

ESTUDO SOBRE OS CICLOS DE REPRODUÇÃO E DE FIXAÇÃO DE *Perna perna* (BIVALVIA: MYTILIDAE) EM BANCOS NATURAIS NO LITORAL DE UBATUBA (SP), BRASIL*

(Study on reproductive and settlement cycles of *Perna perna* [Bivalvia: Mytilidae] at natural beds in Ubatuba shore - São Paulo State, Brazil)

Helcio Luis de Almeida MARQUES^{1,4}
Ricardo Toledo Lima PEREIRA²
Benedito Carlos CORRÊA³

RESUMO

Foram estudados aspectos dos ciclos reprodutivo e de fixação de mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em três bancos naturais do litoral de Ubatuba (SP), Brasil (23° 26'S; 45° 04' W), com o objetivo de levantar conhecimentos básicos sobre a biologia da espécie, visando a subsidiar a exploração racional desse recurso na região. Notou-se que a reprodução de *P. perna* foi contínua durante todo o ano, com picos de emissão de gametas em janeiro-fevereiro (início a meados de verão), maio a julho (meados de outono a início de inverno) e setembro - outubro (início de primavera). A ocorrência de mexilhões jovens maiores que 1 mm de comprimento, fixados sobre talos da alga *Ulva fasciata*, foi observada durante todos os meses do ano. Não foi constatada relação entre intensidade de emissão de gametas e densidade de jovens fixados, mas verificou-se uma certa correspondência entre as épocas de ocorrência de picos reprodutivos e as de maior fixação de jovens, estes surgindo geralmente 30 a 60 dias após aqueles. Conclui-se que a reprodução de mexilhões na região estudada não obedece a um padrão sazonal rígido, tornando recomendável o monitoramento da fixação larval ao se proceder à captação maciça de jovens para fins de cultivo.

PALAVRAS-CHAVE: mexilhões, *Perna perna*, ciclo reprodutivo, fixação, bancos naturais, Brasil

ABSTRACT

Aspects of the reproductive and settlement cycles of mussels *Perna perna* (Linnaeus, 1758) were studied at three natural beds in Ubatuba shore, São Paulo State, Brazil (23°26'S; 45°04' W), in order to obtain basic knowledge on the biology of this species, aiming to subsidize its exploitation. It was noted that *Perna perna* reproduction extends over the whole year, with breeding peaks in January-February (early to middle summer), May to July (middle autumn to early winter) and September-October (early spring). Young mussels larger than 1 mm long, settled on *Ulva fasciata*, also occurred all the year long. Correlation between spawning and settlement intensities was not observed, but a fair relationship was noted between spawning and young mussels occurrence peaks, 30-60 days afterwards. It is concluded that the mussel spawning in the region studied do not follow a rigid seasonal pattern, making recommendable a permanent control of larval settlement, when it is required the massal capture of young mussels for purpose of farming.

KEY WORDS: mussels, *Perna perna*, reproductive cycle, settlement, natural beds, Brazil

1. INTRODUÇÃO

O sucesso do cultivo de organismos marinhos depende fundamentalmente do conhecimento de aspectos biológicos da espécie a ser explorada, dos quais a reprodução é um dos mais importantes (LUNETTA, 1969).

Estudos sobre o ciclo reprodutivo de mexilhões são bastante comuns em espécies de clima temperado, podendo ser citados os trabalhos de BAYNE (1964), SEED (1969, 1975), DARE (1976) e PODNIESINSKY & McA-

(*) Dados parciais da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Instituto de Biologia - UNICAMP

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

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

(3) Acadêmico de Biologia e Auxiliar de Laboratório - Seção de Maricultura - Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(4) Endereço/Address: Instituto de Pesca - Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031 - São Paulo - SP - Brasil

LICE (1986), para *Mytilus edulis*, e HOSOMI (1980), para *Mytilus galloprovincialis*.

Sobre espécies tropicais, em particular *Perna perna*, são encontrados estudos na Venezuela, realizados por SALAYA; LODEIROS & MARTINEZ (1976), VELEZ (1971) e ACUÑA (1977), e na África do Sul por BERRY (1978) e BECKLEY (1979).

No Brasil, poucos são os trabalhos que enfocam a reprodução de mexilhões, destacando-se as pesquisas de LUNETTA (1969), RAFAEL (1978), FERNANDES (1981), MARQUES (1987) e MAGALHÃES; FERREIRA & CASAS (1987), sobre a espécie *Perna perna*.

Não obstante os dados disponíveis na literatura, ainda persistem dúvidas sobre as épocas de reprodução dessa espécie, não só pelas diferenças geográficas entre os locais de realização dos trabalhos, como pela diversidade da metodologia utilizada.

Objetiva-se assim, com o presente trabalho, conhecer o ciclo reprodutivo e de fixação de *P. perna* em bancos naturais do litoral de Ubatuba, com a finalidade de subsidiar estudos sobre o cultivo da espécie e a exploração econômica desse recurso na região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho restringiu-se a três bancos naturais de *P. perna*, selecionados entre diversos outros visitados, em função da facilidade de acesso, densidade populacional e relativa proteção contra a predação humana. Esses bancos encontram-se assinalados na FIGURA 1.

Para o estudo do ciclo reprodutivo, foram feitas amostragens quinzenais de animais, em cada uma das três estações, no período de janeiro de 1978 a fevereiro de 1980. Em cada amostragem foram selecionados 30 animais, divididos, com o auxílio de um paquímetro de precisão de 0,05 mm, em 3 classes de comprimento: 30-34,9; 35-39,9 e 40-44,9 mm, cada uma contando com 10 indivíduos. Com esse procedimento procurou-se evitar a incidência de animais jovens nas amostras, providência essa também adotada por outros autores, entre eles, MAGALHÃES (1985). No laboratório os animais foram abertos e o estágio de maturação sexual determinado macroscopicamente, sendo utilizada a nomenclatura proposta por LUNETTA (1969) para os estádios de maturação de mexilhões adultos, qual seja:

Estádio IIIA - Animais sexualmente maduros, apresentando os folículos das gônadas totalmente repletos de gametas e o manto bastante espesso, propiciando a

identificação do sexo através da coloração do mesmo (branco para os machos e salmão para as fêmeas).

Estádio IIIB - Estádio no qual ocorre esvaziamento parcial ou total dos folículos devido à emissão dos gametas, determinando uma menor espessura do manto e impedindo, assim, a identificação macroscópica do sexo.

Estádio IIIC - Estádio no qual ocorre a gametogênese e a conseqüente restauração dos folículos. Os animais apresentam a coloração típica de cada sexo, embora mais atenuada do que em IIIA.

O número de animais no estágio IIIB, observado a cada 15 dias, foi agrupado por mês, sendo os resultados lançados em gráficos, para detectar períodos de eliminação de gametas ao longo do ano.

A fixação em bancos naturais foi estudada através da contagem do número de mexilhões jovens aderidos aos talos da alga *Ulva fasciata*, bastante comum na região e que ocorreu durante todo o ano, nas três estações de coleta, embora em densidade reduzidas em certas épocas. Assim, em diversos pontos do banco natural foram coletadas amostras da alga que, reunidas, totalizaram

de 50 a 100 gramas (peso fresco). A seguir, os mexilhões jovens aderidos aos talos da alga foram contados, com o auxílio de um contador manual, considerando-se apenas os animais com comprimento superior a 1 mm. Essas coletas ocorreram quinzenalmente, de janeiro de 1978 a fevereiro de 1980, sendo que, na elaboração dos gráficos, utilizou-se, em cada mês, a média das observações quinzenais, padronizando-se o número de jovens para o peso de 100 gra-

mas de alga (peso fresco).

Dados de temperatura e salinidade da água foram coletados quinzenalmente junto às três estações de coleta, durante o período de realização do trabalho. A temperatura foi registrada diretamente no campo, através de termômetro de bulbo de mercúrio, de legibilidade de 0,5° C, e a salinidade, determinada em laboratório, pelo método gravimétrico, com o auxílio de densímetro de escala de 1,0000 a 1,0050.

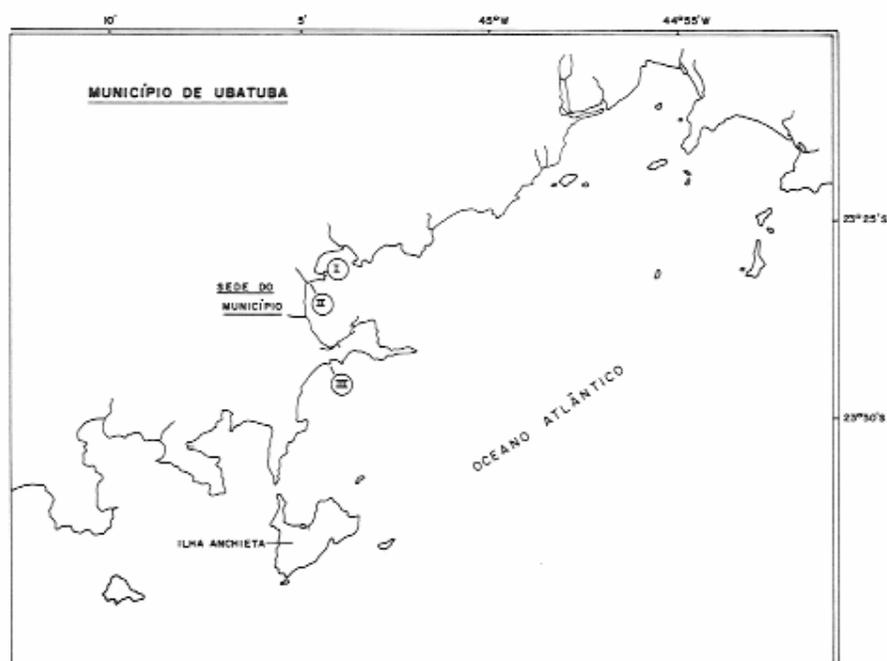


FIGURA 1 - Litoral do município de Ubatuba, com a localização das três estações estudadas no presente trabalho: I - Perequê-Açu; II - Praia; III - Tenório

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela FIGURA 2 verifica-se que a temperatura e a salinidade variaram de maneira bastante semelhante nas três estações, sendo que as temperaturas apresentaram valores

médios mínimos nos meses de setembro e outubro e máximos, em janeiro e fevereiro. Observaram-se também temperaturas médias de $23,5 \pm 2,2^\circ\text{C}$; $23,3 \pm 2,1^\circ\text{C}$ e $23,5 \pm$

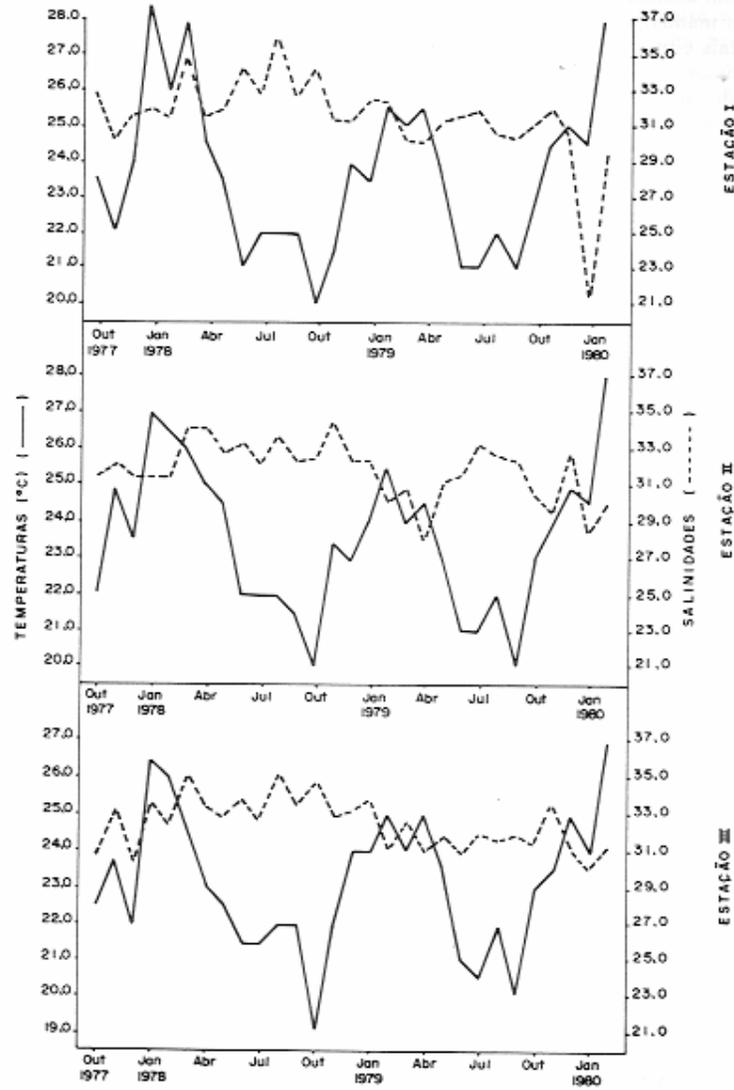


FIGURA 2 - Variação das médias mensais de temperatura e salinidade da água nas três estações estudadas, no período de outubro/77 a fevereiro/80

2,1 °C e salinidades médias de $32,1 \pm 3,4$; $31,7 \pm 1,8$ e $33,9 \pm 2,1$ para as Estações I, II e III, respectivamente.

Pela FIGURA 3 nota-se que a atividade reprodutiva de *P. perna* foi contínua no período estudado. Para maior clareza, os dados resultantes das observações quinzenais foram agrupados mês a mês, sendo que os picos formados pelo gráfico significam períodos reprodutivos de diferentes intensidades. De um modo geral, esses picos ocorreram em épocas semelhantes nas três estações.

Na FIGURA 4, os dados coletados, nas três estações foram agrupados e, pelo gráfico resultante, pode-se delinear um padrão aproximado de sazonalidade de ocorrência, na região, dos picos reprodutivos para o período estudado, ou seja: um pico no verão (janeiro-fevereiro), outro no outono ou iní-

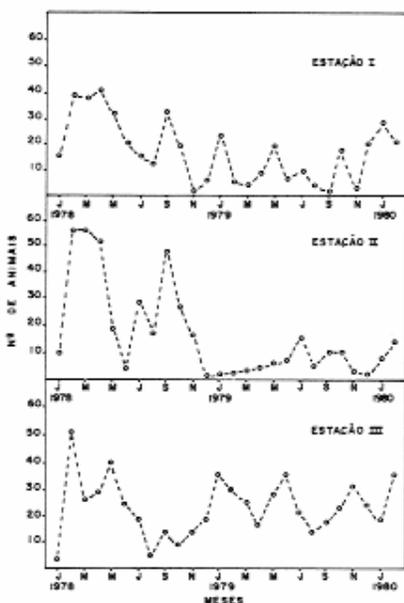


FIGURA 3 - Variação mensal do número de mexilhões *P. perna* pertencentes ao estágio IIIIB de maturação, presentes nas amostras coletadas nas três estações

cio do inverno (maio a julho) e outro na primavera (setembro-outubro). A intensidade da reprodução variou bastante dentro do mesmo ano e também de um ano para outro. O pico mais intenso foi registrado em fevereiro de 1978, seguindo-se outro em setembro do mesmo ano.

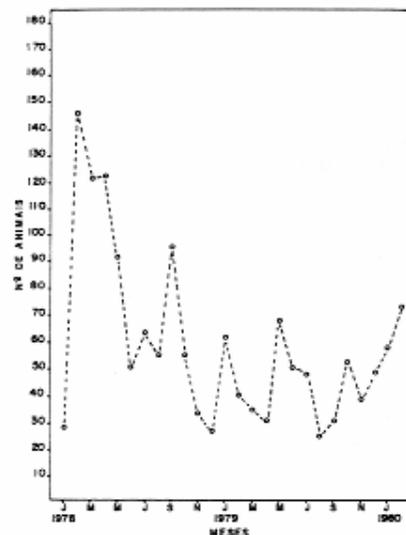


FIGURA 4 - Variação mensal do número de mexilhões *Perna perna* pertencentes ao estágio IIIIB de maturação, presentes nas amostras mensais (dados das três estações, agrupados)

Diversos autores confirmam a existência, para a espécie *Perna perna*, de atividade reprodutiva contínua durante o ano, com picos sazonais de maior emissão de gametas (LUNETTA, 1969; SALAYA; LODEIROS & MARTINEZ, 1976; ACUÑA, 1977; RAFAEL, 1978; FERNANDES, 1981). No que diz respeito à ocorrência de picos de reprodução, LUNETTA (1969) indica, em Santos e São Sebastião (SP), Brasil, os meses de abril, maio, junho (outono) e setembro (primavera). MAGALHÃES; FERREIRA & CASAS (1987) citam, para a região do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina (SC), os meses

de outubro e novembro (primavera), fevereiro e março (verão) e também maio e julho. Na Venezuela, CARVAJAL (1969) assinala os meses de setembro a dezembro (outono), fevereiro (inverno) e abril a junho (primavera) e VELEZ (1971) aponta os meses de outubro a janeiro (outono-inverno) e fevereiro a abril (início da primavera). Na África do Sul, BERRY (1978) assinala picos de reprodução no inverno e primavera, enquanto no Congo, CAYRÉ (1978) encontrou os meses de junho a setembro e dezembro (inverno e fim de primavera), como os de maior eliminação de gametas.

Para *Mytilus edulis*, SEED (1969) e DARE (1976) assinalam, na Inglaterra, os meses de abril a junho (primavera) como os de maior atividade reprodutiva. No Chile, para *Choromytilus chorus*, LOZADA; ROLLERI & YAÑEZ (1971) encontraram picos reprodutivos em novembro e dezembro (final de primavera), ao passo que na África do Sul, GRIFFITHS (1977) encontrou para as espécies *Choromytilus meridionalis* e *Aulacomya ater*, dois picos de eliminação de gametas no período de agosto a fevereiro (primavera-verão).

Sabe-se que a reprodução de mexilhões é um processo complexo, estando associada à interação de diversos fatores ambientais (BAYNE, 1964; SEED, 1969). Alguns autores encontraram uma maior relação entre a emissão de gametas e máxima produção primária (SALAYA; LODEIROS & MARTINEZ, 1976; CAYRÉ, 1978; FERNANDES, 1981) ou variação de temperatura (CHIPPERFIELD, 1953). Devido a essa associação com fatores ambientais, as épocas de maior atividade reprodutiva variam temporal e geograficamente para uma mesma espécie. Isso pode explicar, em parte, as discrepâncias observadas na determinação dessas épocas, por diversos autores. Como exemplo, pode-se citar o pico reprodutivo de verão (janeiro-fevereiro), não relatado para a espécie *Perna perna* na maioria dos trabalhos aqui revisados, mas que se mostrou bastante conspícuo no presente estudo, tendo, inclusive, sido registrado por MARQUES (1987) para a

mesma região. A esse respeito, vale lembrar que, pelo padrão de variação da temperatura da água, medida durante a execução dos trabalhos (FIGURA 2), entre as temperaturas médias de dezembro e janeiro ocorreu, geralmente, uma diferença em torno de 2-3°C, o que pode desencadear a emissão de gametas, como foi sugerido por CHIPPERFIELD (1953) e SEED (1975).

Pela FIGURA 5 observa-se que a Estação II foi a que apresentou maiores picos de fixação de mexilhões jovens sobre talos de *Ulva fasciata*. Nota-se também que a distribuição de picos de fixação ao longo do ano,

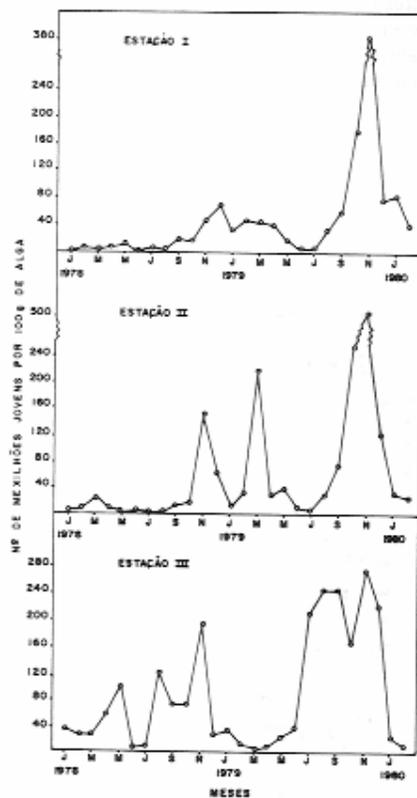


FIGURA 5 - Variação mensal do número de jovens de *P. perna* fixados em 100 g (peso fresco) de *Ulva fasciata* coletada nas três estações

apesar de semelhante, não foi exatamente igual para as três estações. Ainda por essa figura, verifica-se que, embora a fixação tenha ocorrido praticamente durante todo o ano, a densidade de fixação (nº de jovens por 100 gramas de alga) variou bastante de mês para mês e também de um ano para outro, dentro da mesma estação de coleta.

A FIGURA 6 possibilita estimar mais claramente um padrão de sazonalidade da ocorrência dos picos de fixação ao longo do período estudado, através do agrupamento dos dados das três estações de coleta. Assim, foi notada uma certa correspondência entre essa sazonalidade e o ciclo reprodutivo (FIGURA 4), correspondência essa que foi bastante clara para os meses de setembro/78 e janeiro/79 (emissão de gametas) e novembro/78 e março/79 (fixação de jovens), mas que não foi tão evidente nos demais meses. Também não foi constatada relação visível entre a intensidade da reprodução e a ocorrência de altas densidades de mexilhões jovens fixados nos talos de *U. fasciata*.

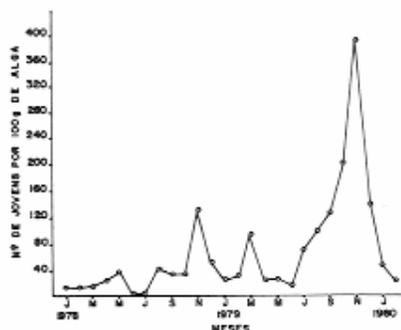


FIGURA 6 - Variação mensal do número de jovens de *P. perna* fixados em 100 g (peso fresco) de *U. fasciata* (dados médios das três estações)

As épocas de maior fixação de jovens de *P. perna* foram estudadas por diversos autores. Assim, na Venezuela, SALAYA; LO-DEIROS & MARTINEZ (1976) e ACUÑA (1977) encontraram uma maior fixação em substra-

tos artificiais no período de janeiro a abril (inverno). No Brasil (Cabo Frio, RJ), RAFAEL (1978) encontrou uma maior concentração de larvas no plâncton, em agosto (inverno), e FERNANDES (1981) observou uma maior fixação de jovens em bancos naturais, de junho a agosto (inverno) e em janeiro (verão). MARQUES (1987) observou, em Ubatuba, uma maior ocorrência de jovens em substratos artificiais nos meses de primavera (setembro a dezembro) e, esporadicamente, em junho (inverno). Na África do Sul, BECKLEY (1979) encontrou picos de fixação sobre *Gelidium* sp. (Rhodophyceae, Gelidiales), nos meses de abril (outono), setembro e outubro (primavera).

Trabalhando com *Mytilus edulis* na Grã-Bretanha, SEED (1969) constatou um pico de fixação de jovens sobre algas de costão no mês de setembro (fim de verão), correspondente ao período de máxima intensidade reprodutiva, julho-agosto (verão), pelo que o autor julga ser de 3 a 5 semanas o tempo de vida planctônica dessa espécie. No presente trabalho, notou-se a existência de um intervalo de 30 a 60 dias entre os picos de reprodução e de fixação de jovens, o qual pode significar uma estimativa do período de vida livre das larvas de *P. perna* em ambiente natural. Com efeito, estudando o desenvolvimento larval de *P. perna* em laboratório, ROMERO (1980) observou que, à temperatura de 25°C, as larvas atingem o estágio pedivéliger (imediatamente anterior à metamorfose e fixação), cerca de 37 dias após a fecundação.

O fato de não ter sido constatada relação aparente entre a intensidade reprodutiva e a densidade de fixação pode ser explicado pela hipótese de ACUÑA (1977), de que a densidade de fixação depende, mais da taxa de sobrevivência das larvas planctônicas, do que do número de gametas emitidos. DARE (1976), por sua vez, acrescenta que a fixação é determinada mais pela disponibilidade de substratos adequados à fixação, do que pela abundância de larvas planctônicas, de maneira que épocas de fixação dificilmente podem ser previstas somente pelo

conhecimento do ciclo reprodutivo.

Devido a esse fato, julga-se pouco esclarecedora a procura de padrões sazonais característicos de reprodução e fixação de mexilhões, baseados em observações de curta duração, mesmo dentro de uma única região. Sendo assim, torna-se recomendável o monitoramento permanente desses aspectos

biológicos nas regiões onde a determinação dos mesmos torna-se importante, como no caso de criações comerciais, que requerem a captação maciça de mexilhões jovens, para que as informações desejadas sejam obtidas à medida que os eventos ocorram e estes, com o decorrer do tempo, possam ser previstos com alguma margem de acerto.

4. CONCLUSÕES

4.1. A reprodução de *Perna perna* no período e região estudados é contínua durante todo o ano, com picos de eliminação de gametas mais intensos ao redor de janeiro-fevereiro (início a meados de verão), maio julho (outono a início de inverno) e setembro-outubro (início de primavera).

4.2. A ocorrência de mexilhões jovens sobre talos de *Ulva fasciata* é observada durante todo o ano, com o surgimento de picos por volta de março a maio (fins de verão a meados de outono), agosto (inverno) e novembro

(primavera), geralmente de 30 a 60 dias após a ocorrência de picos reprodutivos.

4.3. Dados da literatura mostram discrepâncias entre os resultados obtidos por diversos autores no tocante à determinação mais precisa das épocas reprodutivas e de fixação de *P. perna*, o que torna recomendável o monitoramento permanente desses aspectos biológicos nas regiões onde o conhecimento dos mesmos é importante, como no caso de criações comerciais da espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Edmundo Lunetta, do Departamento de Fisiologia do Instituto de Biociências da USP, pelas valiosas sugestões na elaboração deste trabalho.

Aos funcionários de apoio da Base de Maricultura de Ubatuba, em especial a Pau-

lo Edson de Oliveira e Manoel Bernardino de Oliveira, pelo auxílio prestado durante a coleta de dados.

A Regina Célia Barbosa da Silva, da Seção de Desenho e Fotografia do Instituto de Pesca, pela elaboração das figuras.

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. *Boln. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Cumaná*, 16 (1-2):79-82.
- BAYNE, B. L. 1964 Primary and secondary settlement in *Mytilus edulis* (L.). *J. Anim. Ecol.*, 33: 513-23.
- BECKLEY, L.E. 1979 Primary settlement of *Perna perna* (L.) on littoral seaweeds on Saint Croix Islands. *S. Afr. J. Zool.*, 14 (3): 171.
- BERRY, P. F. 1978 Reproduction, growth and production in the mussel *Perna perna* (Linnaeus, 1758) on the east coast of South Africa. *South Afr. Ass. Mar. Biol. Res.*, 48: 1-28.

MARQUES, H. L. de A.; PEREIRA, R. T. L. & CORRÊA, B. C. 1991 Estudo sobre os ciclos de reprodução e de fixação de *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae) em bancos naturais no litoral de Ubatuba (SP), Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 18 (único): 73 - 81.

- CARVAJAL, R., J. 1969 Fluctuación mensual de las larvas y crecimiento del mejillón *Perna perna* y las condiciones ambientales de la ensenada de Guatapanare, Venezuela. *Boln. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Cumaná*, 8 (1):13-20.
- CAYRÊ, P. 1978 Étude de la moule *Perna perna* et des possibilités de mytiliculture en République Populaire du Congo. *Cah. Orstom. ser. Ocean.*, 16 (1): 9-17.
- CHIPPERFIELD, P. N. J. 1953 Observations on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* in British waters. *J. Mar. Biol. U.K.*, 32 : 449-76.
- DARE, P. J. 1976 Settlement, growth and production of the mussel, *Mytilus edulis* L. in Morecambe Bay, England. *Fish. Inv. Ser. II*, 28 (1):1-25.
- FERNANDES, F. C. 1981 *Ecologia e biologia do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758), na região de Cabo Frio - Brasil*. São Paulo, 145p. (Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico).
- GRIFFITHS, R. J. 1977 Reproductive cycles in littoral populations of *Choromytilus meridionalis* Kr. and *Aulacomya ater* (Molina) with a quantitative assessment of gamete production in the former. *J. Expl. Mar. Biol. Ecol.*, 30 (1): 53-72.
- HOSOMI, A. 1980 Studies on the spat recruitment and age structure in the population of the mussel *Mytilus galloprovincialis*, with special reference to the cause of the extinction for population. *Japan J. Malacol.*, 39 (3): 155-66.
- LOZADA L., E.; ROLLERI C., J. & YAÑEZ N., R. 1971 Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. *Biol. Pesq. Chile*, 5 : 61-108.
- LUNETTA, J. E. 1969 Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna*). *Bol. Zool. Biol. Mar.*, N.S., 26 : 33-111.
- MAGALHÃES, A. R. M. 1985 *Teor de proteínas do mexilhão Perna perna (Linne, 1758) (Mollusca: Bivalvia) em função do ciclo sexual*. São Paulo, 117p. (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências).
- MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F. & CASAS, M. G. 1987 Ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* (Linne, 1758) (Bivalvia: Mytilidae) na região do Pantano do Sul - Ilha de Santa Catarina - SC. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 10, São Paulo, 01-05 jul., Anais..., USP, São Paulo, p. 22.
- MARQUES, H. L. A. 1987 Estudo preliminar sobre a época de captura 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.
- PODNIESINSKY, G. S. & McALICE, B. J. 1986 Seasonality of blue mussel *Mytilus edulis* L. larvae in the Damariscotta River estuary, Maine, 1969-77. *Fish. Bull.*, 84 (4): 995-1000.
- RAFAEL, P. R. B. 1978 Ocorrência da larva do mexilhão *Perna perna* no plâncton das enseadas de Cabo Frio. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, 5, São Paulo, nov. 1978, Resumos..., Instituto Oceanográfico USP, São Paulo, p. 197-98.
- ROMERO, S. M. B. 1980 Características comportamentais e morfológicas dos estágios larvais de *Perna perna* (Lamellibranchia: Mytilidae) obtidos em laboratório. *Bol. Fisiol. Animal, USP*, São Paulo, 4 :45-52.
- SALAYA, J. J.; LODEIROS, J. & MARTÍNEZ, J. 1976 Estudio sobre la fijación de larvas de mejillón en las ensenadas de la Esmeralda y Guatapanare (Sucre). *FAO Fish. Rep.*, Roma, 200 : 385-94.
- SEED, R. 1969 The ecology of *Mytilus edulis* on exposed rocky shores. I. Breeding and settlement. *Oecologia*, Berlin, 3 :317-54.
- 1975 Reproduction in *Mytilus* in European waters. *Publ. Staz. Zool. Napoli*, Napoles, 39 (supl): 317-34.
- VELEZ, R. A. 1971 Fluctuación mensual del índice de engorde del mejillón *Perna perna* natural y cultivado. *Boln. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Cumaná*, 10 (2): 3-8.