



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA
INSTITUTO DE PESCA

ISSN 0103-1767

Boletim Técnico - nº 12

MEXILHÕES: Biologia e Criação

*HELICIO LUIS DE ALMEIDA MARQUES
RICARDO TOLEDO LIMA PEREIRA*

1988

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA
INSTITUTO DE PESCA

GOVERNADOR

Orestes Quercia

SECRETÁRIO

Walter Lazzarini Filho

CHEFE DE GABINETE

Roberto Guimarães Mafra

COORDENADOR

Rodrigo Otávio Teixeira Neto

INSTITUTO DE PESCA

DIRETORIA GERAL

Diretor Geral: João Donato Scorvo Filho-PqC

ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE DIREÇÃO

Heloísa Maria Godinho-PqC

Maria Amália Basile Martins-PqC

DIVISÃO DE PESCA INTERIOR (DPI)

Diretor: Hélio Ladislau Stempniewski-PqC

DIVISÃO DE PESCA MARÍTIMA (DPM)

Diretor: Shitiro Tanji-PqC

SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO

Diretor: Moacyr Reis Pinto

CONSELHO EDITORIAL

Coordenador: José Mandelli Jr.-PqC

Membros Conselheiros: Massuka Yamane Narahara-PqC

Naoyo Yamanaka-PqC

Secretário: Marly Borini - Bibliotecária Chefe

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA
INSTITUTO DE PESCA

MEXILHÕES: Biologia e Criação

HELICIO LUIS DE ALMEIDA MARQUES
RICARDO TOLEDO LIMA PEREIRA

SA. 828 UCD
T 88 M

ISSN 0103-1767

B. Téc. Inst. Pesca

São Paulo

nº 12

dez. 1988

MEXILHÕES: Biologia e Criação

Marques, Helcio Luis de Almeida
Mexilhões: Biologia e Criação, por Helcio Luis
de Almeida Marques e Ricardo Toledo Lima Pe-
reira. São Paulo, Instituto de Pesca, Coordena-
doria da Pesquisa Agropecuária, 1988.

32p. (Boletim Técnico, 12)

CDU 639.42
M 357

SUMÁRIO

Página

PARTE I - ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS

1 SITUAÇÃO TAXONÔMICA	1
2 ESPÉCIES QUE OCORREM NO BRASIL	1
3 ANATOMIA E ORGANIZAÇÃO INTERNA	2
4 ALIMENTAÇÃO	6
5 FILTRAÇÃO	6
6 REPRODUÇÃO	6
7 DESENVOLVIMENTO LARVAL	8
8 FIXAÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA	9
9 HABITAT NATURAL	9
10 RITMO DE CRESCIMENTO	10
11 COMPETIDORES, PREDADORES E PARASITAS	10
12 VALOR PROTEICO E NUTRITIVO	11

PARTE II - TECNOLOGIA DE CRIAÇÃO

1 HISTÓRICO	11
2 MODALIDADES DE CRIAÇÃO	12
2.1 Criação em estacas	12
2.2 Criação sobre o fundo	13
2.3 Criação suspensa	13
3 FASES DA CRIAÇÃO	14
3.1 Escolha do local	14
3.2 Obtenção de jovens	14
3.3 Estruturas de crescimento	17
3.4 Emalhamento	21
3.5 Condução das criações	22
3.6 Colheita	24

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE MEXILHÕES EM CRIAÇÃO .	25
4.1 Competidores, predadores e parasitas	25
4.2 Contaminação bacteriológica	25
4.3 Maré Vermelha	25
4.4 Contaminação por óleo, pesticidas e metais ..	26
4.5 Depuração	26
5. ASPECTOS RELATIVOS À PRODUÇÃO	
5.1 Crescimento	27
5.2 Produtividade	28
5.3 Índice de condição	28
5.4 Custo de produção	29
5.5 Processamento do produto	30
5.6 Mtilicultura e preservação ambiental ...	30
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	31

MEXILHÕES: BIOLOGIA E CRIAÇÃO

Helcio Luis de Almeida Marques¹

Ricardo Toledo Lima Pereira¹

I. MEXILHÕES: ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS

1. SITUAÇÃO TAXONÔMICA

Filo:	Mollusca
Classe:	Bivalvia
Sub-classe:	Pteriomorpha
Ordem:	Mytiloidea
Família:	Mytilidae

Dentro da família Mytilidae, os gêneros mais importantes do ponto de vista comercial são: *Mytilus*, *Perna*, *Choromytilus*, *Mytella*, *Aulacomya*, *Crenomytilus* e *Semimytilus*.

2. ESPÉCIES QUE OCORREM NO BRASIL

São as seguintes as espécies de mitilídeos de interesse econômico que ocorrem no Brasil:

(1) Pesquisadores Científicos - Base de Maricultura de Ubatuba - Instituto de Pesca - SP.

- a) **Oceânicas:** *Perna perna*, que ocorre do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul.
Mytilus edulis platensis, restrita ao Rio Grande do Sul.
- b) **De águas salobras:** *Mytella guyanensis*, que ocorre do Amapá a Santa Catarina.
Mytella falcata, que ocorre do Amapá ao Rio Grande do Sul.

No Brasil, os experimentos com criação restringem-se até o presente, à espécie *Perna perna*. Os aspectos tratados aqui referem-se, portanto, a essa espécie que, no entanto, assemelha-se bastante às demais espécies oceânicas de mexilhões quanto à sua biologia e comportamento.

3. ANATOMIA E ORGANIZAÇÃO INTERNA

As medidas mais comumente utilizadas em estudos biométricos são tomadas das valvas do mexilhão, sendo: FIGURA 1:

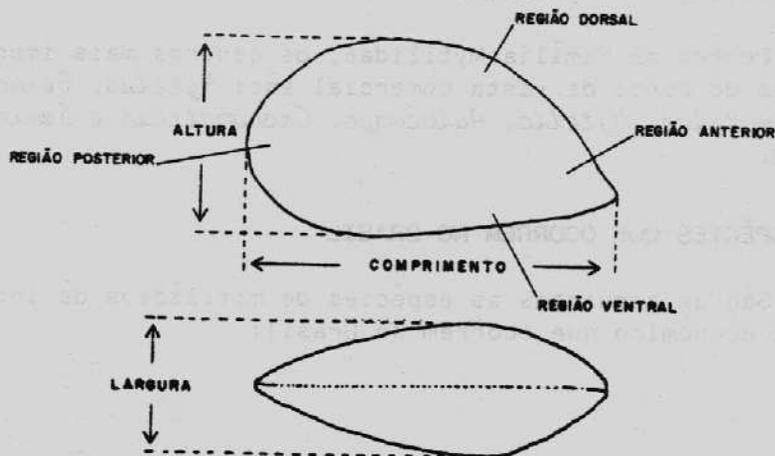


FIGURA 1 - Terminologia utilizada em estudos biométricos de mexilhões.

- a) **Comprimento:** Maior dimensão do animal; corresponde ao eixo que vai do **umbo** (porção terminal anterior das valvas) à extremidade posterior da concha.
- b) **Altura:** Maior dimensão do eixo perpendicular ao eixo do comprimento, unindo as porções ventral e dorsal do animal.
- c) **Largura:** Corresponde à maior dimensão do eixo que une as duas valvas.

Para o mexilhão *Perna perna*, as principais estruturas internas são:

- a) **Manto** (FIGURA 2): consiste em duas lâminas epiteliais unidas à concha pelas bordas, formando uma cavidade - a **cavidade do manto** - que encerra os demais órgãos do animal. Ventralmente, as bordas do manto estão separadas para permitir a entrada da água na cavidade, e no restante do corpo são unidas, exceto por uma abertura no extremo posterior - o **sifão exalante** -

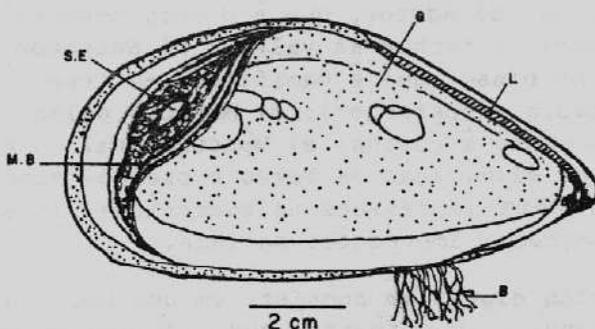


FIGURA 2 - Aspecto do manto, observando-se: G = Gônadas; L = Ligamento do manto à concha; M.B. = Membrana branquial; S.E. = Sifão exalante, B = Bisso. Extraído de SALAYA et alii, 1973.

por onde sai a água. No animal jovem, o manto é delgado, e no adulto, mais espesso, devido ao desenvolvimento das gônadas que na época de reprodução, invadem todo o tecido do manto.

- b) **Lâminas branquiais:** Consistem em duas fileiras de filamentos paralelos (FIGURA 3), formando uma espécie de cortina dupla recobrando os dois lados da massa visceral. Têm função importante na respiração e alimentação.
- c) **Pé:** É o órgão de locomoção e exerce papel fundamental na fixação definitiva das formas jovens, que apresentam movimentos de rastejamento. Possui o formato semelhante ao de uma língua e auxilia na alimentação, retirando partículas do exterior da concha e inserindo-as na cavidade do manto.
- d) **Bisso:** É o órgão de fixação. Consiste em um conjunto de fibras protéicas de alta resistência, secretada por glândulas especiais localizadas na base do pé.
- e) **Mesosoma:** É a porção ventral das gônadas.

O sistema muscular (FIGURA 4) é formado por 5 grupos de músculos: a) **Adutor**, que é o mais desenvolvido e serve para abrir e fechar as valvas; b) **Retrator do pé**; c) **Retrator do bisso**, que é ramificado em três porções (anterior, média e posterior); d) **Músculo palial**, que une as bordas do manto à concha; e) **Músculo anal**, auxiliar no processo de eliminação de fezes e pseudo-fezes. Esses músculos formam impressões na superfície interna da concha, denominadas impressões paliais.

O aparelho digestivo consiste em uma boca anterior, um esôfago curto e um estômago, que é dotado de uma estrutura rija e transparente, em forma de estilete - o estilete cristalino - cuja extremidade, em contacto com outra estrutura do estômago - o escudo gástrico -, dissolve-se continuamente, liberando enzimas digestivas. A parte posterior do estômago está ligada ao intestino que termina em um ânus, próximo ao sifão exalante.

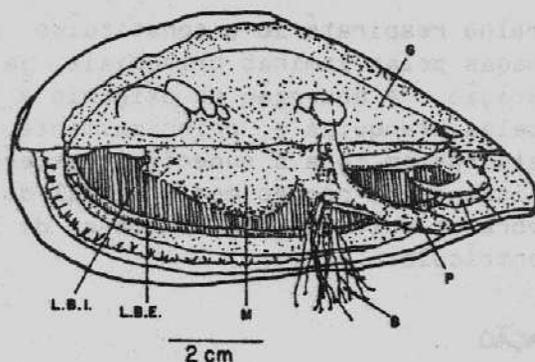


FIGURA 3 - Cavidade do manto mostrando diferentes órgãos: B = Bisco, G = Gônadas, L.B.I.= Lâmina branquial interna, L.B.E.= Lâmina branquial externa, M = Mesosoma, P = Pé. Extraído de SALAYÁ et alii (1973).

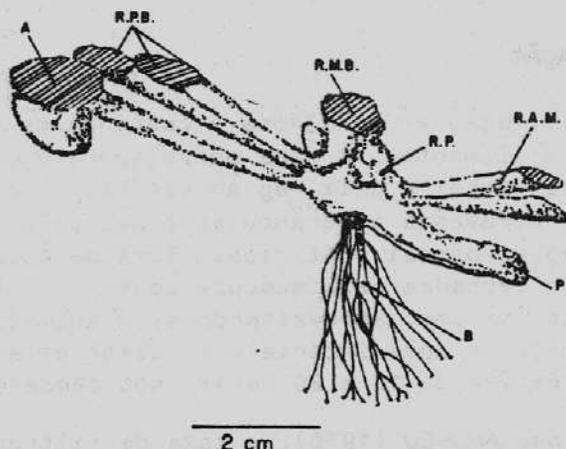


FIGURA 4 - Aspecto da musculatura: A = Adutor, B = Bisco, R.A.M. = Retrator anterior misto (pé e bisco), R.M.B. = Retrator médio do bisco, R.P. = Retrator do pé, R.P.B. = Retrator posterior do bisco. Extraído de SALAYÁ et alii (1973).

O aparelho respiratório é constituído pelas brânquias, formadas pelas lâminas branquiais, já descritas, e por um coração. A absorção de oxigênio é feita parcialmente pelas brânquias e, principalmente, pelas membranas existentes em toda a superfície externa do manto. O coração situa-se na porção média dorsal do corpo, descansando sobre os intestinos e compõe-se de duas aurículas e um ventrículo.

4. ALIMENTAÇÃO

O mexilhão é um animal de regime alimentar exclusivamente filtrador. As lâminas branquiais atuam na seleção de partículas alimentares, constituídas principalmente por detritos orgânicos (75%), algas flageladas e bactérias até $1,5\mu$ de diâmetro (25%). As partículas selecionadas vão até a boca e são digeridas. As demais são aglutinadas em um muco e são levadas, pela corrente de água bombeada, até o sifão exalante, onde são eliminadas em forma de pseudo-fezes.

5. FILTRAÇÃO

A filtração em mexilhões é contínua na presença de oxigênio e alimento. A água propulsionada pelos cílios branquiais penetra pela região ventral da cavidade do manto, atravessa as brânquias e sai pelo sifão exalante, na região dorsal posterior. Fora da água, as valvas permanecem fechadas pelo músculo adutor. A taxa metabólica cai ao mínimo, aproveitando-se, o animal, do oxigênio remanescente na água intervalvar. Nesse estado, o animal pode sobreviver de 12 a 20 horas, sob temperaturas moderadas.

Segundo ANDREU (1976), a taxa de filtração média para um mexilhão adulto é de 12 a 96 litros de água por dia.

6. REPRODUÇÃO

O mexilhão é animal de sexos separados, com raros casos de hermafroditismo. As glândulas sexuais, ou folí

culos, encontram-se espalhadas desde o mesosoma até o interior do manto. Durante a maturação sexual, esses folículos vão sendo preenchidos pelos gametas (óvulos e espermatozoides), dando ao manto uma coloração típica (branco-leitosa nos machos e salmão nas fêmeas). Quando os animais estão sexualmente maduros, a emissão dos gametas ocorre quase que de uma só vez, estimulada por fatores externos como: temperatura e salinidade da água, luminosidade, correntes marítimas, concentração de nutrientes e outros. A fecundação ocorre, então, externamente.

O processo de maturação sexual pode ser dividido em estádios, que são determinados através de um exame visual do manto. É mostrada, a seguir, a classificação proposta por LUNETTA (1969), que pode ser feita a olho nu, sem auxílio do microscópio:

Estádio I: Os mexilhões ainda não atingiram a idade reprodutiva, não sendo possível distinguir os machos das fêmeas.

Estádio II: Os mexilhões estão em maturação sexual. Os folículos são bem visíveis, com diferenciação da cor característica de cada sexo.

Estádio III: Subdividido em 3 sub-estádios:

IIIA: Repleção total dos folículos pelos gametas.

IIIB: Esvaziamento total dos folículos, que conferem ao manto um aspecto característico, pouco espesso. A determinação do sexo é, na maioria das vezes, impossível.

IIIC: Fase de restauração das gônadas. A determinação do sexo é possível.

Além desses, há outros estádios e sub-estádios, que só podem ser determinados microscopicamente e cuja identificação é mais necessária em estudos básicos de anatomia e fisiologia.

Ainda segundo LUNETTA (1969), a emissão de gametas em *Perna perna* é praticamente contínua, com períodos de

reprodução mais acentuada no outono (abril a junho) e na primavera (setembro), sendo esta última mais intensa. Estudos realizados em Ubatuba por MARQUES (1988) confirmam essas observações, mas registraram também um pico de emissão no verão (janeiro-fevereiro). Os mexilhões, no Brasil, atingem a idade adulta com 2-3 cm de comprimento.

7. DESENVOLVIMENTO LARVAL

O estudo das diversas etapas da vida larval de *Perna perna* foi realizado no Brasil por ROMERO (1980), em cultivos de laboratório, tendo sido determinadas as seguintes fases:

- a) **Larva trocófora:** Surge de 6 a 8 horas após a fecundação, a 25°C, medindo cerca de 45 micrômetros. Possui forma arredondada, uniformemente ciliada, apresentando um flagelo longo e flexível. Apresentam, também, intensos movimentos de rotação e translação.
- b) **Larva veliger em forma de "D":** Com 115 micrômetros de diâmetro, essa forma é completamente envolvida pela primeira concha larval (Prodissoconcha I), bivalve e transparente. Desenvolve-se o **velum**, um poderoso órgão de natação, retrátil e auxiliar na alimentação. Em laboratório, essa forma foi obtida 17 a 24 horas após a fecundação.
- c) **Larva veliconcha:** Ocorre a deposição da segunda concha larval (Prodissoconcha II) e a formação do umbo. A larva continua muito ativa e começa a se desenvolver o pé. O diâmetro médio é de 175 micrômetros. A veliconcha jovem foi obtida 40 a 48 horas após a fecundação, e a fase completamente diferenciada foi observada após 20 dias de cultura.
- d) **Larva pediveliger:** Caracteriza-se por possuir velum e pé funcionais. Nas valvas, as linhas de crescimento são bem visíveis. A locomoção pode ser feita por natação (batimentos ciliares do velum) ou rastejamento

(distensão e contração do pé), sendo que nessa ocasião o velum é retraído. A primeira pediveliger foi observada após 37 dias de cultura, a 25°C.

- e) **Larva dissoconcha:** A larva procura lugar para fixar-se. Surge o bisso. Quando ocorre a fixação, o velum é absorvido e desaparece. A metamorfose é completa, e a larva assume o aspecto do adulto, aproximadamente 40 dias após a fecundação.

8. FIXAÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA

A primeira fixação dos mexilhões, ou fixação primária, ocorre sobre substratos filamentosos, como algas e o próprio bisso de mexilhões adultos. Nessa fase, os mexilhões jovens são denominados de plantígrados e experimentam uma fase migratória, durante a qual são arrastados pelas correntes marítimas ou rastejam sobre o substrato, podendo fixar-se e desprender-se várias vezes, até fixarem-se definitivamente sobre os bancos naturais ou outro substrato adequado. Esta é a fixação secundária ou definitiva.

Do ponto de vista da criação, o conhecimento das épocas em que ocorrem "picos" de fixação primária em bancos naturais ou coletores artificiais é muito importante, pois essas são as épocas de captação das larvas em estruturas coletoras, que mais tarde serão utilizadas nas criações.

MARQUES (1988) encontrou, em Ubatuba, picos de ocorrência de plantígrados aderidos a talos de algas do costão, nos meses de março a maio (outono), agosto (inverno) e, principalmente, em novembro (primavera). Considerando-se a vida planctônica das larvas até a época de fixação, pôde-se concluir que esses picos correspondem às emissões de verão, outono e início de primavera, respectivamente. A emissão de primavera, por conseguinte, é a que propicia um maior recrutamento em bancos naturais.

9. HABITAT NATURAL

De acordo com FERNANDES (1981), a espécie *Perna perna*

habita costões rochosos da zona de entre-marés até o infra-litoral, podendo ser encontrada até 10 metros de profundidade. A maior densidade, porém, é encontrada na região inferior do meso-litoral, principalmente nas épocas de recrutamento maciço (novembro a janeiro). Vivem associados a diversas espécies vegetais e animais, principalmente poliquetas, crustáceos (caranguejos pequenos e anfípodes) e diversas espécies de algas verdes e pardas.

10. RITMO DE CRESCIMENTO

As espécies tropicais, como *Perna perna*, normalmente apresentam crescimento mais rápido do que espécies habitantes de clima temperado. Por outro lado, mexilhões da zona de entre-marés, que permanecem privados de alimentação durante o tempo de exposição ao ar, possuem um ritmo de crescimento muito menor do que animais que vivem constantemente submersos. Este é um dos motivos que levam a recomendar a implantação de criações racionais dessa espécie, ao invés de promover a exploração pura e simples dos bancos naturais. Além disso, devido à ação abrasiva das ondas, mexilhões do meso-litoral são mais largos, mais baixos e apresentam conchas mais espessas e pesadas do que animais constantemente submersos, que apresentam conchas mais finas e altas, sendo mais atraentes para o mercado.

Estudando o crescimento de populações de bancos naturais em Ubatuba, MARQUES (1988) observou um crescimento médio de 25 mm em um ano. Animais de 30 mm, que após 9 meses atingiriam um comprimento de 48 mm em bancos naturais, quando transplantados para cultivo, atingem, no mesmo período de tempo, o comprimento de 60 mm.

11. COMPETIDORES, PREDADORES E PARASITAS

O recurso limitante, em bancos naturais, é o espaço de fixação. Existem muitos competidores por espaço, como cracas, algas e o próprio mexilhão. O principal predador é o gastrópode *Thais haemastoma* e algumas espécies de estrela-do-mar. O principal parasita encontrado em bancos naturais é um trematóide da família Bucephalidae,

que ataca o sistema reprodutor, causando a esterilização dos animais. Além desse, podem ser encontrados outros, como o poliqueta *Polydora websteri*, que perfura a concha, causando sérios danos aos mexilhões e o caranguejo *Pinnotheres maculatus*, que danifica as brânquias.

12. VALOR PROTÉICO E NUTRITIVO

Os mexilhões constituem uma fonte protéica de excelente qualidade nutritiva. Para a espécie *Perna perna*, foram encontrados teores protéicos médios de 9,9% (em relação ao peso fresco), verificando que animais sexualmente maduros apresentam um teor protéico maior. Esse valor é superior ao da ostra *Cassostrea brasiliana* (5,7%), mas é inferior ao do berbigão (*Anomalocardia brasiliana*), com 13,0%.

II. MEXILHÕES: TECNOLOGIA DE CRIAÇÃO

1. HISTÓRICO

A criação racional de mexilhões, ou mitilicultura, iniciou-se na França, há cerca de 700 anos. Sua descoberta é atribuída a Patrick Walton, irlandês que naufragou na costa da Bretanha (França), no século XIII. Na tentativa de capturar aves marinhas, ele estendeu restos de redes de pesca entre estacas de madeira, fincadas na praia de Aunis. A esses substratos fixaram-se mexilhões, que ele passou a manejar. Até o século XIX, esse sistema permaneceu praticamente inalterado, sendo realizado quase que exclusivamente na França, até que outros países, como a Inglaterra e, principalmente, a Espanha, passaram a praticar e aperfeiçoar o método.

Na Espanha, a mitilicultura foi introduzida em 1901, porém, seu desenvolvimento até os níveis atuais deu-se a partir de 1946, quando a atividade passou a ser praticada na Galícia. As excelentes condições ambientais ali existentes, nas chamadas "rías galegas" (vales submersos, bastante profundos e com grande produtividade primária), fizeram com que essa atividade se desenvolvesse rapida-

mente. Em 1956, já existiam 400 balsas produtoras, número que passou a 3000 em 1976 e 4500 em 1982. Atualmente, a Espanha produz 360 mil toneladas anuais, correspondentes a 50% dos mexilhões produzidos em todo o mundo, dos quais, 95% são provenientes da Galícia.

A mitilicultura é uma das modalidades de aquicultura mais produtiva que se conhece, o que é atribuído principalmente aos seguintes fatores: a) caráter filtrador dos mexilhões, que dispensa o fornecimento de ração suplementar; b) alto índice de conversão alimentar, que resulta em rápido crescimento e alta produtividade; c) baixo custo das instalações de cultivo; d) facilidade de manejo e de obtenção de jovens para utilização nas criações. Na Galícia, são obtidas produtividades de até 30 toneladas de carne/ha/ano, o que constitui a maior cifra já conseguida com uma modalidade de criação animal, não sujeita ao fornecimento de alimentação.

2. MODALIDADES DE CRIAÇÃO

2.1 Criação em estacas ("bouchots")

Trata-se de um método hoje restrito às costas ocidentais francesas, sendo viável apenas em praias de fundo lodoso, pouco profundas, de declividade suave e com grandes oscilações de marés.

Consiste na fincagem de estacas de madeira no fundo, formando fileiras de 130 a 180 estacas, espaçadas 70-80 cm entre si e 25 m entre fileiras. Esses postes medem de 20 a 25 cm de diâmetro e de 6 a 8 m de comprimento, sendo enterrados no fundo até a sua metade. Os mexilhões jovens são recolhidos quando se fixam nos postes mais distantes da praia, sendo trazidos para os postes da região mais rasa, onde são aderidos com o auxílio de redes de contenção, de formato tubular, para crescimento e engorda.

A produção média dessa modalidade é de 25 kg por poste, sendo que a organização das criações é feita em plano familiar, em áreas concedidas pelo Estado, por 25 anos, renováveis. Uma família possui, em média, de 10 a 25 mil postes.

A principal deficiência dessa modalidade é a de dei

xar os animais expostos ao ar durante as marés baixas, o que reduz o ritmo de crescimento dos mesmos. Devido às exigências do método, a área de expansão dessa atividade torna-se, também, muito restrita.

2.2 Criação sobre o fundo

Alcançou maior desenvolvimento na Holanda, onde é praticada desde a metade do século XIX, estando a maior produção concentrada no Mar de Wadden. Requer condições bastante especiais: praias abertas, profundas e calmas, com fundo compacto, para evitar o enterramento dos animais, e pequena amplitude de marés (1,5 m no máximo).

Consiste na coleta de sementes em áreas de grande ocorrência de animais jovens e transplante das mesmas para as áreas de criação, onde o crescimento é maior, devido às condições ambientais favoráveis. Os criadores costumam ter áreas de 5 a 10 ha, regulamentadas pelo Estado, mediante o pagamento de uma taxa. O método apresenta vantagens como: manter os animais permanentemente submersos e possibilitar a mecanização da colheita, a qual é feita por dragas especiais. Por outro lado, tem a desvantagem de facilitar o acesso de predadores de fundo (estrelas-do-mar, caranguejos e caramujos), às criações.

2.3 Criação suspensa

Pode ser dividida em dois grupos: parques fixos e parques flutuantes.

- a) Parques fixos são utilizados em áreas restritas, principalmente na França e Iugoslávia, por exigirem águas pouco profundas, declividade suave e marés de pequena amplitude. Consistem em estacas solidamente fincadas sobre o fundo, sobre as quais é construído um engradado de madeira, ou "mesa", no qual são suspensas as cordas ou redes de crescimento. A desvantagem desse método é que os animais sofrem, ao menos em parte, exposição ao ar nas baixa-marés. Como as cordas não tocam o fundo, as criações são protegidas contra o ataque de predadores bentônicos.

b) **Parques flutuantes** não requerem condições tão específicas, podendo ser utilizados em locais rasos ou profundos, abrigados ou moderadamente expostos, com qualquer tipo de fundo. Consistem de estruturas flutuantes, balsas ou "long-lines", fundeadas por poitas ou âncoras. É a modalidade de criação mais difundida em todo o mundo, sendo também a mais recomendada para as condições do litoral brasileiro. Sua implantação é muito prática e o aproveitamento da coluna d'água é total, aumentando conseqüentemente a produtividade em relação aos parques fixos.

3. FASES DA CRIAÇÃO

3.1 Escolha do local

A escolha de um bom local é fator importante para o sucesso do empreendimento. Preferencialmente, deve-se escolher um local profundo e abrigado, com boa circulação de água, situado o mais distante possível de fontes poluidoras, como esgotos domésticos e industriais, terminais petroleiros e portos movimentados. Desembocaduras de rios, que podem reduzir em muito a salinidade da água adjacente ao cultivo ou carrear grandes quantidades de sedimentos em suspensão, também devem ser evitados. É bastante desejável um ponto de apoio em terra, próximo à balsa, para a realização de algumas tarefas importantes, como o emalhamento e limpeza do produto, além da presença de um vigia que resida próximo ao local de criação, para vistoriar freqüentemente o mesmo. No Brasil, a autorização para fundeamento de estruturas no mar é de competência exclusiva da Marinha.

3.2 Obtenção de jovens

É uma fase importante da criação, sempre ocorrendo no ambiente natural, devido à abundância de larvas no mesmo. A criação de jovens em laboratório, devido ao seu alto custo, não é recomendada em mitilicultura.

Os jovens podem ser extraídos de bancos naturais ou captados em coletores artificiais. Jovens, provenientes de bancos naturais, normalmente carregam consigo uma

maior quantidade de predadores e competidores do que os coletados artificialmente. Além disso, por estarem constantemente expostos ao sol e ao ar livre, esses jovens apresentam um potencial de crescimento menor do que os capturados em coletores, mesmo depois de levados ao local de crescimento. Por fim, devido ao reduzido poder de recuperação dos estoques naturais, os jovens provenientes de bancos não são suficientes para suprir criações comerciais e possibilitar a expansão da atividade em uma determinada região.

Por esses motivos, o emprego de jovens coletados artificialmente é mais recomendado, no caso de criações comerciais. Os coletores, normalmente, são estruturas simples e de baixo custo, como bambu, redes velhas, cordas usadas, sacos de rafia e outros, suspensos verticalmente da própria estrutura de cultivo ou estendidos horizontalmente à superfície da água. Como as larvas se concentram principalmente nos 15 cm superficiais da coluna d'água, é preferível colocar-se os coletores em posição horizontal.

O bambu tem-se apresentado como excelente coletor de jovens, tendo sido testado pela primeira vez, em Cabo Frio, por RAFAEL (1975) que utilizou coletores de 4 x 6 metros, confeccionados com bambu gigante (taquaruçu). Em Ubatuba são utilizados, há vários anos, coletores de 2 x 1 metro, feitos com bambu comum. Esses coletores são amarrados 6 a 6, formando conjuntos que são fundeados por poitas (FIGURA 5).

Os coletores devem ser lançados à água em época de picos reprodutivos, como forma de garantir uma boa fixação de larvas. Trabalhando com épocas mais favoráveis ao lançamento de coletores na água, MARQUES (1987) encontrou os meses de setembro a dezembro, como os mais propícios a essa tarefa. Os coletores podem ser fundeados próximo às estruturas de crescimento, mas também em locais distantes das mesmas, já que fixação de larvas depende mais da presença de correntes marítimas favoráveis, do que da existência de colônias de mexilhões nas proximidades. Pontos muito próximos à costa devem ser evitados, já que a presença de material em suspensão (principalmente sedimentos) é prejudicial à vida das larvas.

Os coletores permanecem na água de 3 a 4 meses, que

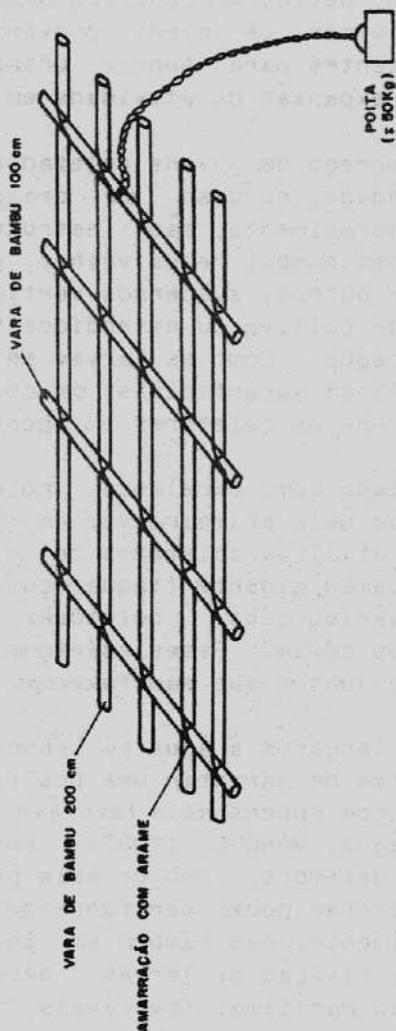


FIGURA 5 - Balsa coletora de jovens de mexilhões, utilizada nos trabalhos de pesquisa do Instituto de Pesca.



Esquema de fundreamento (conjunto de 6 coletores)

é o tempo necessário para os jovens atingirem o comprimento ideal para o emalhamento (2 a 3 cm). A seguir, os coletores são retirados, e raspados, sendo os jovens lavados com água doce e limpos de cracas e outros organismos incrustantes, ficando assim prontos para o emalhamento. Cada metro linear de bambu capta, em média, 1,5 kg de jovens com o comprimento citado acima.

3.3 Estruturas de Crescimento

A criação suspensa pode ser realizada em balsas ou "long-lines". As balsas são, no geral, estruturas em forma de um engradado de madeira, adaptadas a um sistema de flutuação de aço, madeira, tambores de plástico ou blocos de isopor. O tamanho é muito variável e geralmente obedece a critérios econômicos ou de facilidade de manejo. Na Espanha, são comuns balsas de 20 x 20 metros, feitas com madeira (eucalipto) e com flutuadores de madeira revestidos com cimento.

Em Ubatuba, nos experimentos do Instituto de Pesca, são utilizadas, há anos, balsas de madeira (peroba impermeabilizada com tinta betuminosa), adaptadas a flutuadores de isopor, como mostram as FIGURAS 6, 7 e 8. Para fins experimentais, utiliza-se o tamanho de 3x6 metros, mas, para fins comerciais, são recomendados tamanhos maiores, mantendo preferencialmente o formato retangular, disposto paralelamente às correntes marítimas. O fundeio é feito por duas poitas - cada uma das quais amarrada a uma extremidade da balsa - de peso variável, dependendo das condições do mar e do tamanho da balsa. Para o tamanho citado acima, são necessárias duas poitas de 250 kg cada. A capacidade de suporte das balsas de madeira é de, aproximadamente, 3 redes por metro quadrado.

Os "long-lines" são de custo mais baixo na implantação e manutenção, além do que aceitam melhor o movimento das ondas, sendo por isso recomendados principalmente para locais de maior agitação das águas. Seu comprimento é bastante variável, bem como o número e o volume das bóias de sustentação, as quais deverão ser bem dimensionadas para suportar o peso das redes e evitar a formação de "barrigas" que farão com que as redes de crescimento toquem o fundo. A FIGURA 9 apresenta um esquema de "long-

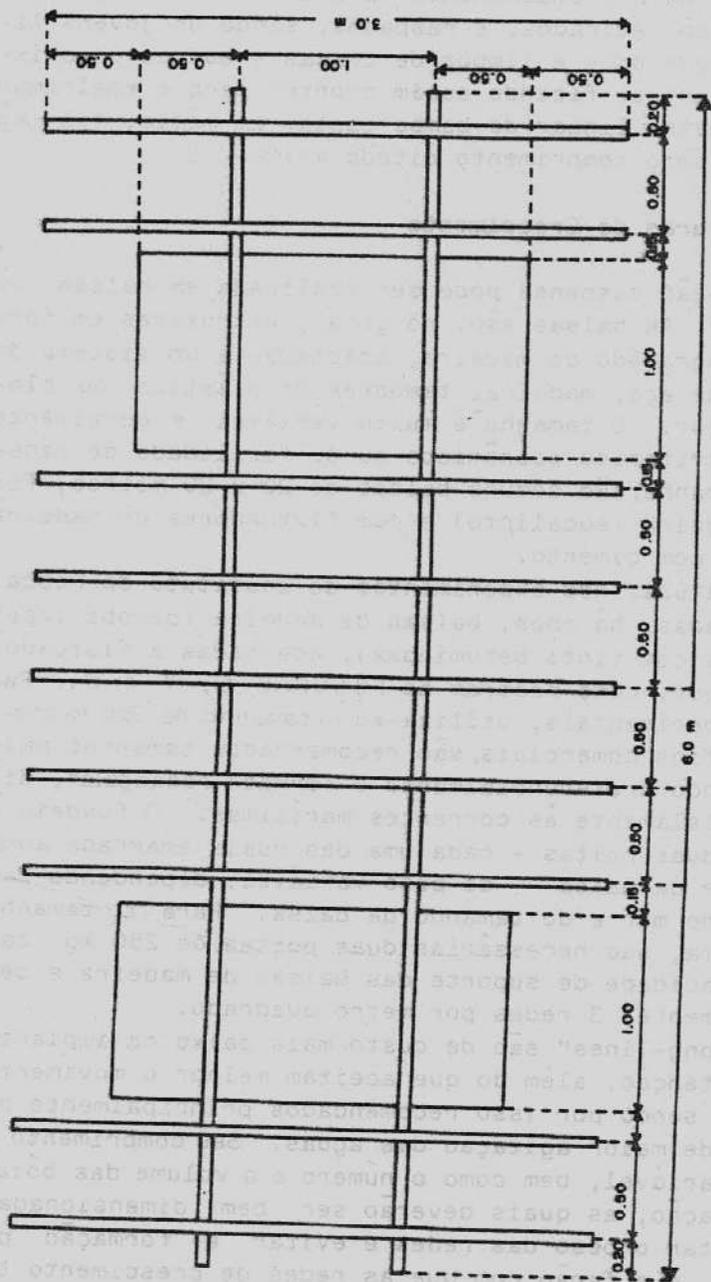


FIGURA 6 - Planta baixa de uma balsa de crescimento (3 x 6m). Escala 1:25.

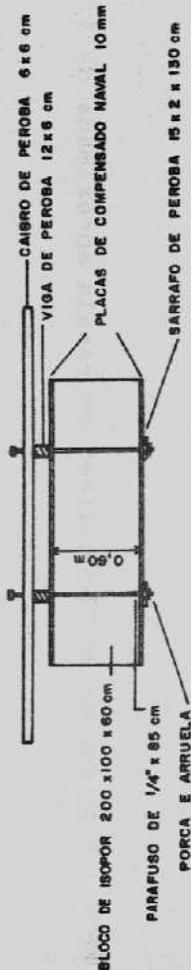


FIGURA 7 - Vista frontal da balsa de crescimento (3 x 6m).

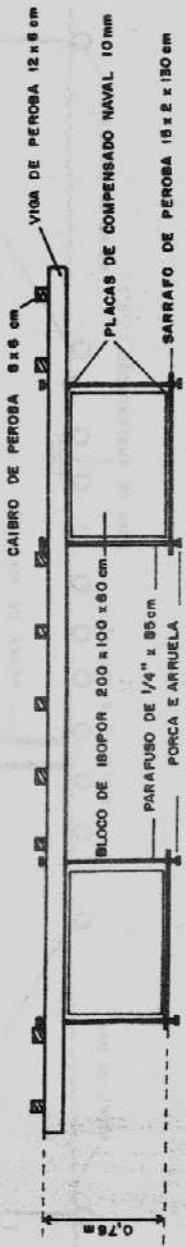


FIGURA 8 - Vista lateral da balsa de crescimento (3 x 6m).

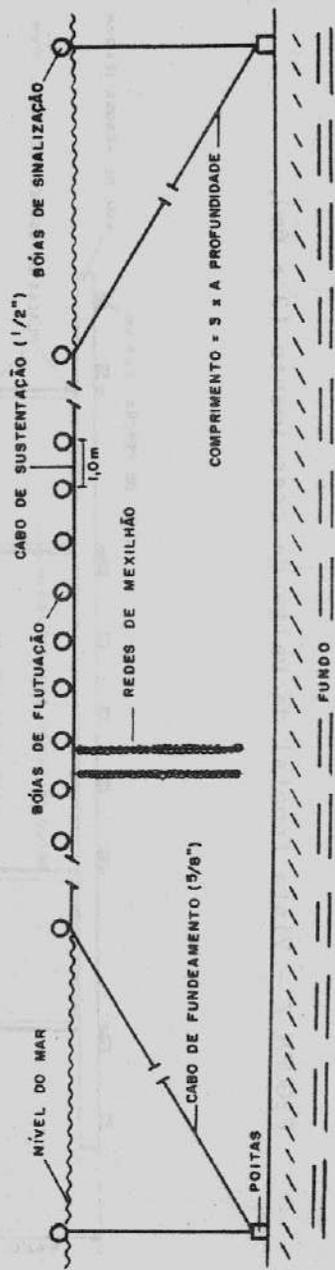


FIGURA 9 - Esquema de um "long-line" em escala aproximada de 1:100.

line", utilizando-se bóias de 20 litros de volume, espaçadas entre si por 1 metro de cabo, onde são suspensas duas redes.

Atualmente estão em fase de experimentação, balsas feitas com varas de bambu-gigante amarradas entre si por cabos de polietileno. Essas balsas são bastante econômicas, já que dispensam o uso de flutuadores, sendo colocadas diretamente sobre a água. Em Ubatuba, essas balsas duram de 9 a 10 meses, após o que o bambu começa a apodrecer, ou seja, comporta perfeitamente o ciclo de crescimento dos mexilhões; mas em outros pontos do litoral pode haver ataque mais intenso de organismos perfuradores que farão com que a durabilidade do bambu seja abreviada. Além disso, a capacidade de suporte dessas balsas é menor (2 redes por metro quadrado), para evitar peso excessivo que possa vir a afundar as balsas, no fim do período de crescimento.

3.4 Emalhamento

São dois os métodos básicos para o emalhamento de mexilhões: o **espanhol** e o **francês**. No espanhol, os jovens são envolvidos por uma faixa de "rayon" (malha muito fina e delicada), em torno de uma corda de polietileno, à qual os animais, decorridos alguns dias, vão se fixar através do bisco, dispensando assim o concurso da malha envolvente, a qual se degrada em pouco tempo. A cada 50 cm, a corda é trespassada por pedaços de madeira ou plástico, de 30 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro, os quais têm a função de evitar o "escorregamento" dos mexilhões ao longo da corda, quando estes aumentam de peso. Como o próprio nome indica, esse sistema é originário da Espanha, onde ainda hoje é o mais utilizado.

O sistema francês de emalhamento tem sido preferido atualmente na maioria dos países produtores e mesmo em algumas regiões da Espanha, já que é mais prático, possibilitando maior economia de tempo e um menor desprendimento de animais adultos. Os jovens medindo 2 a 3 cm de comprimento são introduzidos em uma malha de algodão, tipo "stockinette", de formato tubular, fechada em uma das extremidades. A densidade de emalhamento é de 1,5 kg de sementes por metro linear de malha. Fechada a outra ex-

tremidade, essa malha é introduzida em uma rede de polietileno, também de formato tubular, à qual, após fechada, prende-se um lastro de aproximadamente 3 kg na extremidade inferior, com a finalidade de manter a rede na posição vertical e de fechar a malhagem da mesma, evitando assim o escape de sementes. Na extremidade superior, atase um pedaço de corda fina (1 ou 2 metros), que serve para prender a rede à estrutura de crescimento. Decorridos alguns dias, a malha de algodão vai desaparecer, devido à ação do mar, e os mexilhões, já aderidos entre si pelo bisso, vão ser contidos pela rede de polietileno. Com o passar do tempo, os mexilhões vão aflorar, isto é, forçar a passagem através das malhas da rede, a qual, no fim do tempo de crescimento, vai ocupar o centro do conjunto, ficando os mexilhões para fora. O processo de emalhamento pelo sistema francês e o aspecto das redes no emalhamento e na colheita são ilustrados pela FIGURA 10.

O comprimento das redes pode ser muito variável, dependendo da profundidade do local de criação. O comprimento mínimo econômico é de 3 metros, sendo que na Espanha, normalmente as cordas possuem 8 a 10 metros de comprimento. É importante manter-se uma distância mínima de 50 cm, tomada na maré baixa, entre a extremidade inferior das redes e o fundo, a fim de evitar o acesso de predadores.

Em balsas ou "long-lines", convém sempre observar um espaçamento de 50 cm entre as redes, para evitar choques entre as mesmas durante períodos de mau tempo, o que pode ocasionar desprendimento de animais.

3.5 Condução das criações

A criação de mexilhões é uma atividade que dispensa maiores cuidados, já que os animais são filtradores, além do que encontram-se perfeitamente adaptados ao ambiente de criação. Todavia, é importante realizarem-se vistorias periódicas nas redes e nas estruturas, principalmente após períodos de mau tempo, para reparar possíveis danos como embaraçamento das redes ou afrouxamento dos cabos das pontas.

A incidência de organismos epibiontes sobre as redes de crescimento é muito grande, principalmente em con

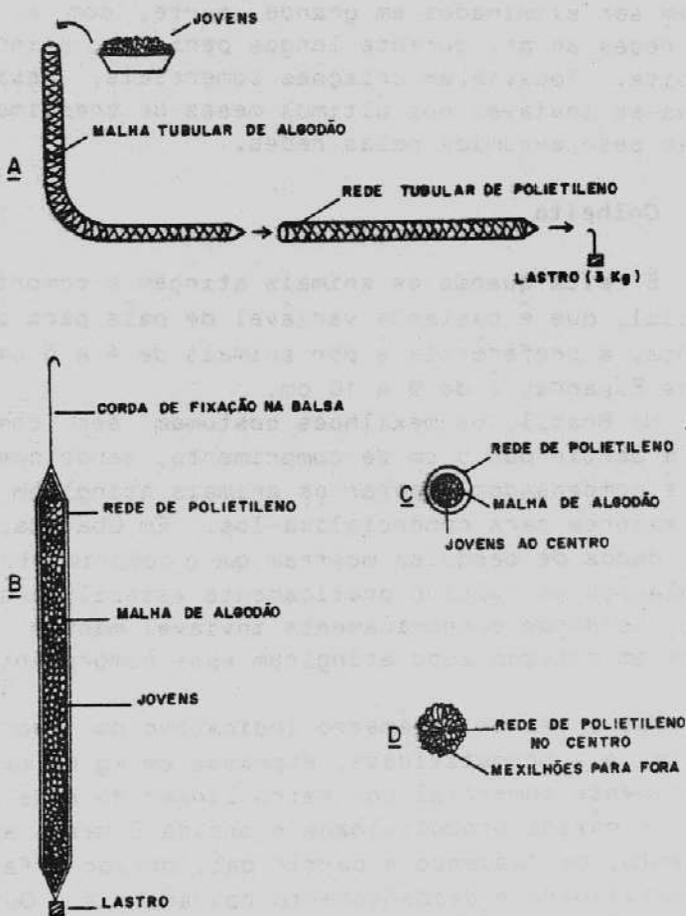


FIGURA 10 - Sistema francês de emalhamento. A) Esquema do emalhamento. B) Aspecto de uma rede já pronta. C) Corte transversal da rede após o emalhamento. D) Corte transversal da rede após a colheita.

dições tropicais e em locais de pouca circulação de água. Esses organismos, chamados genericamente de "fouling", podem ser eliminados, em grande parte, com a exposição das redes ao ar, durante longos períodos, principalmente à noite. Todavia, em criações comerciais, essa prática torna-se inviável nos últimos meses de crescimento, devido ao peso assumido pelas redes.

3.6 Colheita

É feita quando os animais atingem o comprimento comercial, que é bastante variável de país para país. Na França, a preferência é por animais de 4 a 5 cm, enquanto na Espanha, é de 9 a 10 cm.

No Brasil, os mexilhões costumam ser comercializados a partir dos 5 cm de comprimento, sendo que nem sempre é compensador esperar os animais atingirem comprimentos maiores para comercializá-los. Em Ubatuba, por exemplo, dados de pesquisa mostram que o comprimento médio das populações em cultivo praticamente estabiliza-se após os 6 cm, tornando economicamente inviável manter os mexilhões em criação após atingirem esse comprimento.

Mas o melhor parâmetro indicativo da época de colheita é a produtividade, expressa em kg de mexilhões de comprimento comercial por metro linear de rede. Em Ubatuba, a máxima produtividade é obtida 9 meses após o emalramento, decrescendo a partir daí, devido a fatores como mortalidade e despencamento dos animais. Outro ponto importante a verificar por ocasião da colheita é se os animais apresentam um bom índice de condição. Esse índice, que expressa a quantidade de carne existente dentro das valvas do animal, varia sazonalmente, devendo ser constantemente monitorado, como será visto mais adiante.

A colheita consiste na retirada das redes e despencamento manual dos cachos de mexilhões, os quais são a seguir lavados (de preferência com água salgada), limpos dos organismos epibiontes e embalados em sacos de ráfia com capacidade para 20 kg, para o envio ao mercado.

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE MEXILHÕES EM CRIAÇÃO

4.1 Competidores, predadores e parasitas

De maneira geral, são os mesmos observados em bancos naturais, principalmente no caso dos parasitas. Estes, no entanto, atingem preferencialmente animais mais velhos e debilitados, de maneira que em criações comerciais, onde o ciclo de vida da população é reduzido, o índice de parasitismo torna-se bastante baixo.

Os principais competidores de mexilhões em criação são os organismos epibiontes, como esponjas e tunicados, que, em grandes quantidades, podem prejudicar seriamente as culturas, causando, inclusive, mortalidade. O trato cultural recomendado neste caso é a exposição dos animais ao ar livre, como descrito anteriormente.

A predação em criações suspensas é bastante reduzida, já que predadores de fundo, como caranguejos, estrelas, polvos e caramujos, são evitados pela distância existente entre o fundo e as redes de crescimento. Algumas espécies de peixe (peixe-porco, baiacu, sargo de dentes) exercem ação predatória, principalmente no verão, em animais mais jovens, não chegando, no entanto, pelo menos na região de Ubatuba, a causar danos de monta.

4.2 Contaminação bacteriológica

A contaminação por bactérias é um problema importante, principalmente em criações situadas próximo a aglomerados urbanos. Os mexilhões, como os demais bivalves, costumam reter e concentrar organismos patógenos, agentes de doenças graves, como tifo, cólera, tuberculose e hepatite, motivo pelo qual devem ser submetidos a um tratamento de depuração, antes de serem comercializados.

4.3 Maré vermelha

É o nome que se dá à multiplicação maciça de organismos protistas, geralmente dinoflagelados, normalmente presentes na água e que são inofensivos em pequenas quantidades. Os mexilhões, ingerindo grandes quantidades des

ses organismos, produzem uma substância denominada saxitoxina, de alta toxidez para o ser humano. As marés vermelhas ocorrem por força de condições hidrográficas e meteorológicas propícias, como: forte estabilidade das águas, aumento de salinidade, enriquecimento por nutrientes e alta temperatura. Felizmente, é um fenômeno bastante raro em nosso litoral.

4.4 Contaminação por óleo, pesticidas e metais pesados

Resíduos urbanos, industriais e agrícolas são comumente despejados no mar, a despeito da legislação existente, contendo, na maioria das vezes, substâncias prejudiciais ao ser humano. Nas proximidades dos portos, a fina película de óleo que se forma sobre a superfície da água, com o passar do tempo e, em especial, durante o mau tempo, emulsiona-se, podendo atingir mexilhões em criação. Estes, por vezes, podem levar 3 semanas para perder o sabor de petróleo, mas algumas substâncias prejudiciais não são mais eliminadas pelo animal.

Substâncias organocloradas, bastante utilizadas como agro-tóxicos, mesmo em quantidades mínimas, chegam a inibir em 90% a atividade fotossintética, reduzindo drasticamente a produção primária das áreas atingidas. Além disso, acumulam-se nos tecidos dos mexilhões, tornando-os impróprios ao consumo. Metais pesados, presentes em resíduos industriais, são metabolizados e acumulados pelos mexilhões, motivo pelo qual esses animais são utilizados em pesquisas, como indicadores biológicos de poluição.

4.5 Depuração

É um tratamento obrigatório por lei, para moluscos que se destinam ao consumo humano, principalmente se oriundos de águas que sofrem a influência de fatores antrópicos. Tem por finalidade "limpar" o trato digestivo e a cavidade valvar, de agentes contaminantes.

Consiste na permanência dos animais, por um período de tempo variável, em tanques com água corrente esterilizada, para eliminação de organismos patogênicos. A esterilização pode ser feita através da aplicação de cloro,

ozônio ou luz ultra-violeta na água. Deve ser lembrado que a depuração pode eliminar a contaminação biológica, mas não a química, em especial aquela provocada por compostos bio-acumulativos.

5. ASPECTOS RELATIVOS À PRODUÇÃO

5.1 Crescimento

Estudos sobre o crescimento de mexilhões em criação, em Ubatuba, foram levados a cabo por MARQUES & PEREIRA (1988), que encontraram um rápido crescimento inicial até os 60 mm, sendo que, a partir daí, o ritmo praticamente se estabiliza. A taxa de crescimento foi maior nos meses de verão. Mexilhões emalhadados na primavera apresentaram um crescimento mais rápido, alcançando o comprimento médio de 57,6 mm em 6 meses de crescimento, contra 48,7 mm, 52,4 mm e 50,0 mm para mexilhões emalhadados no outono, inverno e verão, respectivamente. Aos 9 meses de crescimento, porém, praticamente não houve diferença entre os lotes: 60,4 mm, 57,8 mm, 61,2 mm e 61,1 mm, para outono, inverno, primavera e verão, respectivamente.

O crescimento ao longo do perfil vertical das redes foi testado por MARQUES et alii (1985), em redes com 4 metros de comprimento. O crescimento foi significativamente maior no metro superior da rede (60,0 mm) do que nos demais (57,9 mm, 56,5 mm e 56,6 mm), em 9 meses de crescimento, resultado talvez decorrente da maior incidência luminosa no 1º metro, com conseqüente aumento da produtividade primária.

A TABELA 1 mostra o comprimento atingido por algumas espécies de mexilhões em diferentes países, para efeito comparativo:

TABELA 1 - Comprimento atingido por algumas espécies de mexilhões em diferentes países.

PAÍS	ESPÉCIE	TEMPO	COMPRIMENTO
Inglaterra	<i>M. edulis</i>	10 meses	45 mm
Escócia	<i>M. edulis</i>	12 meses	42 mm
Espanha	<i>M. edulis</i>	12 meses	80 mm
Venezuela	<i>P. perna</i>	12 meses	95 mm
Brasil (Cabo Frio)	<i>P. perna</i>	10 meses	71 mm
Brasil (Ubatuba)	<i>P. perna</i>	9 meses	61 mm

5.2 Produtividade

A produtividade (tradução livre do inglês "live crop weight") refere-se à biomassa de mexilhões de comprimento comercial, obtida por metro linear. Em Ubatuba, MARQUES & PEREIRA (1988) encontraram uma produtividade de máxima aos 9 meses de crescimento, para mexilhões emalhadados no outono (7,2 kg/m), inverno (5,2 kg/m) e primavera (6,3 kg/m) e aos 10 meses de crescimento, para animais emalhadados no verão (6,9 kg/m). Após esse período de tempo, a produtividade decresce, devido principalmente ao desprendimento de cachos de mexilhões das redes. Isso faz com que não seja economicamente viável a manutenção dos animais em crescimento após esse período de tempo.

5.3 Índice de condição

O índice de condição é a porcentagem da cavidade das valvas ocupada pela carne, sendo expressa em volume. Outros autores, porém, utilizam a relação peso da carne/peso total do animal para expressar esse índice. MARQUES & PEREIRA (1988) utilizaram as seguintes relações para

estudar a variação do índice de condição:

$$\text{P.C. (peso cozido)} = \frac{\text{peso da carne cozida}}{\text{peso total}}$$

$$\text{V.C. (volume cozido)} = \frac{\text{volume da carne cozida}}{\text{volume interno das valvas}}$$

Os meses que apresentaram maiores índices foram fevereiro-março e julho-agosto. Menores índices foram observados em abril-maio e setembro-outubro. A quantidade da carne dos animais está diretamente relacionada com o estágio de maturação sexual, de maneira que os menores índices são esperados nas épocas de reprodução (outono e primavera). Os melhores índices de condição foram, ainda, observados em animais com 70-80 mm de comprimento.

Do ponto de vista econômico, é altamente desejável que a colheita seja feita quando os animais apresentam índices altos (P.C. maior que 0,170 e V.C. em torno de 0,300), motivo pelo qual recomenda-se que o produtor realize um monitoramento permanente desses índices em suas criações, para determinar a melhor ocasião para a colheita.

5.4 Custo de produção

Estudos econômicos sobre a criação de mexilhões foram realizados em Ubatuba, por SIMÕES DO CARMO et alii (1988). Nesse trabalho, ficou evidenciada a boa lucratividade do empreendimento a partir da produção de 2,3 toneladas anuais, pois, mesmo remunerando todos os fatores de produção, há um lucro líquido de 41 a 55% do preço de venda. Em outras palavras, o custo total é, em média, a metade do valor da receita bruta. Ressalte-se, porém, que os cálculos foram feitos com base no uso de matéria prima relativamente cara, como madeira (peroba) e isopor, na construção da balsa. A viabilidade econômica da criação de mexilhões pode aumentar ainda mais, se a balsa for construída com material de custo mais baixo, como o bambu, por exemplo, ou se forem utilizados "long-lines".

5.5 Processamento do produto

O mexilhão constitui excelente matéria prima para a indústria de processamento de pescado, podendo vir a preencher os períodos de ociosidade das mesmas, observado durante a entressafra de espécies tradicionalmente industrializadas, como o camarão e a sardinha, aumentando assim o tempo para a disponibilidade do mexilhão no mercado, bem como a viabilização do seu abastecimento em centros consumidores mais distantes.

Experimentos-piloto com o enlatamento de mexilhões foram levados a cabo pelo Instituto de Pesca, junto à indústria de pescado, obtendo-se bons resultados, tanto no produto em óleo como em molho tipo escabeche.

Em outros países, como Espanha, França e Chile, o enlatamento de mexilhões é prática tradicional entre as indústrias de pescado, propiciando um produto de boa aceitação, inclusive no mercado externo.

5.6 Mitilicultura e preservação ambiental

Estudos realizados na Espanha mostraram que, mesmo em áreas de prática intensa da mitilicultura, houve um significativo incremento na diversidade de espécies habitantes do fundo, sob as balsas de cultivo, devido principalmente ao acúmulo de bio-detritos provenientes dos animais mais em criação. Por outro lado, as redes de crescimento e os diversos organismos que crescem sobre ela constituem excelente abrigo e fonte de alimento para formas jovens de diversas espécies, como peixes, lagostas, camarões e polvos, criando condições propícias ao aumento da população das mesmas.

Esse fator, aliado à redução da exploração dos estoques naturais de mexilhões que, fatalmente, irá ocorrer em consequência da ampliação do número de mitilicultores, faz com que a delimitação de certas áreas do nosso litoral, para a prática dessa atividade, torne-se bastante desejável, além do que a preservação dessas áreas pode ser conseguida simultaneamente à exploração econômica das mesmas.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- AKABOSHI, S.; BASTOS, A.A. & SINQUE, C. 1976 Nota sobre as técnicas de depuração de ostras para comercialização. *SITC*, São Paulo, (1):1-20.
- ANDREU, B. 1976 El cultivo del mejillón en Europa. In: SEMINÁRIOS DE BIOLOGIA MARINHA, 2, São Sebastião, dez., 1975, Anais... p.1-43.
- FERNANDES, F.C. 1981 *Ecologia e biologia do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758), na região de Cabo Frio - Brasil. 145p.* (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico).
- LUNETTA, J.E. 1969 Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna*). *B.Zool.Biol.Mar.N.S.*, 26:33 - 111.
- MARQUES, H.L.A. 1987 Estudo preliminar sobre a época de captação de jovens do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em coletores artificiais na região de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil. *B.Inst.Pesca*, 14 (único):25-34.
- MARQUES, H.L.A. 1988 *Considerações ecológicas sobre o mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) em bancos naturais da região de Ubatuba, São Paulo, Brasil. 180p.* (Dissertação de mestrado, Universidade de Campinas, Instituto de Biologia).
- MARQUES, H.L.A. & PEREIRA, R.T.L. 1988 Nota preliminar sobre o crescimento e índice de engorda de mexilhões *Perna perna* L., cultivados na região de Ubatuba (SP), Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 17-22 abc, Florianópolis, 1988. Anais... Florianópolis, Associação Brasileira de Aquicultura. p.53.
- MARQUES, H.L.A.; PEREIRA, R.T.L.; OSTINI, S. & SCORVO FILHO, J.D. 1985 Observações preliminares sobre o cultivo experimental do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus,

1758) na região de Ubatuba (23°32'S; 45°04'W), Estado de São Paulo, Brasil. *B.Inst.Pesca, São Paulo*, 12 (4):23-34.

RAFAEL, P.R.B. 1975 Mitilicultura na região de Cabo Frio (RJ). I. Experimentação de materiais na fixação do mexilhão jovem *Perna perna*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 27, julho, 1975. Resumos... p.385.

ROMERO, S.M.B. 1980 Características comportamentais e morfológicas dos estádios larvais de *Perna perna* (Lamellibranchia: Mytilidae) obtidos em laboratório. *Bol.Fis.Anim.USP*, 4:45-52.

SALAYA, J.J.; BEAUPERTHUY, I. & MARTINEZ, J. 1973 Estudo sobre la biologia, pesqueria y del cultivo del mejillón *Perna perna* em Venezuela. *Inf. Tec. Min. Agr. Cria*, 62. 50p.

SIMÕES DO CARMO, M.; DULLEY, R.D.; MARQUES, H.L.A.; PEREIRA, R.T.L. & SAMPAIO, L.H. 1988 Cultivo de mexilhão (*Perna perna* Linnaeus, 1758) no litoral norte do Estado de São Paulo: Aspectos produtivos e econômicos. *Relatório de Pesquisa do Instituto de Economia Agrícola*, 05/88. 25p.

EXPEDIENTE

Diagramação, revisão bibliográfica: Bibl.
Marly Borini

Acompanhamento e revisão de datilografia:
Bibl. Marly Borini e Argentino Simas

Datilografia: Elza Ayako Koyama de Araújo

Capa: Regina Célia Barbosa da Silva

Ilustração: Olga Maria Marcelino,
Macleyd de Souza Marcelino e

Regina Célia Barbosa da Silva

Serviços Gráficos: João Gomes de Moraes e
José Maria Cintra da Silva

Distribuição: Seção de Biblioteca



GOVERNO DE SÃO PAULO



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO

Editado e impresso pelo Instituto de Pesca
Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031 - SP