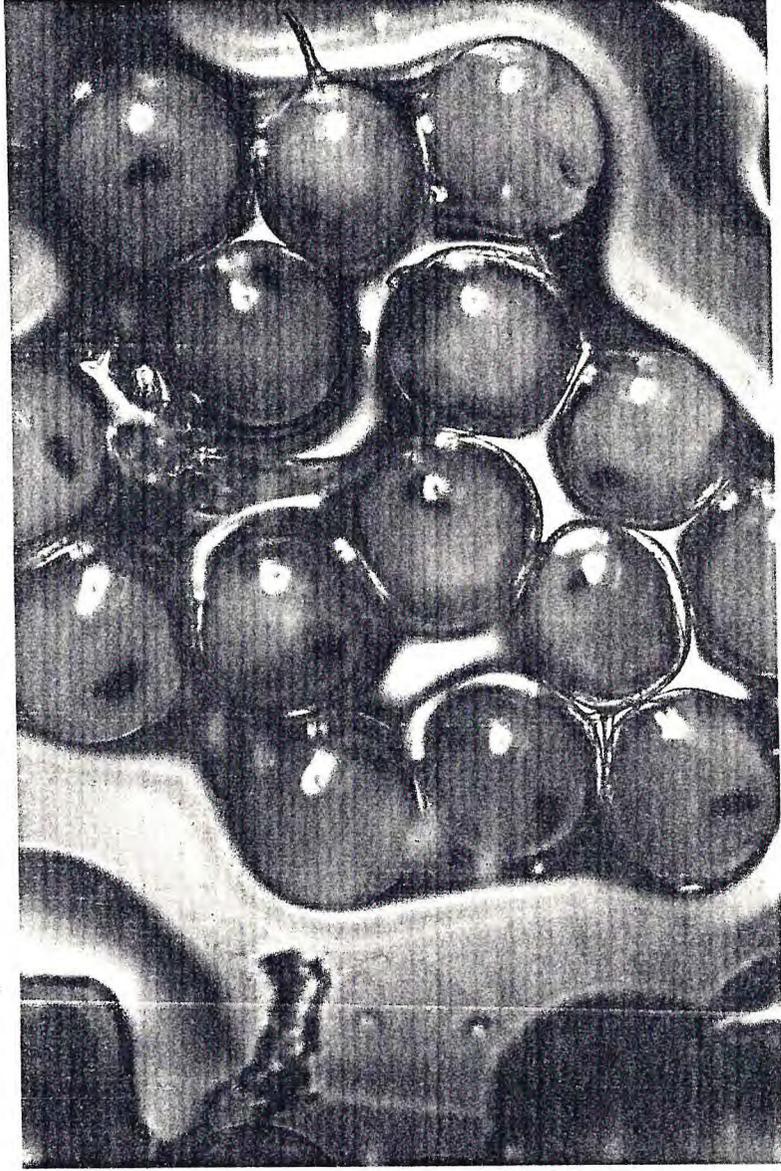


FIGURA 15 - Embrião em estágio V (fase mais avançada), observando-se os olhos em forma de semicírculo (o).

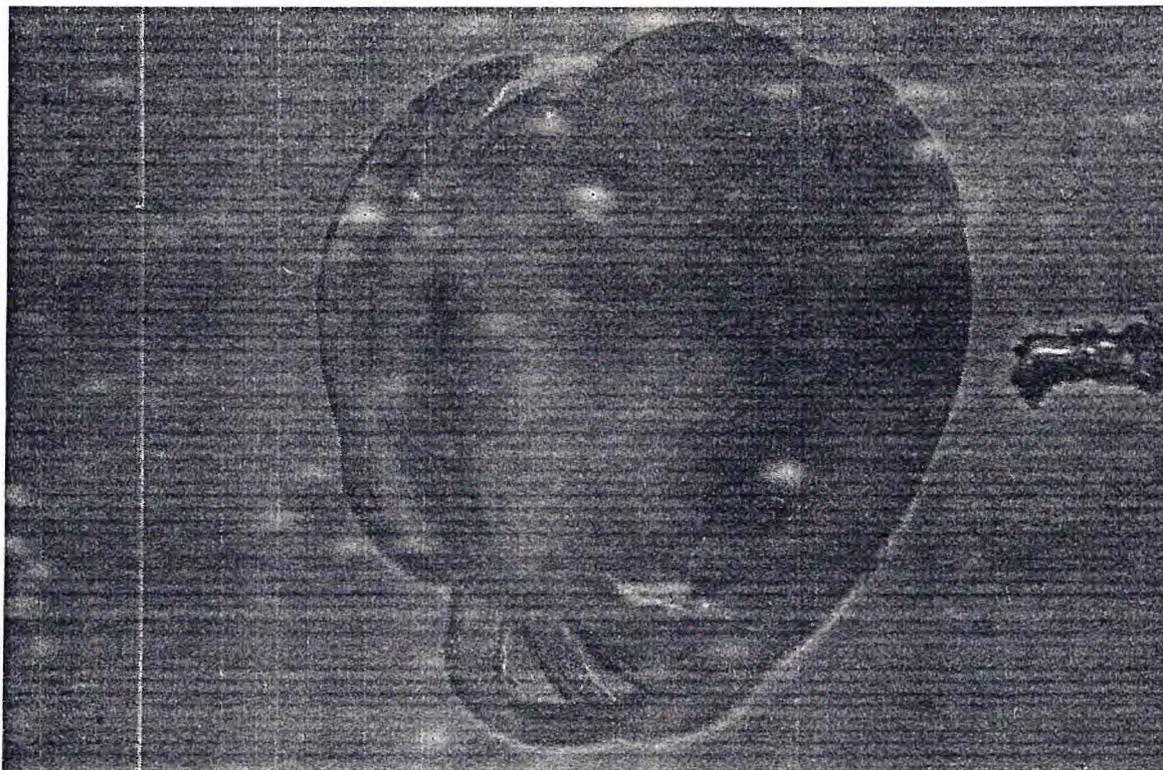


FIGURA 16 - Embrião em estágio V (fase final), mostrando o segundo par de antenas (a) inseridos entre os olhos (o).

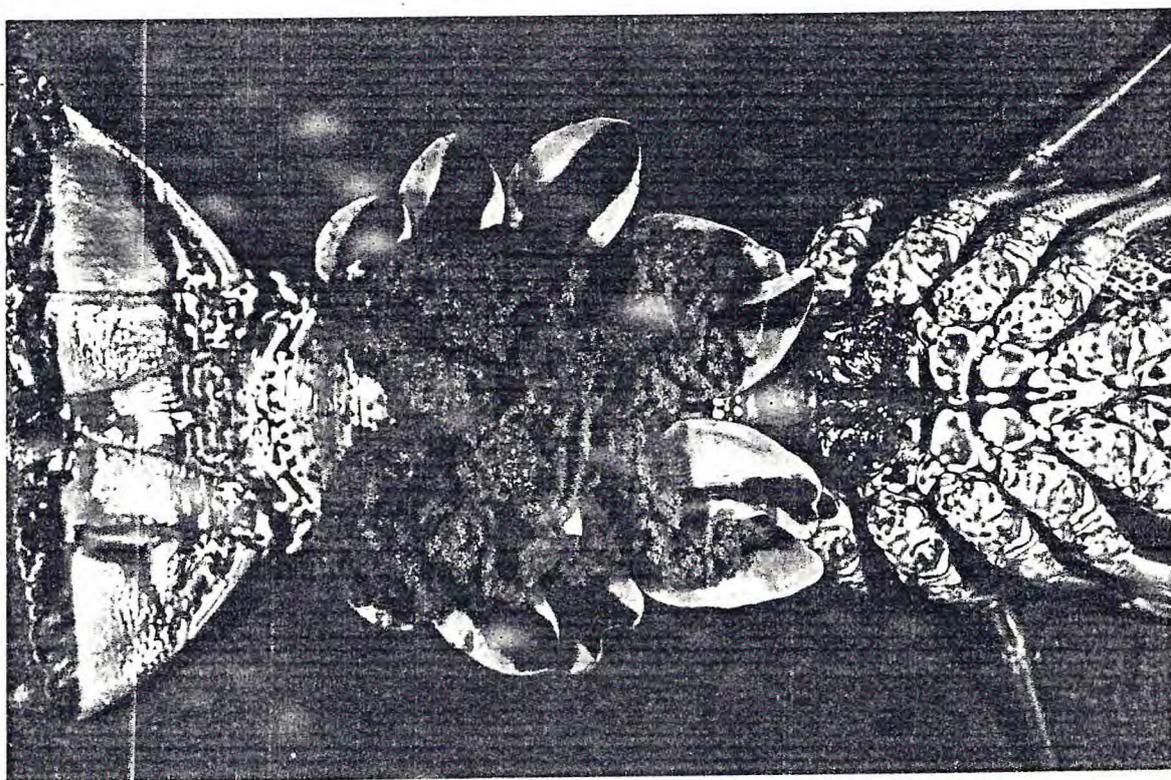


FIGURA 17 - Fêmea da lagosta Panulirus argus carregando ovos de cor marron escuro presos aos pleópodos. Note-se a presença de restos de espermoteca na região do cefalotórax (RE).

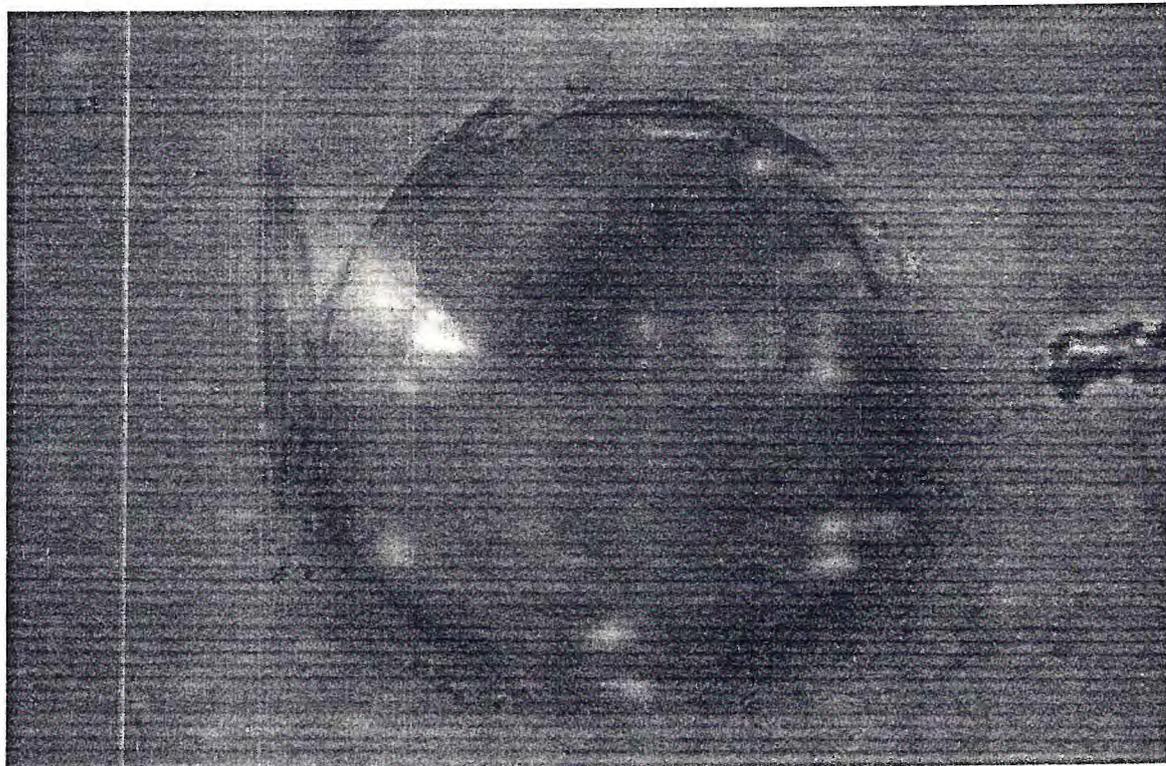


FIGURA 18 - Embrião em estágio VI, retirado do corion. Perei-
ópodos encontram-se curvados (P) tocando a região cefálica.
Olhos (o), cromatóforos (C).