

# LARVAS DE MEXILHÃO *Perna perna* (LINNÉ, 1758) EM ARRAIAL DO CABO (RJ)

Wanda Maria MONTEIRO-RIBAS\*  
Maria Anita MUREB

## INTRODUÇÃO

Devido à sua importância econômica e ecológica, os mexilhões têm sido objeto de muitas pesquisas e programas de cultivo, em diversas partes do mundo (Andreu, 1962, 1968, 1976; Mason, 1971; Bayne, 1976; Dadignac-Corbeil, 1976). Representam importante fonte de alimento, constituindo um potencial de proteína para muitos países em desenvolvimento (Bayne, 1976).

No Brasil, a mitilicultura é relativamente recente e ainda experimental. É realizada em São Sebastião (SP), com produção destinada a atender às pesquisas do Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) e do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da USP (Umiji et al., 1976), em Ubatuba (SP) (Aspera, com. pessoal). Além desses locais, o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira manteve na Praia do Forno, em Arraial do Cabo (RJ), um parque de cultivo com 10 balsas produzindo 22t/ano (Rafael, com. pessoal).

O estudo da flutuação sazonal das larvas de *Perna perna* no plâncton se faz necessário para determinar as épocas mais adequadas para a colocação de coletores, a fim de obter mexilhões juvenis para os parques de cultivo (Carvajal, 1969). Com esta finalidade e para conhecer as épocas de desova do mexilhão e a qualidade e quantidade de alimento animal (zooplâncton) disponível nas águas adjacentes, este trabalho foi desenvolvido, no Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, em apoio às atividades de cultivo aí realizadas.

A literatura referente a *Mytilus edulis* é bastante rica; no entanto a espécie *Perna perna*, que ocorre nos costões do litoral de Cabo Frio, foi muito pouco estudada. Zaouli (1973), Mota & Machado (1974), Berry (1978) e Cayré (1976) estudaram esta espécie nas regiões africanas do Mar Vermelho, Madagascar, Moçambique, África do Sul, Angola, Congo, Estreito de Gibraltar e Golfo da Tunísia. Na América do Sul a espécie *Perna perna* foi muito estudada na Venezuela, em apoio a uma atividade de cultivo em pleno desenvolvimento (Martinez, 1967;

\*Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira. Rua Kioto, 253 - Praia dos Anjos - 28910 - Arraial do Cabo - Rio de Janeiro - Brasil.

Carvajal, 1969; Velez, 1971; Urosa, 1972; Mandelli & Acuna, 1975; Salaya et al., 1977 e Pineda & Aguado, 1978).

Sabe-se muito pouco a respeito das larvas de *Perna perna* no plâncton. Martinez (1967), Velez & Martinez (1967), Carvajal (1969) e Salaya et al., (1977) estudaram a reprodução e o desenvolvimento larval desta espécie. No Brasil, as larvas no plâncton foram estudadas por Rafael (1978) e pesquisas relacionadas com larvicultura foram realizadas por Fernandes (1988).

A carência de informações a respeito das larvas de *Perna perna* no plâncton torna necessário o aprofundamento do seu estudo, já que é a espécie de maior interesse para o cultivo, do norte do Espírito Santo ao sul do Rio Grande do Sul.

## ÁREA DE ESTUDO

As estações de estudo estão localizadas em duas enseadas em Arraial do Cabo (23°S - 42°W).

Independente das correntes de maré, o sistema correntológico das enseadas de Arraial do Cabo está ligado ao regime de ventos dominantes (NE e SW) e em consequência à alternância das fases de ressurgência e de subsidência.

Por um regime de vento NE bem estável a massa d'água profunda se eleva progressivamente ao redor da Ilha de Cabo Frio, atingindo com ligeira defasagem de tempo a abertura NE da enseada, pela qual ela penetra e invade o seu fundo, ao mesmo tempo que a camada superficial quente sai pelo estreito SW. Pelo regime de vento SW o sistema se inverte: as águas superficiais quentes penetram pela abertura SW ao mesmo tempo em que se realiza o processo de subsidência.

Este esquema de correntes diz respeito essencialmente à parte central entre as enseadas, seguindo o eixo NE-SW. Nas enseadas semifechadas da Praia dos Anjos e da Praia do Forno, a circulação das águas é muito lenta, do tipo ciclônica. Mesmo quando as águas frias afloram no exterior penetrando nas enseadas a sua camada superficial não é completamente atingida, mantendo-se relativamente quente.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta e análise do material

Um total de 163 amostras zooplancônicas foi coletado em 4 estações (Fig. 1), durante 15 meses consecutivos (junho/82 a agosto/83). As coletas foram realizadas 3 vezes por semana, através de arrastos horizontais em superfície, com rede tipo cilindro-cônica, com 100  $\mu$ m de abertura de malha e 50 cm de boca.

O volume filtrado foi estimado através de fluxômetro tipo TSK. As temperaturas de superfície foram tomadas com termômetro comum nas estações 1, 2 e 4 (nos costões) e com termômetro de inversão na estação 3. As análises de salinidade foram efetuadas pelo Grupo de Química do Instituto, a partir de amostras de água, coletadas na superfície com uso de garrafa de Nansen.

As larvas foram identificadas segundo Martinez (1967) e contadas ( $n^{\circ}$  de ind./m<sup>3</sup>) adotando a terminologia: Larva em D ou Prodissoconcha I; Larva de

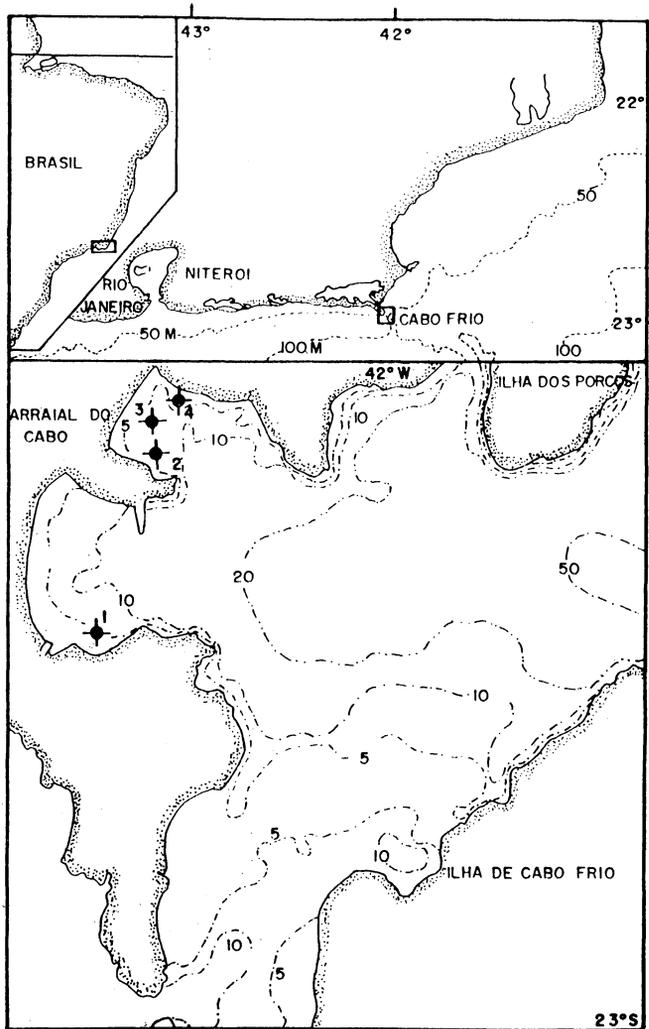


Figura 1 – A região de Arraial do Cabo, com localização das estações de estudo.

*Perna perna* – Veliconcha ou Prodissoconcha II (estágio a partir do qual se pode identificar com segurança a espécie); Larva de bivalve – os diversos estágios larvares de outras espécies de moluscos bivalves.

Todos os outros organismos do zooplâncton foram também contados constituindo o “total de zooplâncton”. Deste chamamos de total de copépodes o total de indivíduos adultos da ordem Copepoda e de “larvas de copépodes” o total de nauplii e copepoditos desta ordem.

A composição específica e a abundância do total de zooplâncton foram analisados apenas na estação 3, situada no centro do parque de mitilicultura, para se avaliar a disponibilidade de alimento animal das águas.

### Tratamento dos Dados

Os dados de temperatura e salinidade da estação 3 foram plotados em diagrama TS para caracterizar a massa d'água presente neste período.

O tratamento de dados seguiu as seguintes etapas:

1) Transformação dos dados do zooplâncton em  $\log(x + 1)$  para a normalização das distribuições; 2) Cálculo da matriz de coeficientes de correlação linear (Bravais-Pearson) entre as larvas e os parâmetros temperatura e salinidade; 3) Análise de agrupamento para definir comunidades zooplancônicas. Esta análise é baseada sobre a matriz de associação entre variáveis-espécies. Os grupos são formados a partir dos pares de espécies mais correlacionadas. As variáveis se aglomeram aos grupos em formação que eles mesmo fusionam em função do coeficiente de similaridade. A cada ciclo de fusão a similaridade diminui. O resultado da classificação é visualizado sob a forma de um dendrograma.

Os coeficientes de correlação significativa a 95% e 99% são indicados respectivamente com (\*) e (\*\*).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Parâmetros Hidrológicos

A temperatura flutuou entre 22 °C e 27,5 °C, de abril a setembro e aumentou sensivelmente no verão, de outubro a março, atingindo máximo de 27 °C (entre 22 °C a 25 °C, em média). Foram constatadas acentuadas quedas de temperatura que revelam uma provável influência da penetração das águas frias de ressurgência na Baía de Arraial do Cabo em fevereiro-março (Fig. 2).

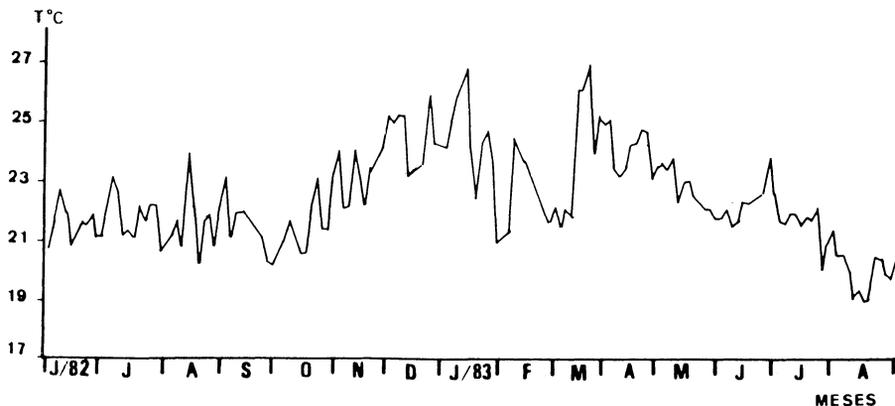


Figura 2 – Variação temporal da temperatura.

O perfil de salinidade apresentou uma forte diluição ( $>34\text{‰}$ , mínima de  $30\text{‰}$ ) durante os meses de julho-agosto/83, com valores anormalmente baixos nesta região e que podem ser explicados pelas constantes e fortes precipitações que ocorrem neste período. Nos outros meses a salinidade se manteve entre  $35\text{‰}$  e  $36\text{‰}$ . Os picos de salinidade superiores a  $36\text{‰}$  (máximo de  $36,5\text{‰}$ ) que ocorreram entre setembro e outubro, indicam uma predominância de águas oceânicas da Corrente do Brasil (Fig. 3). A representação em diagrama TS dos dados provenientes da estação 3 ilustra as condições hidrológicas reinantes durante o período de estudo (Fig. 4). O diagrama é sensivelmente idêntico nas 4 estações de coleta.

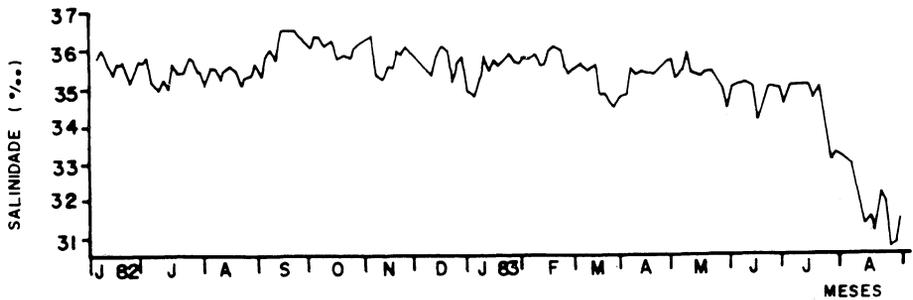


Figura 3 – Variação temporal da salinidade.

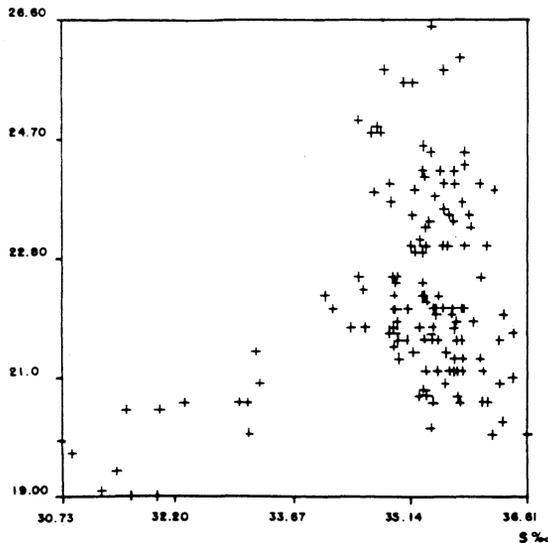


Figura 4 – Diagrama TS para a estação 3.

## Zooplâncton

O zooplâncton, com exceção de um pico de cerca de 90.000 organismos/m<sup>3</sup> (maio/83), apresentou valores que flutuaram entre 1.000 e 30.000 organismos/m<sup>3</sup>, sem tendência sazonal marcada (Fig. 5). Foi constituído por mais de 90% de larvas de copépodes, facilmente retidas pela malha fina da rede (Fig. 6).

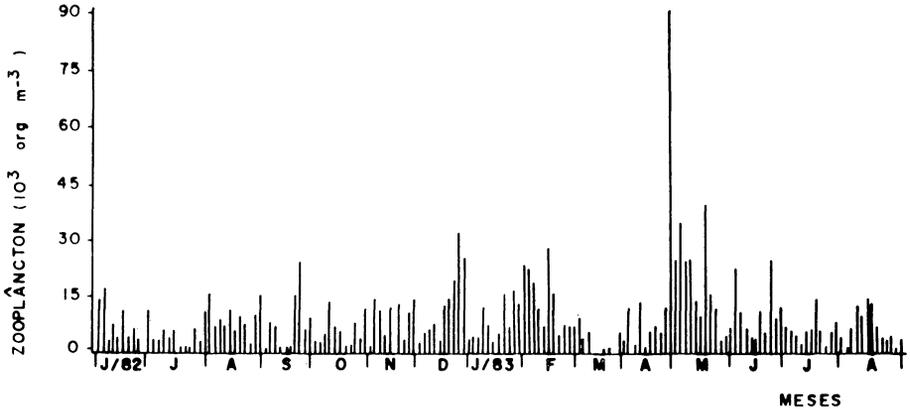


Figura 5 – Variação temporal do zooplâncton total.

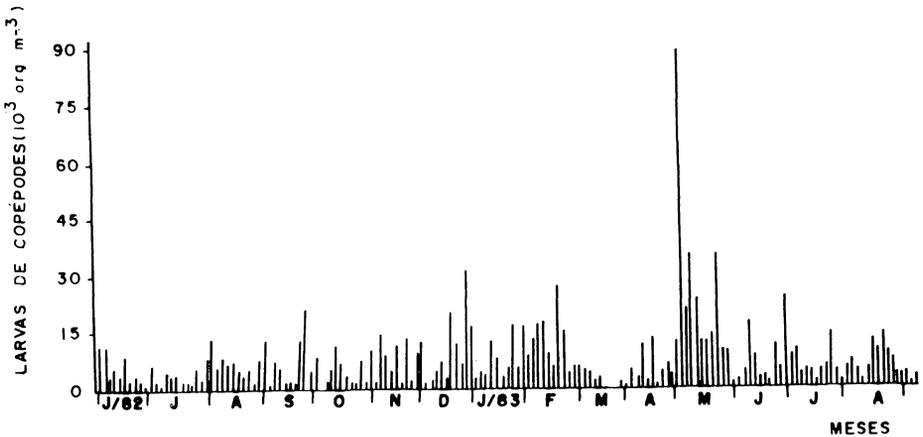


Figura 6 – Variação temporal das larvas de copépodes.

De maneira geral, a composição específica caracterizou uma comunidade tipicamente nerítica, com dominância das seguintes espécies (% de presença durante o período de estudo): copépodes *Oithona oculata* (69%), *Paracalanus parvus* (91%), *Euterpina acutifrons* (56%), da apendiculária *Oikopleura longicauda* (88%), do cladócer *Penilia avirostris* (47%) e de formas meroplantônicas, como larvas de moluscos (63%) e de cirrípedes (31%). O máximo de ocorrência por m<sup>3</sup> é indicado na Tabela I para cada espécie.

Embora rara, a presença do copépode *Calanoides carinatus* é reveladora da influência das águas profundas (Monteiro-Ribas et al., 1979), que em certas ocasiões penetram sobre o fundo da baía (Valentin et al., 1975). Essa intrusão ocasional de águas ricas em sais minerais contribui para a eutrofização do meio, que repercute no desenvolvimento de um zooplâncton principalmente herbívoro; a abundância de formas jovens e larvais é decorrente dessa influência. Essa influência, no entanto, é episódica e ligada a uma ação prolongada de fortes ventos de NE; durante os períodos de água quente e de maior pluviosidade consecutivos à passagem da frente fria, a drenagem pelas águas continentais tende a alterar as condições hidrológicas, como aconteceu no final do período, quando a salinidade caiu consideravelmente sem provocar, entretanto, nenhuma alteração importante na associação zooplantônica. A variação sazonal do zooplâncton, que não é perceptível quando se considera o total de organismos por causa da dominância numérica das larvas de copépodes (nauplii e copepoditos) torna-se bem evidente quando analisada em nível específico.

A análise de agrupamento (Fig. 7) resultou na definição de diversos grupos de espécies associadas.

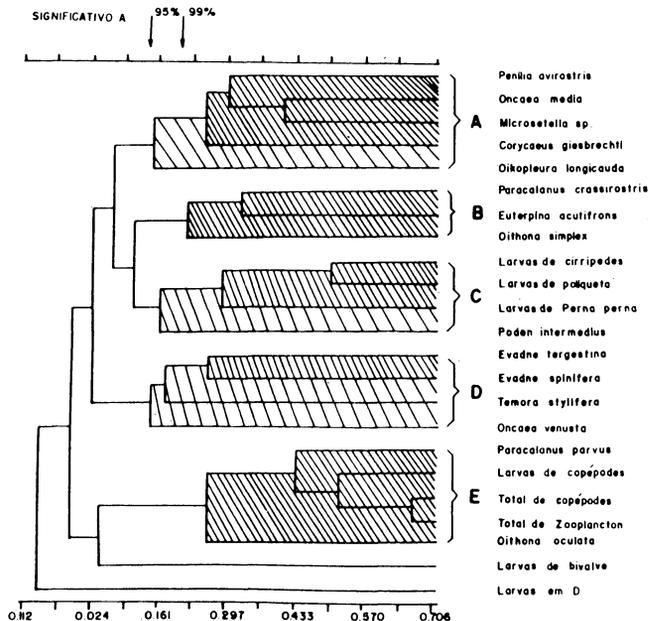


Figura 7 – Dendrograma da análise de agrupamento do zooplâncton, na estação 3, junto ao parque de mitilicultura.

Dominantes no inverno foram *Penilia avirostris* (Cladocera), *Oikopleura longicauda* (Appendicularia), *Oncaea media*, *Microsetella* sp. e *Corycaeus giesbrechti* (Copepoda), constituindo o grupo A.

No verão predominaram *Evadne tergestina*, *Evadne spinifera* (Cladocera), *Temora stylifera* e *Oncaea venusta* (Copepoda), reunidas no grupo D.

Há ainda espécies que não têm uma ocorrência sazonal e sim determinada pela maior ou menor eutrofização; apesar da ausência de dados sobre a biomassa primária é provável que o grupo E esteja ligado à abundância fitoplanctônica devido às espécies herbívoras presentes, como *Paracalanus parvus*, *Oithona oculata* e larvas de copépodes, além de copépodes adultos e zooplâncton. Este grupo apresentou o mais forte índice de similaridade.

O grupo B é formado pelas espécies de copépodes *Paracalanus crassirostris*, *Euterpina acutifrons*, *Oithona simplex* que estão ligadas por serem espécies com afinidade por águas costeiras.

O grupo C é formado por espécies que são mais abundantes nas temperaturas mais frias, principalmente larvas de *Perna perna* e *Podon intermedius*, estando também neste grupo larvas de poliquetas e de cirrípedes.

As larvas de bivalves e as larvas em D não se correlacionaram com nenhum grupo, devido ao fato de constituírem uma mistura de espécies.

### Larvas de *Perna perna*

Variações sazonais – As larvas do molusco *Perna perna* foram mais abundantes no inverno (de junho a agosto), embora estejam quase sempre presentes no meio, em pequena densidade, durante todo o ano. Essa variação sazonal foi similar nas 4 estações de coleta. A estação 3 apresentou menores taxas de recrutamento (com exceção do início de dezembro, com 900 larvas/m<sup>3</sup>) ao longo do ano.

As estações 1 e 2 apresentaram elevadas densidades de larvas no período de junho a julho, atingindo 2400 larvas/m<sup>3</sup>. Na estação 2 um segundo máximo (1200 l/m<sup>3</sup>) apareceu em agosto.

### Estudo das correlações entre fatores ambientais e densidades larvais

Existe uma correlação negativa significativa entre a quantidade de larvas de *Perna perna* e a temperatura nas estações 1, 2 e 4 (respectivamente  $r = -0,213^*$ ;  $-0,249^{**}$ ;  $-0,267^*$ ) como reflexo da desova nos meses de inverno, quando a temperatura é em média mais baixa. Esta correlação verificada nas estações 1, 2 e 4 é consistente com a literatura (Salaya, 1977; Cayré, 1976 e Carvajal, 1969), que confirma que as desovas de *Perna perna* são favorecidas pelas temperaturas mais baixas e inibidas pelas mais altas. Na estação 3, esta correlação é nula em razão de picos adicionais de larvas nos meses de verão. Esse pico também se verifica em outras partes do mundo (Bayne, 1976). Na estação 3 a salinidade teria uma influência significativa, negativa, para larvas de *Perna perna* e larvas em D ( $r = -0,176^*$  e  $r = -0,180^*$ ) e positiva para larvas de bivalves ( $r = 0,260^{**}$ ) o que significaria que salinidades mais baixas facilitaríamos a desova de *Perna perna* e do

estágio D e que as larvas de bivalves estariam mais ligadas a salinidades mais altas.

Na estação 1 as larvas de *Perna perna* e de bivalves apresentaram correlação positiva ( $r = 0,159^*$ ) por ocorrerem com a mesma abundância. Nas estações 3 e 4 correlacionaram-se positivamente as larvas em D e as de *Perna perna* (respectivamente com  $r = 0,178^*$  e  $r = 0,306^{**}$ ), o que significa que o aumento de larvas em D estaria ligado ao aumento das larvas de *Perna perna*.

As larvas de bivalves apresentaram, na estação 1, correlação negativa significativa ( $r = -0,328^*$ ) em relação às larvas em D. A abundância de larvas em D correspondeu a baixos valores de larvas de bivalves. Nas estações 2 e 4 as correlações foram positivas e significativas (respectivamente  $r = 0,434^{**}$  e  $r = 0,364^*$ ), justificando assim que as maiores quantidades de larvas em D foram ligadas à abundância de larvas de bivalves. Esta fase em D é comum aos moluscos bivalves e de difícil identificação em nível específico. Na estação 1 devem ser provenientes de Mytilidae e nas estações 2 e 4 provavelmente de outros bivalves (LB).

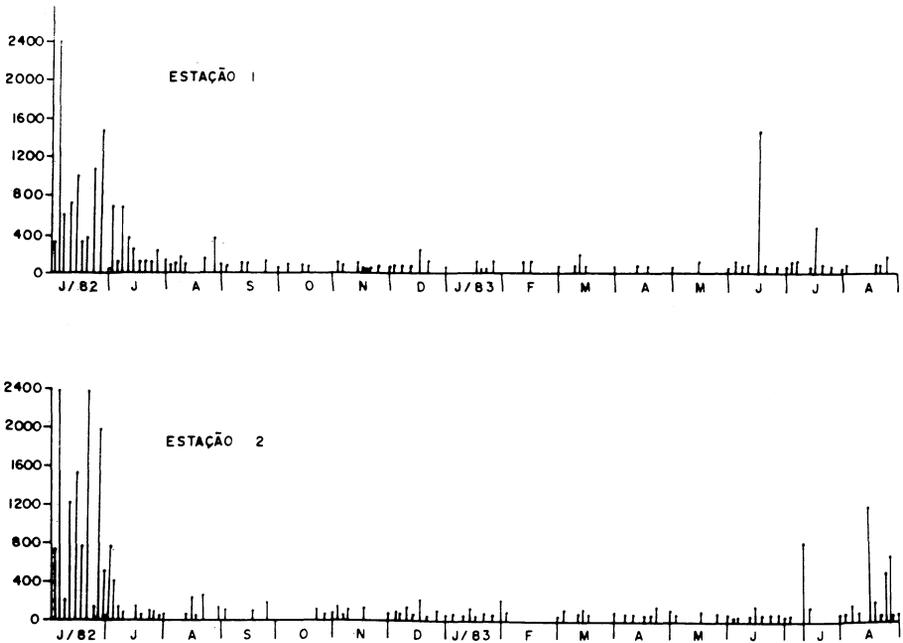


Figura 8 – Variação temporal de larvas de *Perna perna* (1 e 2).

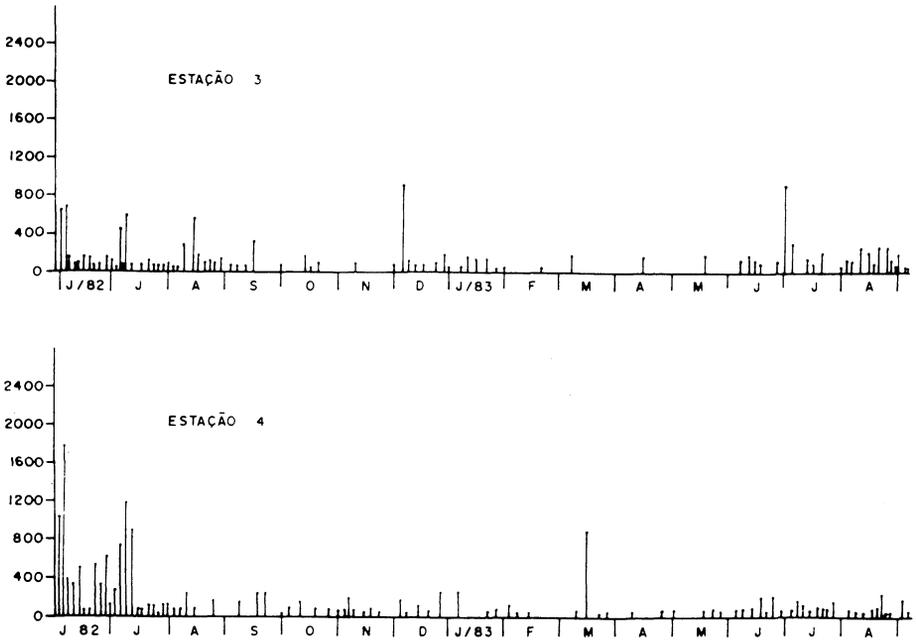


Figura 9 – Variação temporal de larvas de *Perna perna* (3 e 4).

## CONCLUSÕES

Os estudos do zooplâncton e das larvas de *Perna perna* no parque de mitilicultura na Praia do Forno, em Arraial do Cabo, nos levaram às seguintes conclusões:

- O zooplâncton local é constituído por mais de 90% de larvas de copépodes e composto por espécies tipicamente neríticas;

- A análise de agrupamento resultou na definição de diversos grupos de espécies: a) com tendência mais forte no inverno: *Penilia avirostris*, *Oikopleura longicauda*, *Oncaea media* e *Corycaeus giesbrechti*; b) com tendência mais forte no verão: *Evadne spinifera*, *E. tergestina*, *Temora stylifera* e *Oncaea venusta*; c) sem tendência sazonal marcada, mas com forte inter-relação: *Paracalanus parvus*, *Oithona oculata*, larvas de copépodes, total de copépodes e total de zooplâncton.

- A maior abundância de larvas de *Perna perna* ocorreu no inverno (nos meses de junho-agosto), embora estejam presentes no plâncton durante todo o ano.

- As desovas de *Perna perna* seriam favorecidas pelas temperaturas mais baixas, não sendo aparentemente influenciadas por variações de salinidade.

- As estações 1 e 2 apresentaram uma maior quantidade de larvas no período de junho e julho, época favorável à colocação de coletores para fixação de indivíduos jovens.

Tabela 1 - Organismos encontrados no período de estudo. Entre parênteses a abundância máxima/m<sup>3</sup> e a constância nas amostras. MC = muito constante (100-80%); C = constante (79-60%); PC = pouco constante (59-40%); O = comum (39-20%) e R = raras (20%).

Medusa (121-R)

Siphonophora (11-R)

Molusca

*Creseis acicula* (524-PC)

*Limacina* sp. (576-PC)

Larva de *Crassostrea* (29-R)

Larva de *Perna perna* (1028-C)

Larva em D (2668-C)

Larva de Bivalve (1028-C)

Chaetognatha

*Sagitta enflata* (59-O)

*Sagitta friderici* (20-R)

*Sagitta minima* (64-R)

Ostracoda (32-R)

Cladocera

*Penilia avirostris* (2092-C)

*Evadne tergestina* (2400-PC)

*Evadne spinifera* (2191-O)

*Podon intermedius* (501-O)

*Podon polyphemoides* (25-R)

Appendicularia

*Oikopleura longicauda* (1516-P)

*Fritillaria haplostoma* (155-R)

*Fritillaria formica* (40-R)

*Fritillaria pellucida* (156-O)

Doliolida

*Doliolum nationalis* (32-R)

Outras larvas

Copepoda (87149-MC)

Decapoda (168-O)

Cirripedia (1597-C)

Polychaeta (138-PC)

Echinodermata (64-O)

Bryozoa (15-R)

Ascidiacea (21-R)

Ovo de Peixe (42-O)

Copepoda

*Acartia lilljeborghii* (77-R)  
*Calanoides carinatus* (55-R)  
*Centropages furcatus* (174-O)  
*Clausocalanus arcuicornis* (809-O)  
*Clausocalanus furcatus* (536-O)  
*Corycaeus amazonicus* (76-R)  
*Corycaeus giesbrechti* (288-O)  
*Corycaeus ovalis* (62-R)  
*Corycaeus speciosus* (461-R)  
*Corycaeus typicus* (44-O)  
*Eucalanus pileatus* (59-O)  
*Euterpina acutifrons* (3274-C)  
*Mecynocera clausi* (87-R)  
*Microsetella* sp. (349-O)  
*Oithona oculata* (8865-MC)  
*Oithona nana* (384-O)  
*Oithona oligohalina* (44-R)  
*Oithona ovalis* (211-O)  
*Oithona simplex* (860-O)  
*Oncaea media* (504-PC)  
*Oncaea venusta* (1538-PC)  
*Oncaea subtilis* (456-R)  
*Paracalanus aculeatus* (38-R)  
*Paracalanus crassirostris* (597-PC)  
*Paracalanus parvus* (5734-MC)  
*Temora stylifera* (103-O)

Tabela II – Matrizes de correlação entre larvas e os parâmetros T e S. (LP = larvas de *Perna perna*; LB = larva de Bivalvia; LD = larvas em D; T = temperatura; S = salinidade).

	Estação 1			Estação 2			Estação 3			Estação 4					
	LP	LB	LD	LP	LB	LD	LP	LB	LD	LP	LB	LD			
T	-0.213 <sup>*</sup>	-0.040	-0.060	T	-0.249 <sup>**</sup>	-0.166	-0.134	T	-0.073	0.084	-0.045	T	-0.267 <sup>**</sup>	0.011	-0.064
S	0.095	0.054	-0.109	S	-0.059	-0.116	-0.107	S	-0.176 <sup>*</sup>	0.260 <sup>**</sup>	-0.180 <sup>*</sup>	S	-0.059	0.166	-0.048
LP		0.159 <sup>*</sup>	0.052	LP		0.021	0.118	LP		0.117	0.178 <sup>*</sup>	LP		0.136	0.306 <sup>**</sup>
LB			-0.328 <sup>*</sup>	LB			0.434 <sup>**</sup>	LB			-0.091	LB			0.364 <sup>*</sup>

## ABSTRACT

*Larvae of the mussel Perna perna in a mussel-raft culture system in Arraial do Cabo (SE Brazil).* The spawning period and seasonal variation in larval abundance of the mussel *Perna perna* were studied, together with the zooplankton content of adjacent waters, in a mussel-raft culture system in Arraial do Cabo (SE Brazil). Horizontal surface sampling was carried out 3 times a week at 4 stations from June 1982 to August 1983, using a net of 100  $\mu\text{m}$  mesh size. Mussel larvae were more abundant in July and August. Spawning was probably favored by low temperatures, while no correlation with salinity was observed. Local zooplankton was characterized by typically neritic species, with more than 90% of copepod larvae.

Key Words: Mussel larvae, seasonal variation, *Perna perna*, SE Brazil.

## RESUMO

Os períodos de desova e a variação sazonal da abundância de larvas do mexilhão *Perna perna* foram estudados, juntamente com o conteúdo zooplanctônico das águas adjacentes, em um parque de mitilicultura em Arraial do Cabo (RJ). As coletas foram feitas por arrasto horizontal em superfície, com rede de 100  $\mu\text{m}$  de malha, em 4 estações, 3 vezes por semana, de junho/82 a agosto/83: as larvas de *Perna perna* foram mais abundantes durante julho e agosto, com desova favorecida pela baixa temperatura. Nenhuma correlação foi observada com a salinidade. O zooplâncton esteve constituído por espécies tipicamente neríticas, com mais de 90% de larvas de copépodes.

Palavras-chave: Larvas de mexilhão, variação sazonal, *Perna perna*, Brasil, Arraial do Cabo (RJ).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREU, B. 1962. La mitilicultura y sus perspectivas en costas orientales de Venezuela. – Ciencia al Dia, 12: 86-88.
- \_\_\_\_\_. 1968. Pesqueria y cultivo de mejillones y ostras en España. – Industria Conservera, 347: 123.
- \_\_\_\_\_. 1976. El cultivo del mejillón en Europa. II. Aspectos biológicos y ecológicos: enemigos y parásitos. – Anais Acad. Bras. Ciênc., 47 (supl):23-36.
- BAYNE, B. L. 1976. Marine mussels their ecology and physiology. – Intern. Biol. Program. 10, 495 p. Cambridge University Press.
- BERRY, P. F. 1978. Reproduction, growth and production in the mussel *Perna perna* (Linnaeus) on the east coast of South Africa. – Oceanogr. Res. Inst., Invest. Rep. 48: 28 p.
- CAYRÉ, P. 1976. Étude de la moule *Perna perna* et de l'huître *Gryphea gasas*. Étude des possibilités de conchyliculture en Rép. Pop. du Congo. Doc. Sci. Cent. Pointe-Noire. ORSTOM (N.S.), 45: 21 p.

- CARVAJAL, R. J. 1969. Flutuación mensual de las larvas y crecimiento del mejillón *Perna perna* (L) y las condiciones ambientales de la ensena de Guatapanare, Edo, Sucre, Venezuela. – Bol. Int. Oceanogr. Univ. Oriente 8: 13-20.
- COELHO, J. B. 1980. Relatório sobre os estudos preliminares para o cultivo de mexilhão da Ilha de Marambaia. – Relatório CNPq, 25 p. Não publicado.
- DADIGNAC-CORBEIL, M. J. 1976. La conchyliculture française. 2<sup>ème</sup> partie. Biologie de l'huître e de la moule. – Rev. Trav. Inst. Pêches Marit., 40 (2): 149-346.
- FERNANDES, F. C. 1981. Aspectos biológicos e ecológicos do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) da região de Cabo Frio, Brasil. – Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 91 pp.
- FERNANDES, A. C. B. 1988. Larvicultura do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758). Tese de Mestrado em Ciências Biológicas, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 101 pp.
- MANDELLI, E. F. & ACUÑA, C. A. 1975. The culture of the mussel *Perna perna*, and the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae*, in Venezuela. – Mar. Fish. Rev., 37 (1): 15-18.
- MARTINEZ, R. 1967. Identificación y descripción de la larva veliconcha e Dissoconcha del mejillón comestible *Perna perna* (L) del oriente de Venezuela. – Ser. Recur. Explot. Pesq. 1 (3): 97-105.
- MASON, J. 1971. Mussel cultivation. – Underwater Journal, 3: 52-59.
- MONTEIRO RIBAS, W.; MUREB, M. A. & PESSOTTI, E. 1979. O copépodo *Calanoides carinatus* como indicador das águas de ressurgência de Cabo Frio – Brasil. – Publ. Inst. Pesq. Mar., 134: 1-13.
- PINEDA, J. & AGUADO, A. 1978. Variación mensual de la composición química del mejillón *Perna perna* cultivado y las condiciones ambientales en la baía del Guamache, Isla de Margarita – Venezuela. – Resumos V Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol.: 217-218.
- RAFAEL, P. R. B. 1978. Mtilicultura – Ocorrência da larva de mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) no plâncton das enseadas do Cabo Frio, RJ. – Resumos V Simpósio Latinoam. Oceanogr. Biol.: 197-198.
- SALAYA, J. J.; LODEIROS, J. & MARTINEZ, J. 1977. Estudio sobre la fijación de larvas de mejillón *Perna perna* en las enseadas de la Esmeralda y Guatapanare (Estado Sucre, Venezuela). – FAO Fish. Rep., 200: 385-393.
- UMIJI, S.; LUNETTA, J. E. & LEONEL, R. M. V. 1976. Relação parasito-hospedeiro entre as larvas de trematóides e mexilhões *Perna perna*. – Resumos da 27<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência: 378.
- UROSÁ, L. J. 1972. Alguns depredadores del mejillón comestible *Perna perna* (L.). – Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 11 (1): 13 p.
- VALENTIN, J.; MACEDO, F. E.; MONTEIRO, W. M. & MUREB, M. A. 1975. O plân-

ton na ressurgência de Cabo Frio – Brasil. V – Análise comparativa entre duas estações da Baía de Arraial do Cabo e uma estação fixa oceânica. – Publ. Inst. Pesq. Mar., 86: 1-22.

VELEZ, R. A. 1971. Flutuación Mensual del índice de Engorda del Mejillón *Perna perna* natural e cultivado. – Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 10 (2): 3-8.

VELEZ, R. A. e MARTINEZ, E. R. 1967. Reproducción y desarrollo larval experimental del mejillón comestible em Venezuela *Perna perna* (Linnaeus, 1758). – Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 6 (2): 266-285.

ZAOUALI, J. 1973. Note sur la presence de *Perna perna* L. (*Mytilus africanus*) (Chemnitz) dans la région de Bizerte (Tunisie). Étude quantitative du peuplement. – Bull. Inst. Oceanogr. Pêche, Salammbô, 2 (4): 637-642.