

FIXAÇÃO LARVAL DO MEXILHÃO *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca Bivalvia) SOBRE SUBSTRATOS NATURAL E ARTIFICIAL, NA REGIÃO DE UBATUBA, SP

[Larval settlement of the mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) on natural and artificial substrata at Ubatuba, SP]

Sergio OSTINI^{1,2}

João Donato SCORVO FILHO³

Alexandre Assis BASTOS¹

RESUMO

Registrou-se a intensidade de fixação primária de larvas do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) sobre dois bancos naturais de *Sargassum cymosum* (Agartha), e sobre substrato artificial (tela de "nylon" semi-rígido, pendurada em balsa de mtilicultura), a fim de se verificar se ocorre um padrão anual de variação nessas fixações e assim definir a(s) época(s) mais propícia(s) para a instalação de coletores de plantígrados, no litoral de Ubatuba, São Paulo. A intensidade de fixação das larvas, bem como a temperatura e salinidade foram observadas a cada 14 dias em 3 estações de amostragem, no período de julho de 1985 a junho de 1988. Os valores de temperatura e salinidade não revelaram grandes diferenças entre as estações. Os dados sobre a fixação primária indicam que esta foi contínua ao longo dos anos e que não seguiu um padrão anual de variação. Observaram-se maiores intensidades de fixação (picos) na primavera, seguida do outono e inverno, épocas mais indicadas para os aqüicultores instalarem coletores artificiais de plantígrados.

PALAVRAS-CHAVE: mexilhão, fixação primária, *Perna perna*, plantígrado

ABSTRACT

The fixation intensity of plantigrades of the mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) on two natural banks of *Sargassum cymosum* (Agartha) and on artificial substrata (nylon screen suspended in a raft mussel culture) was registered with the purpose to detect the occurrence of an annual pattern of variation, as well as to establish the best periods to lay artificial collectors in the coast of Ubatuba, São Paulo State, Brazil. Fixation intensity, temperature and salinity were observed at intervals of 14 days, from July, 1985 to June, 1988. Temperature and salinity data did not reveal considerable differences among sampling stations. Fixation data pointed out a continuous fixation of plantigrades throughout the years; an annual pattern of variation was not observed. Higher fixation occurred in the spring, followed in the autumn and winter so that these are considered the best periods to lay artificial collectors.

KEY WORDS: mussel, primary fixation, *Perna perna*, plantigrade

1 - INTRODUÇÃO

O conhecimento da biologia do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) é de grande importância, pois este se encontra entre os organismos marinhos mais viável para a maricultura.

O mexilhão é um animal dióico que desova o ano todo (ROJAS & MARTÍNEZ, 1967; SALAYA; BEAUPERTHY; MARTÍNEZ, 1973; ACUÑA, 1977; RAFAEL, 1978) o que acarreta, segundo LUNETTA & SAWAYA, 1963; HRS-

BRENCO, 1974; RAFAEL, 1978, a presença contínua de larvas no plâncton, com alguns períodos de maior incidência. Após a fase planctônica, sucede-se uma fase plantígrada, quando ocorre sua fixação primária (entre 250 e 300 µm de comprimento) sobre uma grande variedade de substratos naturais ou artificiais (CHIPPERFIELD, 1953; SEED, 1969; RICHARD & MYRAND, 1984). Posteriormente, ao atingirem de 1 a 9 mm de comprimento, as

(1) Pesquisador Científico - Seção de Maricultura - Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(2) Pesquisador Científico - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(3) Pesquisador Científico - Assistência Técnica de Direção - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(4) Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031-900 - São Paulo-SP

formas jovens migram para bancos mexilhoneiros ou outros substratos, onde realizam uma segunda fixação (BERRY, 1978).

Descrição de larvas de inúmeras espécies de lamelibrânquios têm sido feitas por diversos autores e apesar dos vários e extensos trabalhos sobre o tema, as larvas planctônicas da grande maioria dos moluscos são de difícil identificação, principalmente para os moluscos de regiões subtropicais (MARTÍNEZ, 1967). Em razão das dificuldades encontradas, grupos de pesquisadores mostraram-se pouco otimistas em realizar investigações sobre a fase planctônica de larvas de mexilhões e desenvolveram métodos de monitoramento visan-

do observar sua fixação em substratos naturais (ACUÑA, 1977; BAYNE, 1964; SEED, 1969) e artificiais (BOHLE, 1971; HRS-BRENCO, 1974), obtendo resultados satisfatórios tanto na identificação das espécies quanto na definição das respectivas sazonalidades de fixação.

O presente trabalho tem por objetivo verificar a flutuação sazonal da fixação primária das larvas do mexilhão *Perna perna* sobre substratos natural e artificial, na região de Ubatuba, SP, bem como seus períodos de maior pico, a fim de se determinar a(s) época(s) mais propícia(s) à instalação de coletores artificiais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No período de 16 de julho de 1985 a 28 de junho de 1988, efetuaram-se, a cada 14 dias, registros da frequência de fixação de plantígrados do mexilhão *Perna perna* sobre a alga *Sargassum cymosum*, coletada sobre bancos naturais desta espécie, e em substrato artificial suspenso em balsa de criação de

mexilhão, a fim de se verificar a flutuação sazonal e seu(s) período(s) de maior intensidade de fixação na região de Ubatuba, SP (Lat. 22°25'S e Long. 43°3'W).

As amostragens foram realizadas em três estações (FIGURA 1):

ESTAÇÃO 1 - Banco natural de *Sargas-*



FIGURA 1 - Mapa parcial do litoral do Município de Ubatuba, São Paulo, com demarcação das estações de amostragem

sum cymosum, localizado no costão sul da Praia do Tenório (Lat. 22°28'S e Long. 45°3'W), voltado para mar aberto, exposto a ondas e correntezas fortes.

ESTAÇÃO 2 - Banco natural de *Sargassum cymosum*, localizado no costão situado na Enseada de Ubatuba, próximo a Prainha (Lat. 22°25'S e Long. 45°3'W), mais abrigado, em ambiente de águas calmas e correntezas fracas, mas sujeito à ação da água doce oriunda do Rio Grande que desemboca nas proximidades.

ESTAÇÃO 3 - Balsa de criação de mexilhões, fundada em frente à Base do Instituto de Pesca (Lat. 22°27'S e Long. 43°3'W), na região sudeste da Enseada de Ubatuba, a uma distância de aproximadamente 50 metros da costa. Esta estação fica em um local abrigado, com correntes fracas, sem a presença de bancos naturais de mexilhão nas proximidades e sujeito à ação da água doce oriunda dos rios Acarau e da Lagoa que desembocam na Enseada.

Amostras de *Sargassum cymosum* foram coletadas, aleatoriamente, com o auxílio de espátula, em diversas partes dos bancos da alga, em horário próximo à baixa-mar, momento em que os bancos ficam expostos ao ar. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente identificado e levado para análise em laboratório.

O substrato artificial, adaptado de um modelo testado com sucesso, por BOHLE (1971), foi confeccionado com tela de "nylon" semi-rígido, com malha de aproximadamente 1 mm e medindo 225,0 cm² de área (15x15 cm). A tela foi fixada a uma moldura de ferro tipo vergalhão de 0,95cm (3/8") de diâmetro. Dois desses coletores eram pendurados a uma balsa de cultivo, permanecendo imersos entre 20 e 30 cm abaixo da superfície da água. Os dois coletores eram retirados após 14 dias de imersão, para contagem das larvas fixadas, sendo concomitantemente instalados dois novos.

As medidas de temperatura da água de superfície foram obtidas das medidas efetuadas com termômetro de bulbo de mercúrio e as médias de salinidade, dessa mesma água, da determinação pelo método gravimétrico. Ambas as determinações foram realizadas simultaneamente em cada estação, por ocasião das coletas das amostras biológicas.

De cada amostra de alga das Estações 1 e 2, foram retiradas duas subamostras. Estas, e os substratos artificiais da Estação 3, foram colocados, separadamente, por três minutos, em solução de cloro comercial a 20% (DAVIES, 1974), para a dissolução do bisso e consequente desprendimento dos plantígrados e outros epibiontes fixos.

A alga, isenta de mexilhão e de outros organismos, foi cuidadosamente lavada em água corrente, colocada sobre papel filtro e exposta ao ar por 30 minutos. Em seguida foi pesada em balança com precisão de 0,1 g para a obtenção de seu peso total, uma vez que o número de plantígrados foi expresso por 10 g de alga.

As soluções contendo os plantígrados foram filtradas em peneiras com malhas de 0,50 e 0,25mm, respectivamente. Tal procedimento foi adotado para facilitar a identificação e contagem das larvas (MARTÍNEZ, 1967), e também para que fossem registradas apenas aquelas em fase de fixação primária, ou seja, as retidas na malha de 0,25 mm (OSTINI et alii, 1992). As frações retidas em cada peneira foram preservadas em solução de álcool a 70% para posterior análise.

Examinou-se cada fração sob microscópio estereoscópico, contando-se e recolhendo-se os exemplares com auxílio de uma micropipeta.

Os resultados para a Estação 3 foram obtidos determinando-se o número médio de larvas plantígradas, removidas dos coletores artificiais e expressos em número médio de plantígrados por metro quadrado, segundo metodologia de SALAYA; LODEIROS; MAR-

TÍNEZ, 1976. O mesmo procedimento foi adotado para as subamostras da alga (Estações 1 e 2) e expressos em número médio de plantígrados por 10 g de alga.

Para facilitar a compreensão dos resulta-

dos, o estudo foi subdividido em três períodos correspondendo a: primeiro período = julho de 1985 a junho de 1986; segundo período = julho de 1986 a junho de 1987 e terceiro período = julho de 1987 a junho de 1988.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. TEMPERATURA E SALINIDADE

As variações de temperatura e salinidade da água de superfície, durante o período de estudo, mostraram a mesma tendência, não apresentando grandes diferenças entre as estações de coleta, como mostra a FIGURA 2.

Na Estação 1, a temperatura mínima foi de 20°C (28/6/88) e a máxima de 30°C (24/2/87) sendo a média de todas as temperaturas nesta Estação de 24,21°C. Entretanto, como esta Estação sofre mais diretamente a influência das águas oceânicas, a média das salinidades verificadas foi ligeiramente mais alta que nas outras duas Estações. A salinidade variou de 31,4‰ (20/10/87) a 36,4‰ (23/9/86) com média de 34,68‰.

Na Estação 2, a temperatura mínima foi de 20°C (28/6/88) e a máxima de 29°C (em: 8/4/86, 13/1/87, 14/2/87 e 8/3/88) e a média de 24,44°C; para a salinidade, a variação foi de 28,5‰ (3/6/87) a 35,9‰ (16/12/86), com média de 33,69‰.

Na Estação 3, a temperatura mínima foi de 20°C (8/9/87), a máxima de 30,5°C (19/01/88) e a média de 24,3°C; para a salinidade, a variação foi de 24,2‰ (23/12/86) a 37‰ (8/2/86), com a média de 33,7‰. Ressaltando que as Estações 2 e 3 sofrem influência da água de rios que desembocam na Enseada de Ubatuba, ambas apresentaram, por esta razão, uma maior variação da salinidade e valores médios um pouco mais baixos.

A pequena variação desses parâmetros hidrográficos entre as três estações estudadas vem confirmar os resultados obtidos por EMILSON (1961), TEIXEIRA (1973), NONATO;

MIRANDA; SIGNORINI (1975) e MATSUURA & NAKATANY (1979).

3.2. FIXAÇÃO

LUNETTA (1969), estudando a histofisiologia dos órgãos reprodutores do mexilhão *Perna perna*, verificou que o ciclo sexual deste animal é praticamente contínuo, com períodos de reprodução mais acentuados no outono (abril, maio, junho) e na primavera (setembro) com intervalo nos quais ocorrem emissões de gametas em menor intensidade. RAFAEL (1978), num estudo de plâncton em Cabo Frio (RJ), encontrou uma maior concentração de larvas de *Perna perna* no mês de agosto.

MARQUES (1987) em um estudo preliminar sobre a época de captura de jovens de mexilhão *Perna perna* em coletores artificiais, na mesma região do presente estudo, verificou que os jovens mexilhões foram coletados, preferencialmente, em coletores de bambu instalados nos meses de setembro, outubro, dezembro e ocasionalmente em junho.

MONTEIRO-RIBAS & MUREB (1991) constataram, num estudo de larvas do plâncton na região de Cabo Frio (RJ), maior abundância de larvas no inverno (junho a agosto) e sua presença, em pequena densidade, durante quase todo o ano.

Os resultados do presente trabalho demonstram que no litoral de Ubatuba a fixação primária de plantígrados do mexilhão *Perna perna* também foi contínua ao longo dos anos de estudo (FIGURA 3), havendo épocas de elevação na densidade de fixação (pico), estas

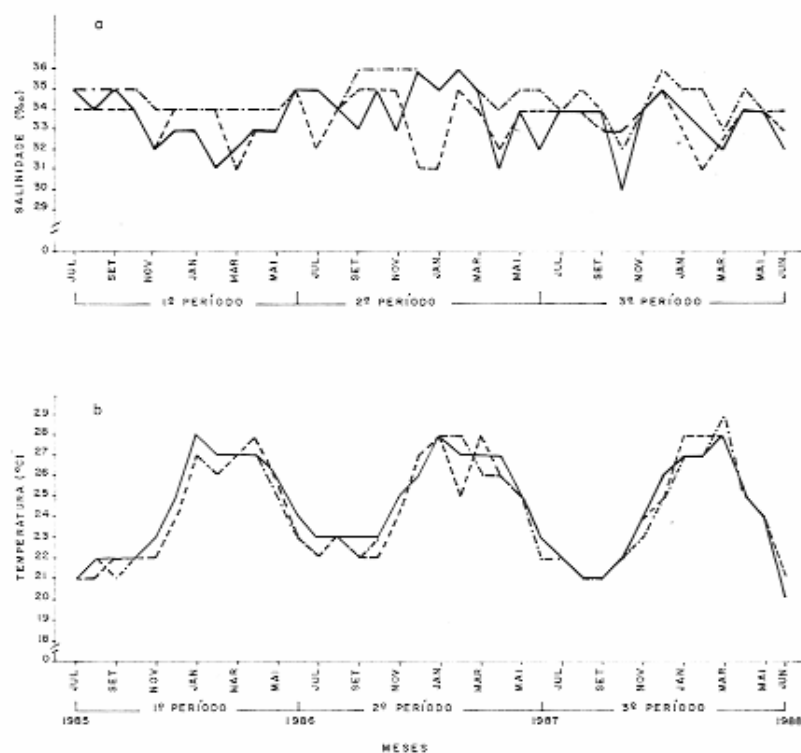


FIGURA 2 - Variação das médias de salinidade (a) e temperatura (b) da água da superfície, no período de julho de 1985 a junho de 1988, na Estação 1 (—•—), Estação 2 (—) e Estação 3 (---), em Ubatuba, SP

apresentando periodicidade similar entre as três estações, com intensidades crescentes de ano para ano, mas variando de estação para estação.

Pela FIGURA 3, observa-se que no primeiro período (julho/85-junho/86) as maiores elevações de fixação ocorreram em setembro e outubro para as Estações 1 e 2 e março para a Estação 3. Para o segundo período (julho/86-junho/87) constatou-se uma elevação no número de larvas fixadas nos meses de outubro, dezembro, março e junho para a Estação 1;

dezembro e junho para Estação 2; agosto, dezembro e junho para a Estação 3. O comportamento observado no último período (julho/87-junho/88) mostra elevações pronunciadas de fixação em agosto, setembro, dezembro e abril para a Estação 1; setembro, dezembro, abril e junho para a Estação 2; setembro e dezembro, abril e junho para Estação 3.

Pode-se, ainda, observar que a intensidade de fixação foi muito variável durante os três períodos e nas três estações estudadas, sendo os meses de maior fixação para a Estação 1;

OSTINLS.; SCORVO FILHO, J.D.; BASTOS, A.A. 1994. Fixação larval do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia) sobre substratos natural e artificial, na região de Ubatuba, SP. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 21 (único): 61 - 69.

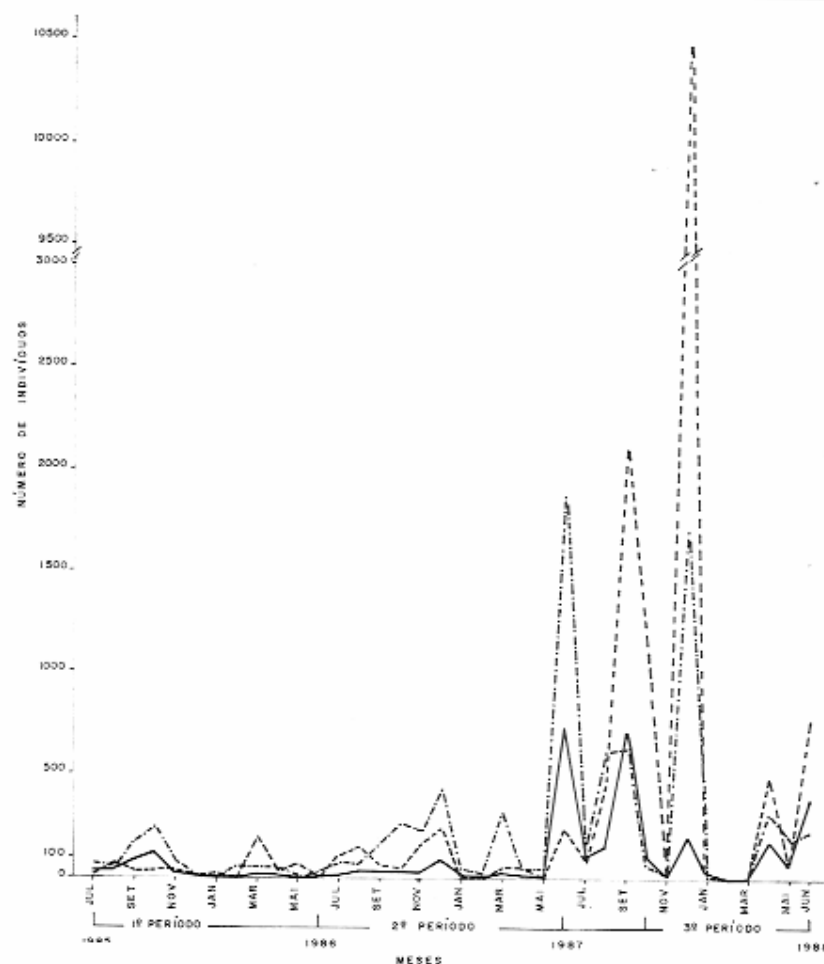


FIGURA 3 - Distribuição do número médio de plantíngulos de *Perna perna*, expressos por 10g da alga *Sargassum cymosum* [Estação 1 (—•—)] e Estação 2 (—)] e por m², de tela de "nylon" [Estação 3 (---)], durante o período de julho de 1985 a junho de 1988, Ubatuba, SP

ção 1, junho, agosto-setembro e dezembro, todos de 1987; para a Estação 2, junho e setembro de 1987 e junho de 1988 e para a Estação 3, setembro e dezembro de 1987 e abril e junho de 1988. É evidente o aumento

na intensidade de fixação ao longo dos três períodos, com a maior intensidade ocorrendo no último período (julho/87 - junho/88).

Observa-se, pela TABELA 1, que nas três estações de coleta, é na primavera e no outono,

sucedido pelo inverno, que ocorrem as maiores porcentagens de fixação de plantígrados e no verão as menores, revelando que essas épocas de temperaturas mais amenas ou frias favorecem a presença de larvas do mexilhão *Perna perna* no plâncton.

Ao se relacionar a fixação primária de plantígrados com a variação da temperatura e salinidade, verifica-se uma correlação entre a temperatura e o aumento e/ou diminuição da intensidade de fixação, uma vez que os maiores picos, particularmente os registrados de junho a dezembro/87, ocorreram em períodos de temperaturas próximas ou inferiores a

temperatura média para o período (aproximadamente 24,5°C) e as menores intensidades coincidindo com as temperaturas mais altas. Essa correlação vem corroborar as observações de MONTEIRO-RIBAS & MUREB (1991) e SALAYA; LODEIROS; MARTÍNEZ (1976), de que o mexilhão *Perna perna* é estimulado a desovar em temperaturas mais baixas e inibido em temperaturas mais altas, o que, conseqüentemente, determina o maior ou menor número de larvas no plâncton. Não foi detectada correlação entre salinidade e variação na intensidade de fixação dos plantígrados.

TABELA 1
Distribuição, por estação do ano, das freqüências relativas de plantígrados de *Perna perna*, fixados em *Sargassum cymosum* e coletores artificiais, nos três períodos e nas estações de coleta

ESTAÇÃO 01				
	1º Período	2º Período	3º Período	Média
Inverno	19,5%	13,9%	35,2%	22,9%
Primavera	57,2%	26,5%	40,1%	41,3%
Verão	10,8%	5,0%	7,6%	7,8%
Outono	12,5%	54,6%	17,1%	28,1%
ESTAÇÃO 02				
	1º Período	2º Período	3º Período	Média
Inverno	16,2%	12,5%	46,9%	25,2%
Primavera	69,9%	16,6%	24,1%	36,9%
Verão	23,4%	4,8%	1,2%	3,7%
Outono	8,7%	66,1%	27,0%	34,2%
ESTAÇÃO 03				
	1º Período	2º Período	3º Período	Média
Inverno	16,4%	25,1%	18,2%	19,9%
Primavera	19,7%	43,9%	77,2%	46,9%
Verão	23,4%	5,2%	0,5%	9,7%
Outono	40,5%	25,8%	4,1%	25,5%

OSTINIS, S.; SCORVO FILHO, J.D.; BASTOS, A.A. 1994. Fixação larval do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia) sobre substratos natural e artificial, na região de Ubatuba, SP. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 21 (único): 61 - 69.

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos durante o período compreendido entre julho de 1985 e junho de 1988 levam a concluir que na região de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo:

- 1 - a fixação de plantíngulos do mexilhão *Perna perna* é contínua durante todo o ano;
- 2 - a intensidade de fixação dos plan-

tíngulos flutua de ano para ano, não ocorrendo um padrão anual de variação;

3 - os períodos de maior fixação ocorrem na primavera, seguida do outono e inverno, sendo estas as épocas mais propícias para os aqüicultores instalarem coletores artificiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUÑA, A.C. 1977. Variación estacional de la fijación larval del mejillón *Perna perna* (L.) en los bancos naturales de la costa Norte del Estado de Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, Cumaná, 16 (1-2): 79-82.
- BAYNE, B.L. 1964. Primary and secondary settlement in *Mytilus edulis* (L.) (Mollusca). *J. Anim. Ecol.*, Londres, 3: 513-23.
- BERRY, P.F. 1978. Reproduction, growth and production in the mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) on the east coast of South Africa. *South Afr. J. Mar. Biol. Res.*, 48: 1-28.
- BOHLE, B. 1971. Settlement of mussel larvae *Mytilus edulis* on suspended collectors in Norwegian water. *4th. Eur. Mar. Biol. Ass. U.K.*, Londres, 63-9.
- CHIPPERFIELD, P.N.J. 1953. Observation on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* (L.) in British waters. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, Londres, 32(2): 449-76.
- DAVIES, G. 1974. A method for monitoring the spatfall of mussel (*Mytilus edulis* L.). *J. Cons. Inst. Explor. Mar.*, 36(1): 27-34.
- EMILSON, I. 1961. The shelf and coastal water of southern Brazil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 6(2): 101-02.
- HRS-BRENCO, M. 1974. The seasonal fluctuation of the mussel larvae in the Northern Adriatic Sea. *Aquaculture*, Amsterdam, 3: 45-50.
- LUNETTA, J.E. 1969. Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* L. Mollusca Lamelibranchia). *Bol. Zool. Biol. Mar.*, São Paulo, N.S., 26: 33-111.
- LUNETTA, J.E. & SAWAYA, M.P. 1963. Primeiros resultados sobre o ciclo sexual do mexilhão comum no litoral de São Paulo. *Ciência e Cultura*, supl. 18(2): 175.
- MARQUES, H.L.A. 1987. Estudos preliminares sobre a época de captação de jovens de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em coletores artificiais na região de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 14 (único): 25-34.
- MARTÍNEZ, R.E. 1967. Identificación y descripción de la larva velíconcha y dissoconcha del mejillón comestible *Perna perna* (L.), del Oriente de Venezuela. *Ser. Rec. y Explot. Pesq.*, 1(3): 97-113.
- MATSUURA, Y. & NAKATANY, K. 1979. Ocorrência de larvas e jovens de peixes na Ilha Anchieta (SP), com algumas anotações sobre a morfologia da castanha. *Umbrina coroides* Curvier, 1830. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 28(1): 165-83.
- MONTEIRO-RIBAS, W.M. & MUREB, M.A. 1991. Larvas de mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) em Arraial do Cabo (RJ.). *Nerítica*, Curitiba, 6(1-2): 27-41.
- NONATO, E.F.; MIRANDA, L.B.; SIGNORINI, S.R. 1975. Levantamento das condições climatológicas e oceanográficas das águas adjacentes à Ilha Anchieta. In: CONSERVE - PLANO GERAL DE EXPLORAÇÃO TURÍSTICA DA ILHA ANCHIETA, ETAPA 3, São Paulo.

OSTINIS, S.; SCORVO FILHO, J.D.; BASTOS, A.A. 1994. Fixação larval do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia) sobre substratos natural e artificial, na região de Ubatuba, SP. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 21 (único): 61 - 69.

OSTINIS, S.; SCORVO FILHO, J.D.; KAWALL, H.G.; BASTOS, A.A. 1992. Estudo preliminar da fixação primária do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca Bivalvia) em três espécies de algas de costão, na região de Ubatuba, SP. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 19 (único): 119-25.

RAFAEL, P.R.B. 1978. Ocorrência da larva do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) no plâncton das enseadas de Cabo Frio (RJ). In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE OCENOGRÁFIA BIOLÓGICA, 5, São Paulo, 20-25, nov. 1978, *Resumos...* Instituto Oceanográfico USP, São Paulo, p. 197-8.

RICHARD, J. & MYRAND, B. 1984. Biologie de la moule bleue (*Mytilus edulis*) et techniques d'élevage au Québec. *Cah. Spec. Inf.*, (9): 1-29.

ROJAS, A.V. & MARTÍNEZ, R.E. 1967. Reproducción y desarrollo larval experimental del mejillón comestible de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, Cumaná, 6(2): 266-85.

SALAYA, J.J.; BEAUPERTHY, I.; MARTÍNEZ, J. 1973. Estudios sobre la biología, pesquería y cultivo del mejillón *Perna perna* en Venezuela. *Inf. Téc.* (62): 1-52.

_____; LODEIROS, J.; MARTÍNEZ, J. 1976. Estudios sobre la fijación de larvas de mejillón, *Perna perna* en las ensenadas de la Esmeralda y Guatapanare (Estado de Sucre, Venezuela). *FAO Fish. Report*, Roma, 200: 385-94.

SEED, R. 1969. The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. I. Breeding and settlement. *Oecologia*, Berlin, 3: 317-54.

TEIXEIRA, C. 1973. Preliminary studies of primary production in Ubatuba region (Lat. 23° 30' S - Long. 45° 06' W), Brazil. *Bol. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 22: 49-58.