



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

TÉCNICAS DE CULTIVO DE MEXILHÕES EM ESCALA ARTESANAL

Cintia Francisca do Nascimento

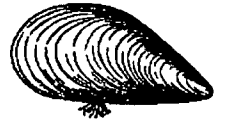
Estágio Curricular realizado
no Laboratório de Mexilhões da
Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito
parcial para obtenção do grau
de Engenheira Agrônoma.

Florianópolis

1996.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
LABORATÓRIO DE MEXILHÕES



TÉCNICAS DE CULTIVO DE MEXILHÕES EM ESCALA ARTESANAL

Cintia Francisca do Nascimento



0.282.780-2

UFSC-BU

Estágio Curricular realizado no
Laboratório de Mexilhões da
Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito parcial
para obtenção do grau de
Engenheira Agrônoma.

ORIENTADOR: Jaime Fernando Ferreira

Florianópolis

1996.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Jaime Fernando Ferreira, pelo apoio, orientação, correções, e por tudo o que aprendi durante o Estágio.

A Prof.a Ms. Aimê Rachel Magalhães pelo apoio e confiança transmitida.

Ao Departamento de Aqüicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina pelo apoio à realização deste trabalho.

Aos colegas do Departamento de Aqüicultura, Keka, Daniel, Jussara, Carlito, Dilmon, pelo apoio prestado.

Ao Zero, pelo apoio imprescindível nas saídas de campo.

A Marlene Diamantina da Silveira, coordenadora de Estágios do curso de Agronomia, pela paciência e atenção prestadas.

Aos colegas do Laboratório de Mexilhões, Mirella, Ingrid, Carla, Marta, Melissa, Eduardo, Marcos e Simone pelas sugestões e incentivo.

Ao prof. Luiz Oswaldo Coelho pelo incentivo e amizade.

Às amigas Silvia, Regina e Inês pelo incentivo.

Ao Ivan Ortiz, pela paciência, carinho, apoio e incentivo.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
1.INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	
2.2.Objetivos.....	7
2.2.1.Gerais.....	7
2.2.2.Específicos.....	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS	
3.1. Material Biológico.....	8
3.1.1.Classificação.....	8
3.1.2.Morfologia externa.....	9
3.1.3.Anatomia interna.....	9
3.1.4.Alimentação, respiração e circulação.....	10
3.1.5.Reprodução.....	12
3.2. Metodologias Empregadas em Cultivo de Mexilhões.....	16
3.2.1.Principais sistemas de cultivo.....	16
3.2.2.Obtenção de sementes.....	22
3.2.3.Ensacamento de sementes.....	24

3.2.4.Engorda.....	25
3.2.5.Desdobre.....	25
3.2.6.Predadores.....	26
3.2.7.Competidores.....	26
3.2.8.Parasitas.....	27
3.2.9.Depuração.....	28
3.2.10. Providências a serem tomadas antes de começar um cultivo de mexilhões.....	29
5. VANTAGENS DO CULTIVO DE MEXILHÕES.....	34
6. SUGESTÕES PARA OTIMIZAR O CULTIVO NA ILHA DE RATONES.....	35
7. EXPERIMENTO: ANÁLISE DE PARÂMETROS AMBIENTAIS EM ÁREA DE CULTIVO ARTESANAL	
7.1.Objetivos.....	36
7.2.Metodologia.....	36
7.3.Resultados e Discussão.....	38
8.CONCLUSÃO DO ESTÁGIO.....	44
9.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
10. ANEXO 01 - Resumo enviado para Congresso Internacional	

LISTA DE TABELAS

1	Principais países produtores de mexilhões cultivados.....	5
2	Produção de mexilhão (<i>Perna perna</i>) cultivado em Santa Catarina (Kg).....	6
3	Dados gerais dos diferentes parâmetros ambientais analisados em cada amostragem.....	40
4	Resultados das análises dos parâmetros ambientais, separados em função da característica da área em estudo.....	41

LISTA DE FIGURAS

1. Morfologia externa do mexilhão <i>Perna perna</i>	11
2. Anatomia interna do mexilhão <i>Perna perna</i>	11
3. Aspecto interno de mexilhões <i>Perna perna</i> evidenciando a coloração dos tecidos gonadais.....	13
4. Diferentes etapas do sistema de encordoamento.....	17
5. Sistema de cultivo do tipo Suspenso Fixo.....	18
6. Sistema de cultivo do tipo Balsa Flutuante.....	19
7. Sistema de cultivo do tipo “long-line” ou espinhel.....	20
8. Sistema de cultivo do tipo “bouchots” ou estacas.....	21
9. Mapa de localização da região do cultivo de mexilhões mantido pelo Laboratório de Mexilhões, na Ilha de Ratonés Grande.....	31
10. Aspecto dos espinhéis e balsa da Ilha de Ratonés.....	32
11. Detalhe de estrutura de PVC e cabos de polietileno para sementes, através de coletores.....	32
12. Resultados das análises de quantidade de clorofila-a, em função da área de estudo e da condição de vento durante a amostragem.....	33
13. Resultados das análises de transparência da água, em função da área de estudo e da condição de vento durante a amostragem.....	42
14. Aspecto do cultivo de mexilhões da Enseada do Brito, em uma área caracterizada neste trabalho como sendo de baixa densidade.....	43
15. Aspecto do cultivo de mexilhões da Enseada do Brito, em uma área caracterizada neste trabalho como sendo de alta densidade.....	43

1. INTRODUÇÃO

O consumo de moluscos pelo homem data desde tempos pré-históricos, comprovado através da observação dos “sambaquis”. As ostras e os mexilhões sempre foram os moluscos mais consumidos.

O cultivo desses moluscos é muito antigo, já sendo relatadas engordas de ostras na Roma Antiga.

O cultivo de mexilhões, chamado de mitilicultura, teve início, segundo Mason (1971) na Europa quando, em 1235, o náufrago irlandês Patrick Walton instalou, na Baía de L'Aiguillon, estacas de madeira (“bouchots”) com uma rede atravessada entre elas para capturar aves marinhas. Além da captura limitada das aves, ocorreu a fixação de mexilhões que serviram-lhe de alimento.

A China é atualmente o primeiro produtor mundial de mexilhões, onde são cultivadas várias espécies da família Mytilidae. A Espanha é o segundo maior produtor de mexilhões do mundo, através do cultivo da espécie *Mytilus galloprovincialis* (TABELA 1). Já a França produz basicamente a espécie *Mytilus edulis*, utilizando o método de “bouchot”(estacas).

No Brasil, os moluscos bivalves conhecidos como mexilhões pertencem a diferentes espécies da família Mytilidae (FERREIRA, 1975).

A espécie *Perna perna* (Linné, 1758) conhecido como marisco, ostra-de-pobre, marisco-da-pedra e sururu (MAGALHÃES, 1985) possui uma ampla distribuição geográfica, grande capacidade de adaptação às variações climáticas e de salinidade, além de possuir uma alta taxa de crescimento, podendo ser encontrada desde as regiões tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico e Indico, além do mar Mediterrâneo e do litoral sul-africano (Rios, 1985).

As primeiras pesquisas com mexilhões no Estado de Santa Catarina foram iniciadas em 1986 pelo Laboratório de Mexilhões, vinculado aos departamentos de Biologia e Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina (MAGALHÃES et. al, 1987).

Em nossas condições climáticas, a espécie *Perna perna* apresenta um crescimento bastante rápido em cultivo, passando de 2cm até 8cm (tamanho comercial) num período de 6 a 8 meses (FERNANDES, 1993; FERREIRA, 1995). A espécie *Mytilus edulis* leva, na França, 24 meses para atingir 5,5cm e na Holanda demora 36 meses para atingir 8cm e a espécie *Mytilus galloprovincialis*, na Espanha, demora 18 meses para atingir 8cm.

Os organismos incrustantes (“biofouling”) e os que pertencem à fauna associada são os grandes causadores de mortalidade em mexilhões, pois, dentre eles, há organismos predadores e competidores por espaço e alimento. Em alguns casos, o excesso de organismos incrustantes pode dificultar a abertura e fechamento das valvas do mexilhão, provocando sua morte. Daí vem a importância do estudo desses organismos e de medidas de controle populacional, como o castigo , que é a exposição ao ar das cordas de mexilhões, onde estes fecham as valvas para sobreviver fora da água e ocorre mortalidade da fauna incrustante da corda. (FREITAS, 1992).

A matéria orgânica filtrada pelo mexilhão que não foi utilizada em sua nutrição é expelida através das fezes e pseudofezes e constituem excelente alimento para numerosos organismos marinhos. Assim o cultivo de mexilhões, além de ser uma atividade econômica rentável, contribui para a preservação da vida nos costões rochosos, onde a extração predatória acaba com os estoques naturais. Nas áreas de cultivo ocorre um aumento da produtividade natural e incremento da fauna marinha. (NEIRA et al. 1990).

O mexilhão é um alimento rico em proteínas e vitaminas, sendo que, os animais desse grupo em geral apresentam a seguinte composição: 12% de proteínas, 3% de lipídios, 2,9% em carboidratos, 1,5% em cinzas e 81% de água (MAGALHÃES, 1985).

As vantagens do cultivo de mexilhões são:

- baixo custo de implantação e manutenção;
- mão-de-obra não especializada e que pode ser treinada facilmente;
- a despesca é programável e quantificável e há alternativa de produto na entressafra do pescado, constituindo uma maior renda ao pescador e um meio de defesa de espécies de peixes de importância econômica;
- não é necessário fornecer alimento para seu cultivo, pois ele retira o alimento diretamente do mar;
- os sistemas de cultivo são realizados em ambiente aberto, o que diminui a incidência e propagação de doenças;
- não há necessidade de aquisição de grandes extensões de terra.
- rápido retorno de capital com boa relação custo-benefício.

Assim, a partir de 1989, essa atividade pode ser facilmente absorvida pelas populações de pescadores artesanais de Santa Catarina, tornando esse Estado o maior produtor de mexilhões marinhos do Brasil e da América Latina (TABELA 2).

A partir da década de 80 houve uma queda acentuada na produção pesqueira de Santa Catarina e, principalmente, na pesca artesanal. Assim, restaram poucas alternativas ao pescador artesanal que passou a deixar suas regiões nativas e passou a se dedicar a atividades paralelas.

surgiu, então, como opção de atividade e renda para essas populações, através do trabalho do Laboratório de Mexilhões - UFSC, em convênio com a EPAGRI - SAAI-SC.

TABELA 1 : PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE MEXILHÕES
CULTIVADOS

País	Produção (t)
China	495.985
Espanha	173.300
Holanda	99.000 (*)
Itália	80.000
França	62.000
Tailândia	56.000
Nova Zelândia	30.000
Chile	2.327
Mundial	1.081.774

Fonte: FAO, 1992; GOSLING, 1992.

(*) Estimativa da FAO partindo de informações disponíveis.

Fonte: FAO, 1992.

TABELA 2: PRODUÇÃO DE MEXILHÃO (*Perna perna*) CULTIVADO EM SANTA CATARINA (Kg).

Município	1991	1992	1993	1994
Baln. Camboriú	-	-	8.000	8.000
Barra Velha	-	2.910	21.000	
Bombinhas	-	-	281.500	302.800
Florianópolis	-	-	58.000	60.000
Gov. Celso Ramos	34.290	121.383	471.000	700.000
Itapema	2.520	8.742	5.500	7.500
Palhoça	380.000	708.000	353.900	1.395.000
Porto Belo	82.940	242.765	25.000	6.000
S. Franc. Sul	-	-	200	
Biguaçu	-	-	-	-
Total	499.750	1.084.600	1.224.100	2.482.650

Fonte: EPAGRI/UFSC, 1994.

1994/95 - 3.500.000

1995/96 - 5.000.000 (previsão)

Obs. incluir nestes dados : RATONES

↓
pesquisa, mas tem
produção de mexilhões?

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. OBJETIVOS GERAIS

Acompanhamento da construção, implantação e manutenção de estruturas para cultivo de mexilhões na Ilha de Ratonés, Florianópolis, SC.

2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Acompanhamento e aprendizagem de técnicas de cultivo, como:

- construção de espinhéis para cultivo de mexilhões;
- confecção de cordas de engorda e ensacamento de sementes;
- confecção de cordas de desdobre;
- confecção de coletores de sementes de mexilhão.

Acompanhamento das diversas etapas de manutenção e despesca em um cultivo de tamanho artesanal, como coleta, limpeza e separação das sementes (jovens mexilhões para iniciar as fases de engorda), manutenção do espinhel com limpeza dos flutuadores e dos cabos, retirada e reparação de flutuadores quebrados ou furados; das atividades gerais do Laboratório, como anotações de dados de campo (pesagens, medidas), análise de salinidade da água do mar e acompanhamento das atividades de pesquisa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Material biológico

Foi utilizado durante o trabalho o mexilhão *Perna perna*, que é classificado como se segue:

3.1.1. Classificação

Filo Mollusca

Classe Bivalvia Linné, 1758.

Ordem Mytiloida Férursac, 1822

Família Mytilidae Rafinesque, 1815

Gênero *Perna* Retzius, 1788

Espécie *Perna perna* (Linné, 1758.)

Sendo o maior mitilídeo brasileiro (Klappenbach, 1965) o *Perna perna* é muito abundante entre o litoral do Espírito Santo e Santa Catarina. Segundo MAGALHÃES (1985), esta espécie apresenta uma ampla distribuição geográfica: da costa atlântica da América do Sul (Venezuela ao Uruguai), região do Caribe, Ilhas Canárias, Mauritânia, África do Sul, Senegal, Marrocos e de Gibraltar até o Golfo de Tunis.

3.1.2. Morfologia externa (segundo FERREIRA & MAGALHÃES, 1996, no prelo)

Bisso - serve para fixar o mexilhão no substrato e é sintetizado pelo próprio animal.

Umbo - localiza-se junto ao vértice da concha.

Ligamento - tem função de manter as valvas unidas.

Linhas de crescimento - representam etapas de crescimento do animal e quanto mais pronunciadas indicam o maior grau de estresse sofrido pelo animal. Em mexilhões de cultivo as linhas são mais suaves.

A coloração da concha é diferente nos mexilhões de cultivo e de costão. Nos primeiros é mais escura e nos de costão apresenta pontos clareados devido ao estresse sofrido pelo animal pelo sol e batimento das ondas.

As principais características morfológicas externas do mexilhão *Perna perna* podem ser vistas na FIGURA 1.

3.1.3. Anatomia interna (segundo FERREIRA & MAGALHÃES, 1996, no prelo).

Coração - possui batimentos irregulares e é composto por um ventrículo e duas aurículas.

Manto - é responsável pela formação da concha.

Sifão inalante - abertura por onde entra a água.

Sifão exalante - estrutura por onde sai a água e fezes.

Brânquias - cada brânquia é formada por duas demi-bânquias. Cada demi-bânquia possui duas lamelas ciliadas e funcionais. Os cílios permitem a circulação de água, que entra pelo sifão inalante e sai pelo exalante. Além da

função de respiração, as brânquias têm função de selecionar o alimento, onde as partículas maiores, que não servem de alimento saem como pseudofeces e as partículas menores são enviadas para a boca como alimento.

Conjunto muscular - composto pelos músculos retrator posterior do bisso, adutor, retrator do pé, retrator mediano do bisso e retrator anterior do bisso.

Estilete cristalino - auxilia química e mecanicamente a digestão.

Pé - auxilia a fixação no substrato, principalmente na fase larval do mexilhão.

Massa visceral - composta por divertículos, intestino e hepatopâncreas.

Gônadas - nos animais sexualmente maduros, distinguem-se as fêmeas dos machos pela coloração das gônadas. Nos machos são de coloração branco-leitosa e nas fêmeas vermelho-alaranjada.

Na FIGURA 2 aparecem as principais estruturas da anatomia interna do mexilhão *Perna perna*.

3.1.4. Alimentação, respiração e circulação (segundo FERREIRA & MAGALHAES, 1996, no prelo).

Alimentação

A maior parte do alimento dos mexilhões consiste em fitoplâncton e matéria orgânica particulada em suspensão. Pequena parte da dieta é composta por zooplâncton.

Nos mexilhões cultivados em áreas abrigadas o percentual de matéria orgânica particulada na dieta é mais significativo em relação às áreas mais expostas, onde o fitoplâncton é a base da alimentação.

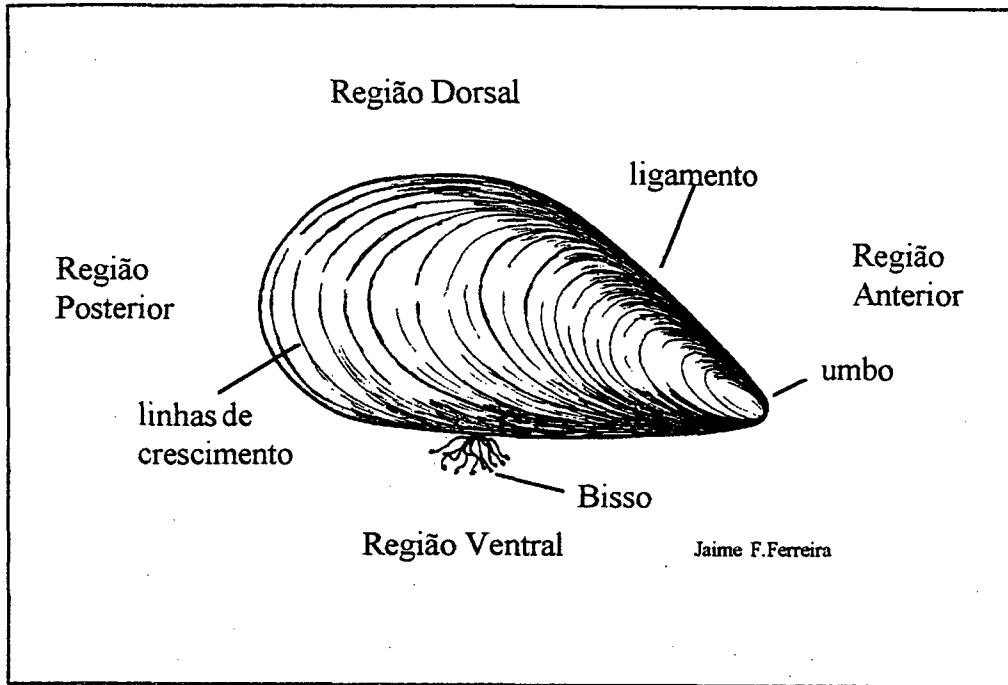


FIGURA 1: MORFOLOGIA EXTERNA DO MEXILHÃO *Perna perna*

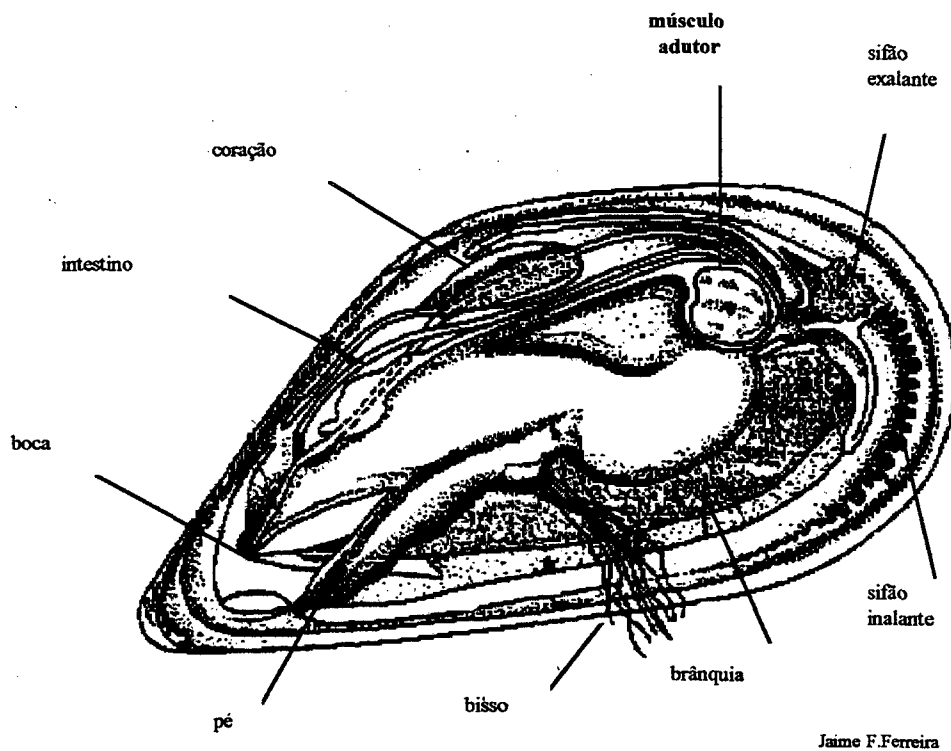


FIGURA 2: ANATOMIA INTERNA DO MEXILHÃO *Perna perna*

Respiração

Através das brânquias é retirado o oxigênio dissolvido na água do mar. Quando este está em concentrações muito baixas, há início de complexa regulação de mecanismos anaeróbicos, utilizando vias metabólicas alternativas, as quais os vertebrados não possuem. (BAYNE et al., 1985).

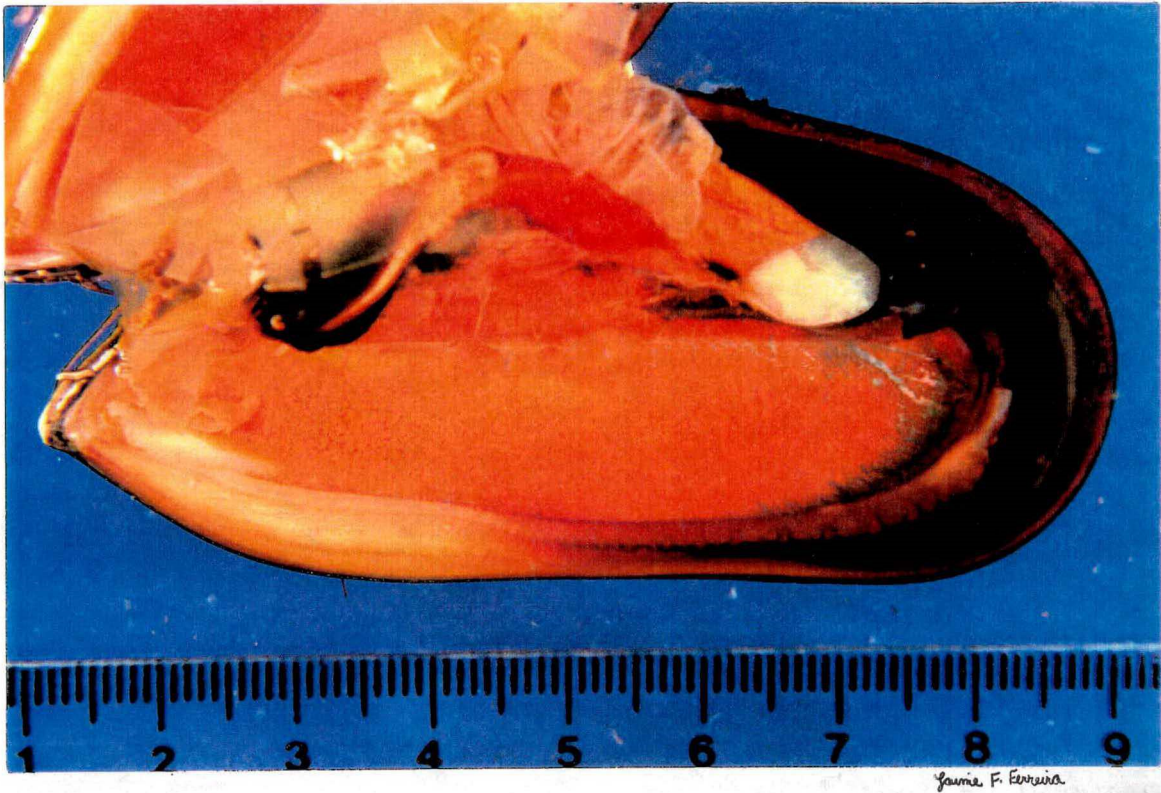
Circulação

O sistema circulatório dos mexilhões é aberto, onde o oxigênio é transportado dissolvido na hemolinfa. (GOSLING, 1992).

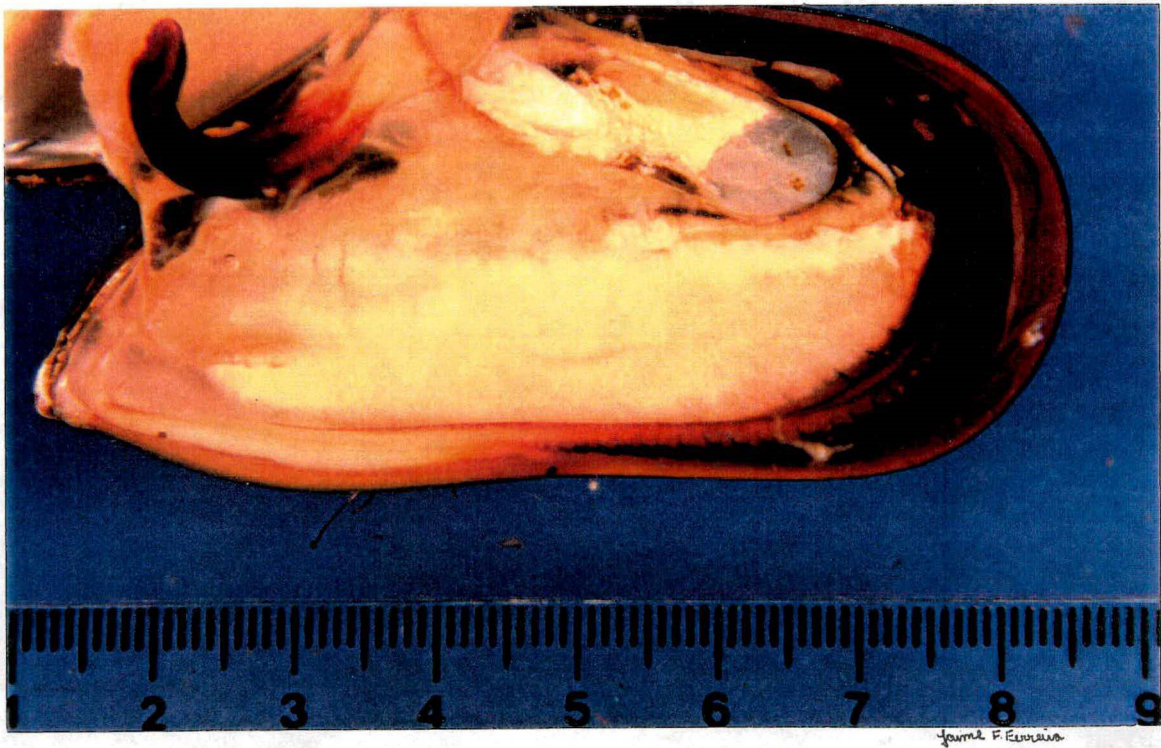
3.1.5. Reprodução

Os mexilhões da espécie *Perna perna* apresentam sexos separados com dimorfismo sexual interno caracterizado pela coloração vermelho-laranja dos tecidos gonadais da fêmea e branco-leitosa do macho (FIGURA 3).

A fecundação ocorre ao acaso, com a eliminação dos gametas femininos (ovócitos) e masculinos (espermatozóides) na água do mar. Em Santa Catarina o pico de reprodução é no verão, com o aumento da temperatura, mas maio, setembro e outubro também apresentam alta taxa de reprodução (ARAÚJO, 1994).



Jaimé F. Ferreira



Jaimé F. Ferreira

FIGURA 3 - Aspecto interno de mexilhões Perna perna evidenciando a coloração dos tecidos gonadais: em cima, em vermelho-laranja, fêmea e em baixo, branco-leitosa, macho.

A primeira divisão ocorre cerca de meia hora após a fertilização e uma larva trocófora aparece após cerca de 6 horas e a larva véliger (D), com cerca de 24 horas, a 20°C (ROMERO, 1977). A partir desse ponto a larva já apresenta concha rudimentar e passa a crescer, formando o pé (pedivéliger) e se diferencia para formação do jovem mexilhão. Com cerca de 20 a 30 dias o mexilhão já apresenta sua forma mais característica e tem capacidade de procurar ativamente o substrato e se fixar, sendo nessa fase chamado de plantígrafo (FERNANDES, 1988).

A fixação primária ocorre em locais onde há camada de microorganismos e a fixação secundária é aquela onde o mexilhão efetua pequenos deslocamentos, em substratos duros (ARAÚJO, 1994).

Segundo Bayne (1976), vários fatores podem influenciar o crescimento dos mexilhões, como luz, temperatura, salinidade, quantidade de competidores e predadores, quantidade de alimento e grau de exposição ao ar, no caso de mexilhões de costão.

O conhecimento das épocas em que ocorrem os “picos” de fixação primária em bancos naturais ou coletores artificiais é importante, pois essas serão as épocas de captação das larvas em estruturas coletoras que mais tarde serão utilizados nos cultivos.

Segundo LUNETTA (1969) são três os estádios sexuais: no estágio I os animais apresentam apenas esboços de folículos gonadais, não se podendo distinguir o sexo, o que não ocorre nos estádios II e III, nos quais os folículos apresentam-se mais desenvolvidos.

O estágio III corresponde à fase de maturidade sexual, que pode ser subdividido, segundo a descrição de Lunetta (loc. cit.), resumido por Magalhães (1985) em:

Sub-estádio IIIA - manto bastante espesso, com folículos totalmente repletos de gametas. Os animais nesta fase reagem facilmente com a eliminação de gametas, quando ocorrem alterações de fatores abióticos do ambiente, como temperatura e salinidade da água do mar.

Sub-estádio IIIB - fase em que os folículos das gônadas encontram-se parcial ou totalmente vazios de gametas. O manto apresenta-se pouco espesso e, de acordo com o estado de esvaziamento, pode ficar até completamente transparente.

Sub-estádio IIIC - fase na qual ocorre a gametogênese, havendo restauração dos folículos gonadais. Os animais apresentam as cores típicas para cada sexo, porém mais atenuadas que no sub-estádio IIIA.

O mexilhão *Perna perna* é uma espécie euritérmica, podendo suportar uma grande variação de temperatura e sendo sua faixa ótima entre 21°C e 28°C.

Sua faixa ótima de salinidade é entre 34 e 36% , embora essa espécie sobreviva a salinidades entre 19 e 44% (SALOMÃO et al., 1980).

3.2. Metodologias Empregadas no Cultivo de Mexilhões

3.2.1. Principais sistemas de cultivo

Os métodos de cultivo de mexilhões variam de um país para outro e de região para região. Com exceção dos sistemas de fundo e bandeja, todos os demais sistemas empregam “cordas”, as quais são confeccionadas de diferentes maneiras e penduradas nas estruturas de suporte (FERNANDES, 1993).

As estruturas de cultivo possuem vias navegáveis para o transporte de materiais e manutenção do cultivo, que num sistema artesanal é feito em pequenas embarcações.

Os métodos de encordoamento (colocação dos mexilhões pequenos em sistemas de rede de diferentes tipos para crescimento e engorda) (FIGURA 4) comumente utilizados são o “espanhol” e o “francês”, sendo o último apresentando maiores vantagens, como praticidade, maior número de sementes fixadas e menor perda de sementes (FERNANDES, loc. cit.).

Nos cultivos em Santa Catarina é utilizado o método francês, no qual os animais são colocados dentro de um saco confeccionado com malha fina de algodão (com diâmetro de 20mm) que possui uma corda central (com diâmetro de 4-8mm), sendo esse conjunto envolto por um outro saco de fio de polietileno multifilamento ou equivalente, com malha larga (4 a 5cm) (FERNANDES, loc. cit.).

Os sistemas suspensos permitem o aproveitamento de alimento pelos moluscos em toda a coluna d'água, apresentando vantagens em relação ao cultivo em estacas e de fundo.

Segundo FERNANDES (loc. cit.), entre os diferentes tipos de sistemas suspensos encontramos: o sistema de balsas flutuante, o long-line (ou espinhel) e o suspenso fixo.

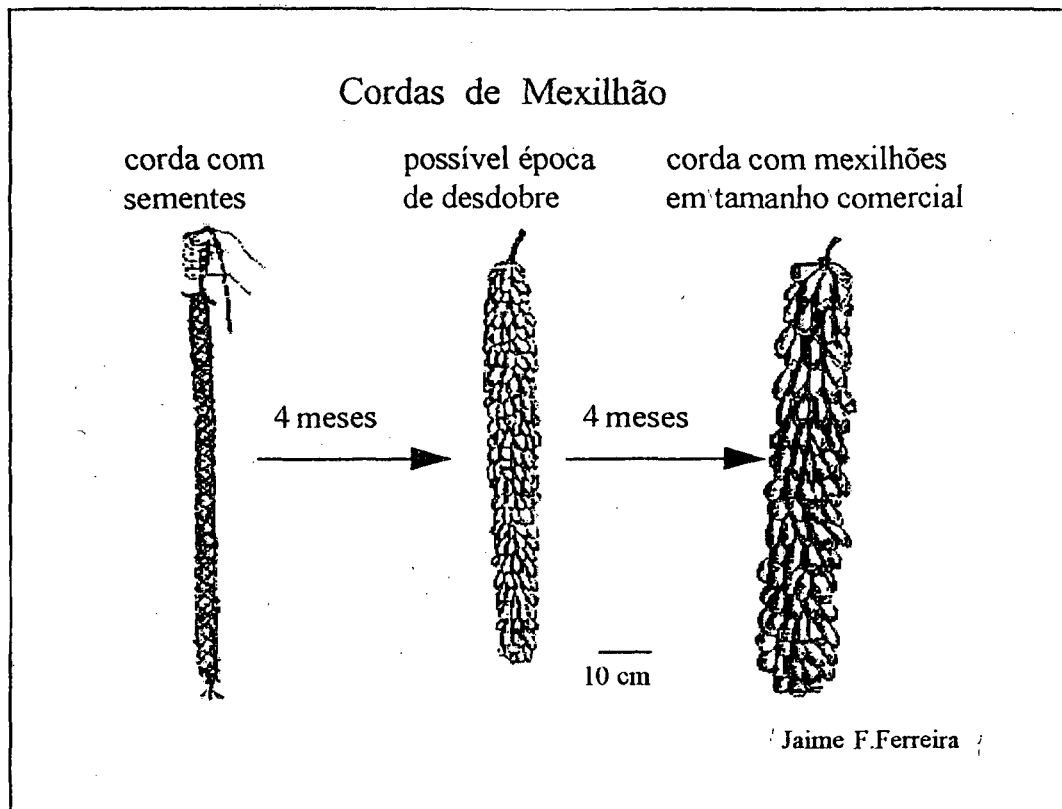


FIGURA 4 - Diferentes etapas do sistema de encordoamento.

O sistema de cultivo suspenso fixo (FIGURA 5) é adequado para locais com águas pouco profundas (até 3m), com fundo lodoso e calmas. É o método mais utilizado em Santa Catarina (FERREIRA, 1995), devido ao baixo custo inicial para aquisição do material, geralmente bambu, e isso torna acessível o cultivo pelos pescadores artesanais.

A maioria dos sistemas fixos emprega para a sua construção estruturas geralmente tubulares de madeira, metal, plástico rígido ou flexível e bambu. Nesse tipo de método de cultivo, alguns tubos de um desses materiais são fixos verticalmente ao fundo, sustentando outros que são mantidos em posição horizontal à superfície do mar, aos quais são presas as “cordas” dos mexilhões (FERNANDES, 1993). As estruturas de madeira e bambu possuem tempo de vida curto, pouco mais de um ano, dependendo da qualidade do material.

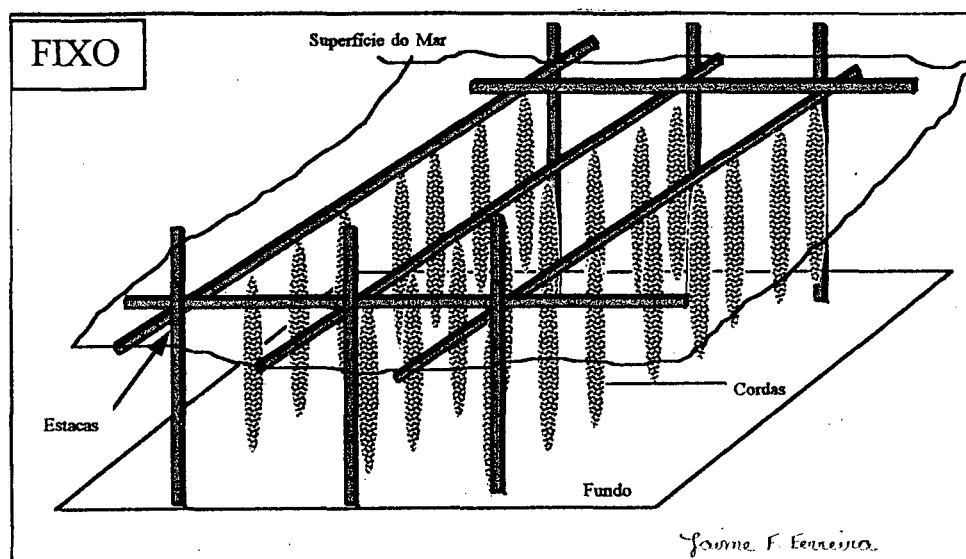


FIGURA 5 - Sistema de Cultivo do tipo Suspenso Fixo

Por isso é interessante a utilização desses materiais na implantação do cultivo, por apresentarem baixo custo inicial e posteriormente a substituição por outros materiais mais resistentes ou mesmo a troca de sistema de cultivo (por long lines, por exemplo).

No sistema de balsas (FIGURA 6), cada estrutura flutuante é formada, geralmente, por quatro ou mais flutuadores, os quais podem ser de material plástico, poliuretano ou tambores metálicos, sobre os quais estão presas vigas, geralmente de madeira, que conferem à estrutura o aspecto de balsa e a resistência necessária para a sustentação das "cordas" contendo os mexilhões (FERNANDES, loc. cit.). Este sistema é utilizado em locais protegidos, mais profundos (profundidade acima de 3m) e com boa circulação de água. É um sistema que exige um bom investimento inicial, pois há custos razoáveis em mão-de-obra e materiais para construção das balsas, não sendo acessível a curto prazo para produtores com baixo capital inicial investido.

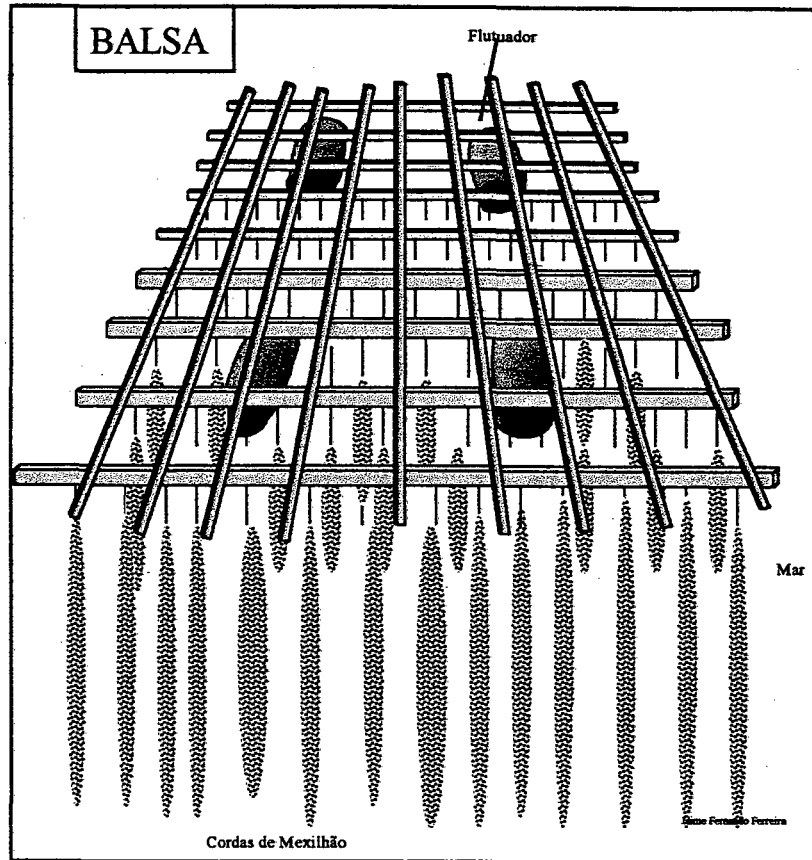


FIGURA 6 - Sistema de Cultivo do tipo Balsa Flutuante

O sistema long-line ou espinhel (FIGURA 7) teve sua origem no Japão e foi introduzido na década de 80 (HOJAS, 1987) como uma maneira de diminuir, principalmente, os altos custos de investimentos necessários para a construção do sistema de cultivo em balsas (FERNANDES, loc. cit).

Este sistema consiste basicamente de uma linha mestra de tamanho variável, geralmente entre 30 a 100 metros de comprimento, posicionada horizontalmente em relação à superfície da água e tendo, nas duas extremidades, um sistema de poitas. Ao longo da linha mestra são presas as cordas de engorda de mexilhões com separação de aproximadamente 30 a 50cm. Este sistema é sustentado por um conjunto de flutuadores, que podem ser de diversos tipos, sendo mais utilizados os blocos de poliuretano e as

bombonas de plástico (FERNANDES, 1993). Tem como vantagens: o custo de aquisição dos materiais não é tão alto como a utilização de balsas flutuantes e é acessível a pequenos produtores. As bombonas (flutuadores) têm longa vida útil, o que barateia o custo com manutenção.

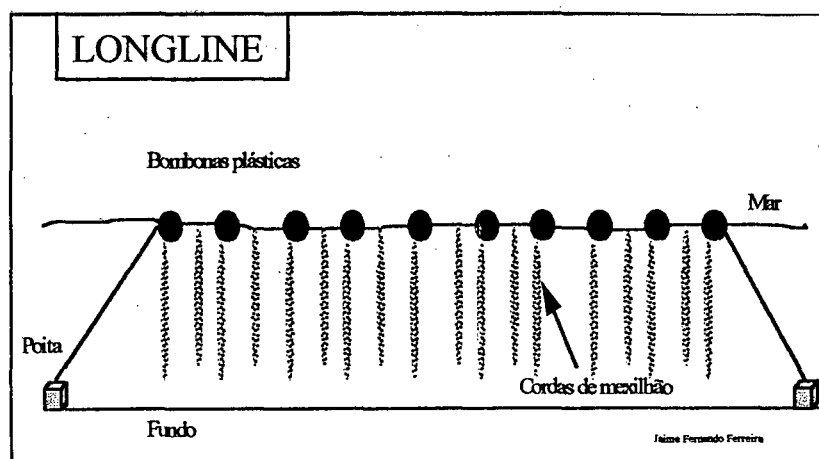


FIGURA 7 - Sistema de Cultivo do tipo “long-line” ou espinhel.

Cultivo de Fundo

O cultivo de mexilhões utilizando as técnicas de cultivo de fundo existe no mar do Norte há mais de 300 anos. Na Holanda esta técnica alcança o seu maior desenvolvimento, sendo usada com exclusividade (RAFAEL, 1985).

As sementes são dragadas de bancos naturais e transplantadas para parques com 5-10 ha a uma profundidade de 3-6m. O tamanho comercial (7mm) é atingido em cerca de 36 meses. O arrendamento dos parques é feito diretamente com o governo (RAFAEL loc. cit.).

Este método tem como vantagem a maior quantidade de alimento disponível ao mexilhão e possibilidade de mecanização, tanto no manejo das sementes como a retirada dos adultos quando atingido o tamanho comercial.

Como desvantagem, o ataque de predadores é facilitado e há necessidade de lavagem dos mexilhões antes da comercialização, devido à ingestão de sedimentos por parte do animal.

Cultivo em Estacas

O método consiste na disposição em linha, de estacas plantadas no fundo. (FIGURA 8). Dois terços da produção francesa de mexilhões é proveniente desse tipo de cultivo. As estacas ficam enterradas no solo, sendo tratada contra animais perfurantes (RAFAEL, 1985).

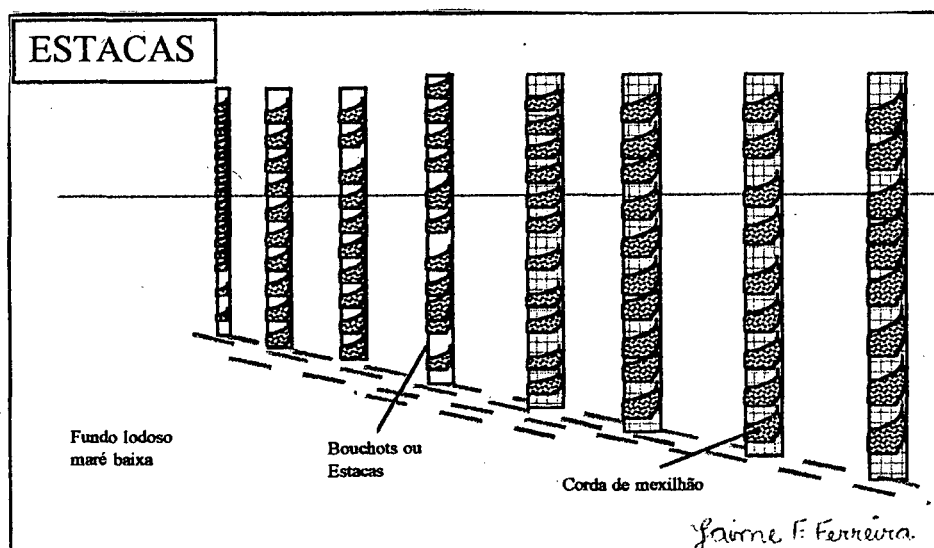


FIGURA 8 - Sistema de Cultivo do tipo "bouchots" ou estacas

3.2.2. Obtenção de sementes

“Semente” é o jovem mexilhão com aproximadamente 2cm de comprimento, podendo variar de 1 a 3cm de tamanho. Nos cultivos da Ilha de Ratonés são obtidas sementes a partir de coletores artificiais com objetivo de preservar as sementes dos costões e diminuir gastos com deslocamentos aos estoques naturais.

Para uma eficiente captação de sementes é importante conhecer a época de reprodução do mexilhão e os picos de eliminação de gametas . Com isso é possível saber quais as melhores épocas de colocação dos coletores no mar.

O conhecimento da reprodução da espécie *Perna perna* é de fundamental importância para o sucesso da captação de sementes, pois sabendo-se os picos de desova, os coletores devem ser colocados no mar dois meses antes da desova para que nesse intervalo de tempo possam fixar-se neles vários organismos que servirão de substrato para a fixação das larvas de mexilhão. Podem ser colocados próximos à superfície da água ou na posição vertical (captação mais eficiente).

Um bom coletor de sementes deve ser fácil de ser manejado e coletar o máximo de sementes possível, com pouca fixação de indivíduos incrustantes, deve ser econômico e resistente. Conforme a época do ano e tipo de substrato pode variar o tipo e quantidade de organismos incrustantes.

Tipos de coletores:

- balsas de bambu
- cabos de polietileno desfiados
- redes de pesca
- balsas de PVC com cordas
- fixo (bambus enterrados verticalmente no solo)

Segundo ARAÚJO (1994), os coletores de rede de pesca, comparados às balsas de bambu, apresentaram as maiores taxas de mexilhões fixados, em experimento realizado na Ponta do Papagaio, Palhoça-SC.

Os coletores de rede de pesca são leves, de fácil transporte e baixíssimo custo, por se tratar da reutilização de redes descartadas para pesca.

A fixação das larvas pode ocorrer de um a três meses após a colocação do coletor na água, dependendo da época do ano. Para garantir a existência de boa quantidade de sementes sobre os coletores e de tamanhos adequados para raspagem e colocação no sistema de engorda, os coletores devem permanecer na água por um período total de 6 a 7 meses, onde após esse período pode ser feita a raspagem das sementes para colocação destas nas cordas de crescimento e engorda. A permanência prolongada pode ocasionar alguns problemas como: aumento do peso dos coletores devido à absorção excessiva de água, presença excessiva de organismos incrustantes e de sementes, desgaste dos materiais e dificuldade de manutenção do sistema, principalmente dos flutuadores.

Para evitar os problemas descritos acima, a manutenção deve ser no mínimo semanal para verificar a fixação e o crescimento das sementes, reparação de flutuadores quebrados e outros reparos. O ideal é o acompanhamento do cultivo diariamente, como ocorre no cultivo da Ilha de Ratonés.

Segundo Araújo (loc. cit.), as épocas preferenciais para lançamento dos coletores de rede de pesca são janeiro-fevereiro e setembro-outubro, na Ponta do Papagaio, Palhoça-SC, coincidindo com a diminuição e elevação da temperatura, relacionado também com as avaliações macroscópicas do ciclo sexual.

No Brasil, o Grupo Permanente de Trabalho em Mexilhões do Estado de Santa Catarina criado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA-SC, determina que nenhum projeto de

cultivo de mexilhões *Perna perna* pode se basear exclusivamente na extração de sementes a partir de bancos naturais. Assim, todos os projetos são obrigados a prever, com base em um cronograma, a instalação de coletores ou outro sistema produtor de sementes (ARAÚJO, loc. cit.).

No Estado de Santa Catarina a legislação proíbe a extração do mexilhão *Perna perna* de bancos naturais de 1 de setembro a 30 de novembro e condiciona a extração de sementes de estoques naturais à prévia autorização pelo IBAMA. (ARAÚJO, loc cit).

3.2.3. Ensacamento de Sementes

As sementes são separadas por tamanho para que os mexilhões atinjam o tamanho comercial uniformemente, além disso, a separação proporciona a diminuição de predadores e competidores no cultivo.

Após colocadas as sementes nas cordas de produção, amarram-se as extremidades, pendurando-se em seguida na estrutura de engorda.

As cordas utilizadas na Ilha de Ratoles possuem tamanhos que variam de 1,20 a 1,80m, com peso proporcional ao tamanho das sementes colocadas nas cordas. O tamanho padrão de sementes é de 2cm, mas podem ser utilizados como sementes mexilhões com tamanho variando de 4 a 6 cm, no caso de desdobre.

Na água, a rede de algodão apodrece em torno de 7 a 10 dias, período em que os mexilhões já estão fixados à corda central e uns aos outros pelo bisso.

A rede externa, com malha maior, permite que as sementes cresçam e passem pela malha que, inicialmente, funciona como suporte externo e passa a constituir um suporte interno, funcionando como substrato.

3.2.4. Engorda

Engorda é o período no qual o mexilhão ganha peso, que vai desde a colocação das sementes na água até os mexilhões atingirem o tamanho comercial, de 7 a 8 cm em Santa Catarina. Para atingir este tamanho os mexilhões levam cerca de 8 meses, a partir da semente de 2 cm. Os animais estão repletos de gametas (“cheios ou gordos”) pouco antes da eliminação dos gametas e após a eliminação ficam “magros”.

3.2.5. Desdobre

Constitui na diminuição da densidade de mexilhões em redes ou cordas após um certo tempo de ensacamento, onde há um aumento da relação alimento/mexilhão resultando num crescimento mais rápido (RAFAEL, 1985).

Nos cultivos experimentais do Laboratório de Mexilhões, os animais maiores, que já atingiram o tamanho comercial , são separados para posterior venda e os menores são colocados novamente nas cordas de engorda. A separação dos mexilhões é feita manualmente. A maior parte das sementes são obtidas através do desdobre, onde a partir de uma corda desdobrada são obtidas 4 ou 5 cordas que irão voltar ao mar, com sementes de vários tamanhos e indivíduos maiores que ali ficarão até atingir o tamanho comercial. Há excesso de produção de sementes.

O tempo aproximado para desdobre varia com o tamanho dos mexilhões colocados no mar para engorda. Se forem colocadas sementes de 2cm, podem levar cerca de 8 meses para atingir o tamanho comercial. Se forem colocados animais maiores, com cerca de 5cm, podem levar por volta de 4 meses para atingir o tamanho comercial. No desdobre é comum estarem junto aos

indivíduos adultos ou “juvenis” sementes fixadas aos próprios mexilhões e, no ensacamento, pode-se dar preferência à separação das sementes por tamanho para que na corda haja um crescimento mais uniforme.

A colheita é feita preferivelmente quando os mexilhões estão cheios, isto é, com as gônadas totalmente preenchidas.

3.2.6. Predadores

Predadores: alimentam-se da carne dos mexilhões e os principais observados são:

Peixes: miraguaia (*Pogonias chromis*)

 baiacu (*Spheroides testudineus*)

Siris: *Callinectes* sp.

Caramujos : *Thais haemastoma*.

Planárias, estrela-do-mar, anêmonas.

O isolamento por redes de proteção e captura intensiva podem fazer diminuir o ataque de peixes e siris; a retirada manual e a exposição ao ar das cordas de mexilhão (método de “castigo”) podem fazer diminuir o ataque dos outros organismos.

Durante o estágio larval, os mexilhões servem de alimento para inúmeros organismos zooplantônicos, que se alimentam das larvas por filtração.

3.2.7. Competidores

Os principais são: cracas, outros moluscos filtradores, esponjas, anêmonas, hidrozoários, briozoários analídeos poliquetas, ascídias e algas.

Quando em populações muito grandes, alguns desses organismos podem causar problemas de flutuabilidade nas estruturas de cultivo suspenso (cracas), podem causar alta taxa de mortalidade em mexilhões jovens ou reduzir seu crescimento pela competição por espaço e nutrientes.

3.2.8. Parasitas

O trematóide *Bucephalus* sp. parasita as gônadas dos mexilhões, podendo causar grande diminuição na quantidade de gametas. Os mexilhões parasitados podem ser identificados macroscopicamente pelo aspecto filamentosos e coloração laranja viva do manto (ARAÚJO, 1994).

Casas(1986) constatou a presença de apenas 2,05% de infestados por *Bucephalus* sp, em *Perna perna* coletados na região do Pântano do Sul, Florianópolis - SC. Garcia (1990), para a mesma região, obteve 2,22% de infestados: dos 180 animais coletados, apenas 4 estavam parasitados.

Mexilhões parasitados apresentam um rendimento em menor em relação aos sadios (SCHRAMM, 1993), uma vez que afetam fundamentalmente o sistema reprodutivo, responsável pela maior parte de carne comestível desses animais.

3.2.9. Depuração

Como os mexilhões são organismos filtradores, quando cultivados em regiões poluídas há a entrada e retenção no seu interior de microorganismos, metais pesados ou outros poluentes que venham a existir na água.

Mexilhões coletados em águas contaminadas, mal armazenados, manipulados em precárias condições higiênicas e cujo tratamento não é o termicamente apropriado, constituem um meio favorável para proliferação de agentes patológicos ao homem e de outros que causam sua deterioração ou alteração (WOOD, 1973).

Antes do mexilhão ser lançado ao mercado consumidor se faz necessária uma depuração, principalmente quando cultivados em áreas onde o índice de coliformes é bastante elevado (SCHRAMM, 1993).

Depuração natural

Os moluscos procedentes de áreas limitadas (onde existe contaminação bacteriana de origem fecal) são lavados e transferidos para água do mar limpa, onde ficam em tratamento 1 a 2 semanas para garantir a sua purificação (EPAGRI/UFSC, 1994).

Depuração artificial

São utilizados tanques apropriados, onde são colocados os mexilhões previamente lavados e água circulante, previamente tratada com: cloração, ozonização ou uso de lâmpadas ultra-violeta.

Para obter o certificado do SIF (Serviço de Inspeção Federal), os mexilhões devem ser desconchados (retirados da concha) e armazenados em condições padronizadas de higiene e temperatura.

3.2.10. Providências a serem tomadas antes de começar um cultivo de mexilhões

Questão legal a ser tratada com o IBAMA, com o órgão ambiental estadual (FATMA) e a Capitania dos Portos.

A escolha correta do local é de fundamental importância: deve ser livre de intensa navegação, livre de poluição industrial, não ser próximo de áreas turísticas, longe da desembocadura de rios e preferencialmente próximo a bancos naturais de mexilhões, que poderão suprir parte das larvas que irão fixar-se aos coletores no início do cultivo e posteriormente até o cultivo poderá oferecer larvas aos costões.

A água necessita de índice menor do que 70 coliformes por 100ml, salinidade maior ou igual a 30 ‰ e temperatura na faixa de 17 a 24• C (no caso de *Perna perna*).

4. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O Laboratório de Mexilhões é constituído por um laboratório no Centro de Ciências Biológicas (CCB) no campus da UFSC e outro no Centro de Ciências Agrárias (CCA), no Departamento de Aquicultura, onde são desenvolvidas pesquisas com biologia e cultivo de mexilhões.

No laboratório do Departamento de Aquicultura são confeccionados espinhéis, cordas de desdobre, engorda e de ensacamento, coletores, poitas e outras estruturas para cultivo de mexilhões, bem como análises de experimentos relacionados à produção e produtividade dos cultivos.

São empregados materiais recicláveis de pesca, como os coletores, feitos de redes de pesca usadas, doadas pelo IBAMA e obtidas através de apreensões e outros materiais de baixo custo, como a confecção de etiquetas de identificação de cordas a partir de vasilhames descartáveis de refrigerantes. Esse tipo de abordagem facilita a transferência de tecnologia para os pescadores artesanais.

As saídas a campo, para a Ilha de Ratonés (FIGURA 9), foram diárias, a partir da praia do Sambaqui, onde ficava todo o material necessário para o cultivo, como facas, tesoura, redes de ensacamento de sementes, balança, termometro, vidros para coleta de água do mar, luvas e outros.

São vários espinhéis e duas balsas de cultivo, balsa 1 e 2 (FIGURA 10), contendo cordas de engorda e coletores. Há outras estruturas de PVC contendo coletores de rede de pesca. (FIGURA 11).

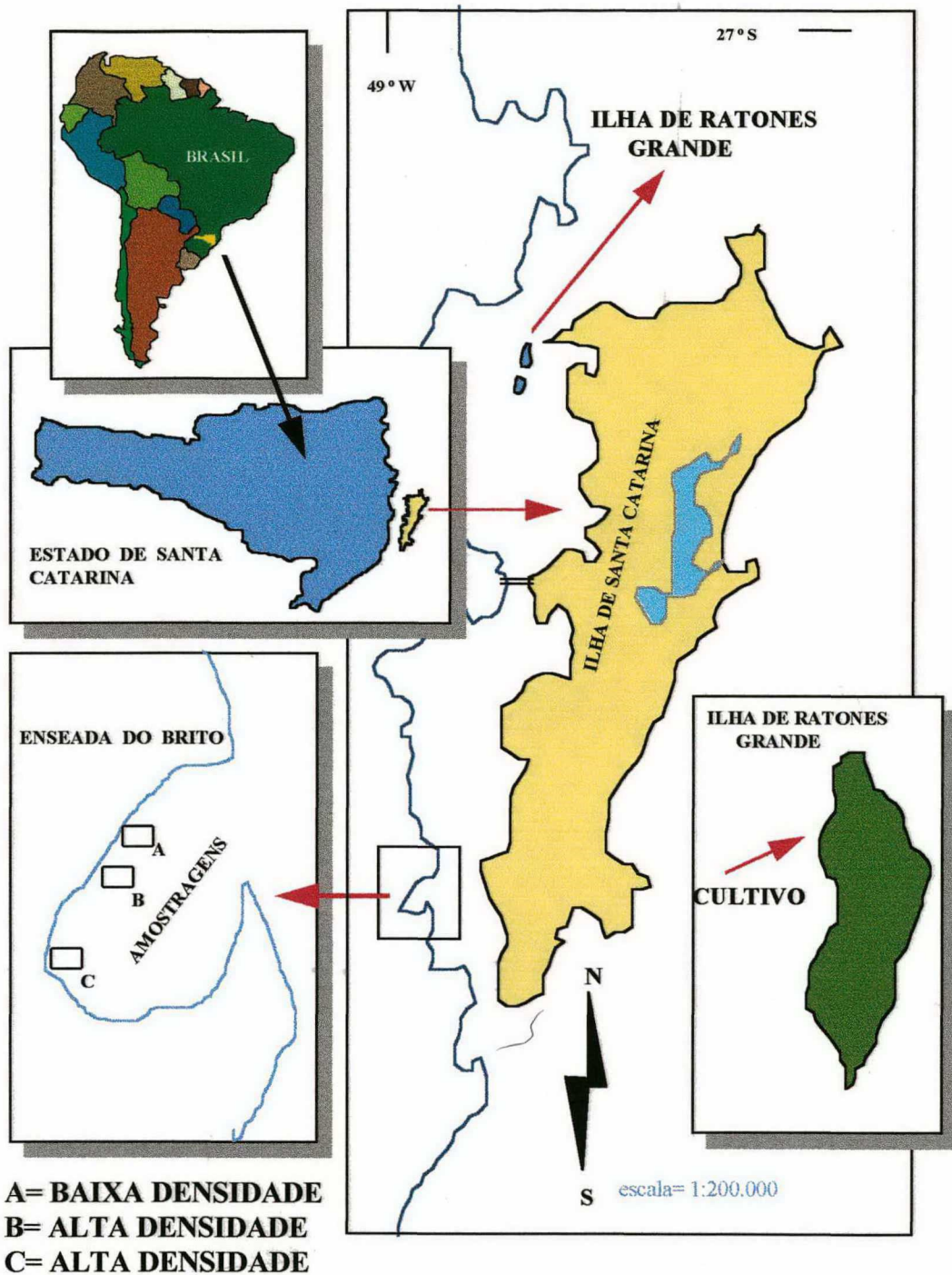
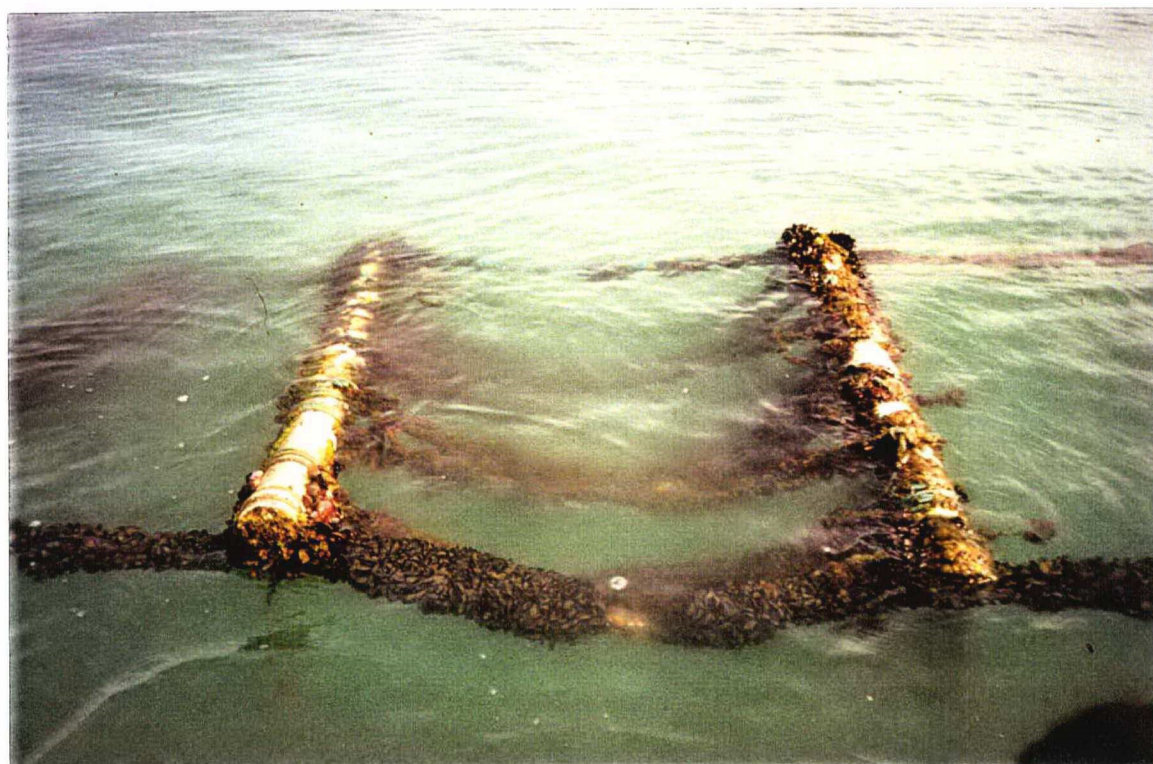


FIGURA 9 - Mapa de localização da região do cultivo de mexilhões mantido pelo Laboratório de Mexilhões, na Ilha de Raton Grande



Jaime F. Ferreira

FIGURA 10 - Aspecto dos espinhéis e balsa da Ilha de Ratonés.



Jaime F. Ferreira

FIGURA 11 - Detalhe de estrutura de PVC e cabos de polietileno para obtenção de sementes , através de coletores

A manutenção diária é muito importante para verificar problemas comuns em cultivos e saná-los, como:

- bombonas dos espinhéis furadas e quebradas;
- excesso de cracas nas bombonas, prejudicando sua flutuabilidade;
- cordas com excesso de mexilhões e que já ultrapassaram o tamanho comercial, arrebetadas ou despencadas;
- cabos partidos;
- redes com excesso de sementes e organismos incrustantes;
- nas balsas é importante verificar se há madeiras quebradas, parafusos soltos, etc.

Há cordas que, pelo tempo excessivo no mar (crescimento dos mexilhões) chegam a tocar o fundo lodoso da região e os mexilhões que estão no final da cordas encontram-se mortos, provocando um cheiro desagradável quando a corda é retirada.

Em um caderno são anotados os dados de campo, como temperatura da água, salinidade, cordas perdidas, peso, tamanho e numeração das cordas repicadas e outros dados que venham a ser importantes. Este tipo de controle permitiu descobrir que havia roubo de cordas, acontecimento que ocorre ocasionalmente em cultivos, e tomar as medidas necessárias para evitá-lo, como a comunicação à Pró-reitoria de Extensão Universitária, pedindo maior fiscalização da Ilha de Ratonés.

5. VANTAGENS DO CULTIVO DE MEXILHÕES

Há a preservação dos mexilhões de costão, cuja extração sem critérios acabou com os estoques naturais em algumas regiões.

A utilização de coletores artificiais em um cultivo de mexilhões é de fundamental importância para a manutenção desse cultivo, pois, além da preservação dos mexilhões de costão, os custos com a obtenção de sementes são amenizados devido à coleta no próprio local de cultivo e sabe-se a procedência dessas sementes.

A coleta extrativa, além de ser uma atividade predatória, deixa a dúvida ao consumidor sobre a procedência dos mexilhões, que podem até vir de locais poluídos.

As fezes dos mexilhões constituem excelente alimento para vários organismos marinhos, possibilitando um aumento da produtividade da região de cultivo e incremento da fauna marinha.

É um cultivo simples e de baixo custo, acessível a pescadores artesanais. Como a pesca artesanal é rentável em apenas algumas épocas do ano, o cultivo de mexilhões possibilita um maior rendimento e melhoria das condições de vida dos pescadores artesanais, principalmente na entressafra do pescado.

Atualmente o mexilhão em concha é vendido por R\$ 1,50 e, por R\$4,00 o quilo do mexilhão pré-cozido, sem concha.

Através do cultivo em maior escala, pode contribuir para a geração de empregos e o suprimento de maiores quantidades de mexilhão para abastecimento de restaurantes dos grandes centros urbanos e futuramente até indústrias de conservas pesqueiras.

Cada local deve ter uma metodologia apropriada de cultivo, o que se faz necessário o estudo da espécie a ser utilizada e do local onde se pretende instalar o cultivo.

A comercialização se dá principalmente entre os meses de outubro a março em Santa Catarina, período que coincide com a presença de elevada população de turistas próximos às regiões de produção. Assim, nessa época podem-se conseguir bons preços.

6. SUGESTÕES PARA OTIMIZAR O CULTIVO NA ILHA DE RATONES

A mecanização dos cultivos seria uma idéia interessante para os produtores, pois poupa mão-de-obra e faz aumentar a produtividade. O desenvolvimento de equipamentos, como roldanas adaptadas na embarcação para manejo dos espinhéis, por exemplo, seria uma boa opção para diminuir o esforço nesta atividade. O uso de máquina debulhadora das cordas de mexilhão facilitaria a separação dos mexilhões e de máquinas para lavagem dos mexilhões.

Com a união dos maricultores através de associações, cooperativas ou outro tipo de organização, a utilização de equipamentos ou mesmo a construção das instalações exigidas para a obtenção do certificado do SIF traria maiores benefícios para todos, pois os gastos seriam divididos entre os associados e, conseqüentemente, os lucros seriam maiores.

7. ANÁLISE DE PARÂMETROS AMBIENTAIS EM ÁREA DE CULTIVO ARTESANAL

A capacidade de suporte ambiental é limitada e facilmente ultrapassada com o aumento de processos de Aquicultura (FAO, 1990). O resultado dessa interferência é a degradação das condições ambientais e a influência direta na produtividade e produção comercial de aquicultura (NEIRA et al., 1990). No caso de moluscos, essas consequências podem ser estabelecidas muito rapidamente como resultado do tipo de sistema de alimentação por filtração (NAVARRO & IGLESIAS, 1993).

7.1. Objetivos

- medir diferentes parâmetros físico-químicos de água do mar;
- avaliar a produtividade primária com base em medida da clorofila-a;
- comparar esses parâmetros em situações de cultivo de alta e baixa densidade de mexilhões.

7.2. Metodologia

Foram realizadas três saídas à Enseada do Brito, Palhoça-SC, para coleta de amostras de água e medidas de parâmetros físico-químicos e características dos cultivos.

Cultivo de baixa densidade = B
comprimento do espinhel: 25 m.

distância entre espinhéis: 4,2 a 5,0 m.

distância entre cordas: 40-50 cm.

Cultivo de alta densidade = A

comprimento do bambu: 30 m

distancia entre fileiras de bambu: variando de 0,60 a 1,70 m.

distância entre cordas = 20-30 cm.

Em cada saída de campo eram coletadas amostras de água, contendo água do mar coletada nas posições: AI, AF, AM, BI, BF, BM E BÓIA, onde F=depois da corrente, M=meio do cultivo e I=antes da corrente.

Amostras de água: de um litro cada para filtragem, em vidros específicos para medida da salinidade e em vidros escuros para medida de pH.

Os parâmetros analisados por amostra foram:

- Temperatura e oxigênio superficial da água: medidos diretamente no local através do oxímetro YSI MODEL 51B.
- Transparência: medida através de disco de sech, em metros, onde era obtida a profundidade de visualização do disco na água.
- Salinidade: obtida através da água do mar recolhida em amostras e medida em salinômetro tipo refratômetro.
- pH: obtido através da medição da água do mar das amostras em pH metro METRONAL E120.
- Clorofila-a: o procedimento para quantificação de clorofila-a foi obtido pela técnica descrita por STRICKLAND & PARSONS (1968):

Cada amostra contendo 1 litro de água do mar foi filtrada em filtro MILIPORE (HAWP-04700) e colocada em tubo de ensaio contendo 10 ml de

acetona 90%. Após os tubos foram colocados no congelador por cerca de 17 horas, cada um centrifugado por 5 minutos, a 4000 rpm e o sobrenadante foi utilizado para leitura em espectrofotômetro digital E 205 D - CELM , nos seguintes comprimentos de onda: 750nm, 665nm, 645nm e 630nm.

Os valores obtidos foram aplicados na equação abaixo para obtermos o valor da clorofila-a de cada amostra, sendo a correção feita pela subtração de cada um dos comprimentos de onda lido do valor obtido da leitura em 750 nm.

Fórmula utilizada por STRICKLAND & PARSONS:

$C (cl - a) = 11,6 \times A_{665} - 1,31 \times A_{645} - 0,14 \times A_{630}$, onde:

L = largura da cubeta do espectrofotômetro (1 cm)

v = volume de acetona (ml)

V = volume do filtrado (l)

C = cálculo da equação

7.3. Resultados e Discussão

Para as análises, tomamos por base os resultados gerais obtidos (TABELA 3), organizando segundo a característica da região de amostragem (Bóia, A e B) (TABELA 4) e também, relacionando-os à ocorrência ou não de vento durante as amostragens.

Para a maioria dos parâmetros analisados, não foi possível verificar diferenças significativas entre os locais de baixa e alta densidade de mexilhões, tanto em dias com vento quanto em dias sem vento.

As diferenças apareceram principalmente quanto à transparência e a quantidade de clorofila-a, tanto quando se compara áreas de alta e de baixa densidade quanto, em relação a dias com e sem vento.

Assim, foi possível verificar que, a quantidade de clorofila-a não apresenta diferença significativa entre a área de fora dos cultivos (Bóia) e a de baixa

densidade, sendo esta sempre menor em dias sem vento. Por outro lado, a quantidade de clorofila-a da área de alta densidade é 30 % menor do que as demais, em dias com vento e 70 % menor, em dias sem vento (FIGURA 12).

Os padrões descritos acima se repetem quase que idênticos para as análises de transparência (FIGURA 13), também reflexo da produtividade e da movimentação das massas de água, como a quantidade de clorofila-a.

É possível verificar que, esse padrão de quantidade de clorofila-a e de transparência que refletem a quantidade de alimento disponível para os mexilhões, está diretamente relacionado às características de concentração de mexilhões nas áreas amostradas (FIGURAS 14 e 15).

Como pode ser visto na TABELA 4, os animais da área de alta densidade levam dois meses mais (10 - 11 meses) para atingir o tamanho comercial que, inclusive, nesse caso, é de 50 - 60 mm, enquanto que os de baixa densidade crescem melhor e mais rápido, atingindo o tamanho comercial de 70 - 80 mm em 8 a 9 meses.

TABELA 3 - Dados gerais dos diferentes parâmetros ambientais analisados em cada amostragem.

AMOSTRA	TEMP (°C)	SAL (‰)	pH	O ₂ (mg/ml)	TRANS (m)	CLOROF-a (mg/l)
BÓIA-1	22	31	7,91	7,4	1,8	0,2219
BÓIA-2	21	34	7,74	7	1,7	0,2881
BÓIA-3	21	35	7,97	6,8	0,9	0,3084
AI-1	22	32	7,98	7,4	2,3	0,1943
AI-2	21	34	7,72	6,4	1,8	0,2122
AI-3	21	35	7,79	6,4	0,9	0,2909
AM-1	22	32	7,99	7,2	2,4	0,0559
AM-2	21	35	7,88	6,6	1,8	0,2842
AM-3	21	35	7,86	6,5	1,3	0,1662
AF-1	22	32	7,81	7,4	2,2	0,0071
AF-2	21	35	7,93	6,8	0,9	0,3278
AF-3	21	35	7,93	6,3	1,4	0,3187
BI-1	22	31	7,9	7,6	2	0,2461
BI-2	21	36	7,92	6,6	1,8	
BI-3	21	35	7,91	6,6	1,4	0,2491
BM-1	22,5	31	7,94	7	1,8	0,2044
BM-2	21	36	7,94	6,5	1,8	0,3104
BM-3	21	35	7,9	6,4	1,5	0,2822
BF-1	23	31	7,99	7,6	1,2	0,1244
BF-2	21	36	7,87	6,4	1,5	0,4923
BF-3	21	35	7,91	6,5	1,2	0,3547

TABELA 4 - Resultados das análises dos parâmetros ambientais separados em função da característica da área de estudo: T (temperatura); S (salinidade); pH; O₂ (oxigênio superficial); TR (transparência), CL (clorofila-a); DL (distancia entre linhas); DC. (distancia entre cordas); CULT (tempo de cultivo); e TC (tamanho comercial).

LOCAL	T (°C)	S (‰)	pH	O ₂ (mg/ml)	TR (m)	CL (mg/l)	DL (cm)	DC (cm)	CULT (MESES)	TC (mm)
BOIA	21,3	33,3	7,87	7,07	1,47	0,273				
AI	21,3	33,7	7,83	6,73	1,67	0,232				
AM	21,3	34,0	7,91	6,77	1,83	0,169				
AF	21,3	34,0	7,89	6,83	1,50	0,218				
BI	21,3	34,0	7,91	6,93	1,73	0,248				
BM	21,5	34,0	7,93	6,63	1,70	0,266				
BF	21,7	34,0	7,92	6,83	1,30	0,324				
A	21,3	33,9	7,88	6,78	1,67	0,206	60 - 170	20 - 30	10 - 11	50 - 60
B	21,5	34	7,92	6,8	1,58	0,279	420 - 500	40 - 50	8 - 9	70 - 80

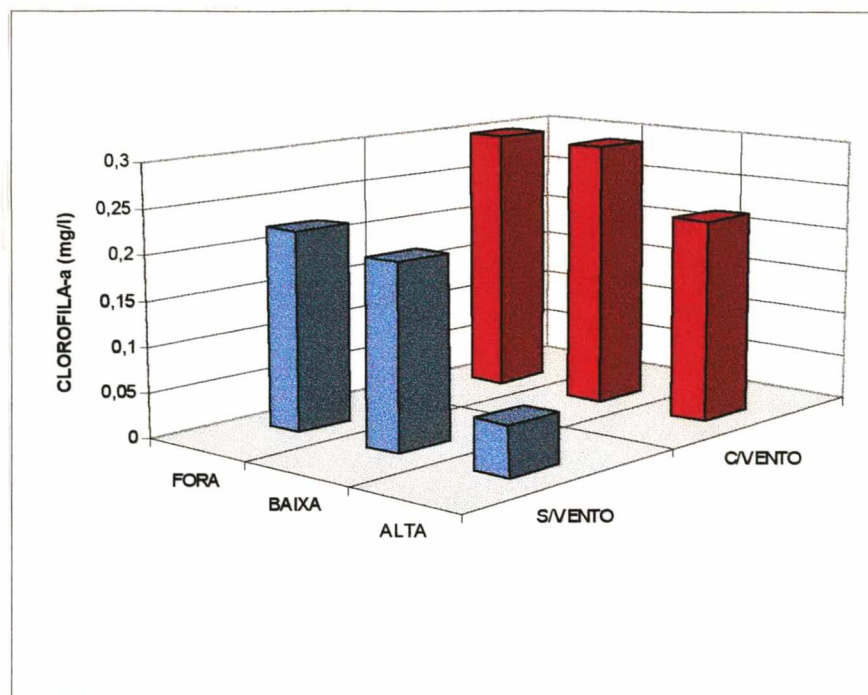


FIGURA 12 - Resultados das análises de quantidade de clorofila-a, em função da área de estudo e da condição de vento durante a amostragem.

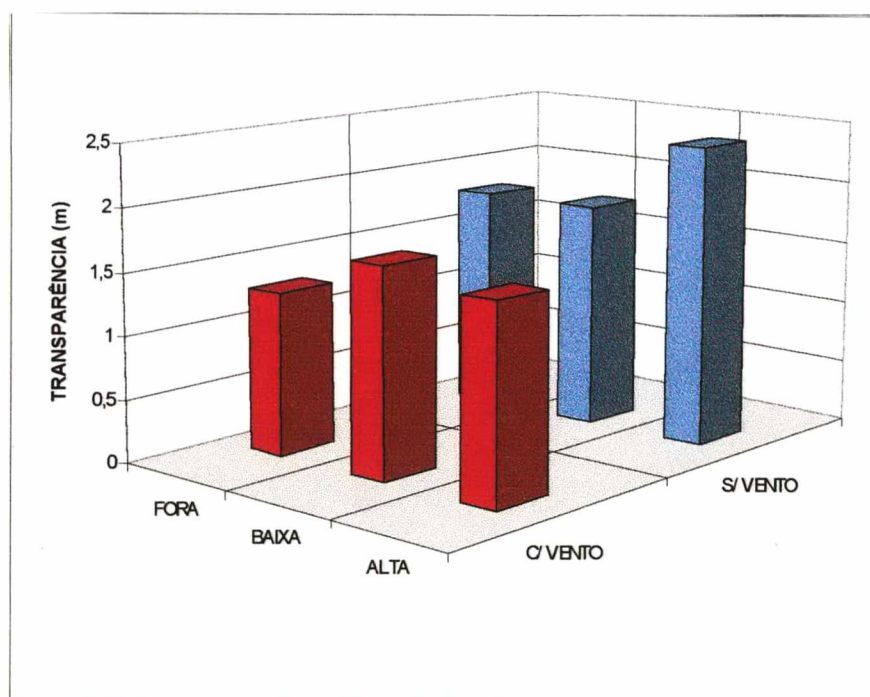


FIGURA 13 - Resultados das análises de transparência da água, em função da área de estudo e da condição de vento durante a amostragem.



FIGURA 14 - Aspecto do cultivo de mexilhões da Enseada do Brito, caracterizado neste trabalho como sendo de baixa densidade.



FIGURA 15 - Aspecto do cultivo de mexilhões da Enseada do Brito, caracterizado neste trabalho como sendo de alta densidade.

8. CONCLUSÃO DO ESTÁGIO

O Laboratório de Mexilhões realiza pesquisas em biologia e cultivo destes moluscos. A extensão dos resultados das pesquisas aos pescadores artesanais e produtores faz com que a adoção por parte deles de técnicas corretas de cultivo venha a resultar em aumento de renda, e, conseqüentemente, melhoria das condições de vida.

A duração de um semestre letivo do estágio (440 horas) possibilitou uma visão mais ampla da mitilicultura e a elaboração de um experimento, junto com prof. Jaime e prof^a Aimê, o que não seria possível se o estágio fosse realizado em apenas um mês (160 horas), mínimo exigido pelo Curso de Agronomia da UFSC.

O Estágio foi realizado num ambiente onde existe muita cooperação entre os professores, alunos e funcionários. O supervisor e orientador mostrou-se em todos os momentos solícito e disposto a sanar as dúvidas que surgiam.

Minha formação acadêmica e pessoal foi grandemente enriquecida e pretendo continuar a trabalhar com mexilhões.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. A. B. Obtenção de Sementes de Mexilhão *Perna perna* (BIVALVIA - MYLTIIDAE) em Estruturas Manufaturadas, na Ponta do Papagaio, Palhoça - Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 107p. (Dissertação de Mestrado em Aqüicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1994..
- ARAÚJO, C. M. M. y. Indução experimental da eliminação de gametas e fecundação, em laboratório, do mexilhão *Perna perna*. Florianópolis, 96p. Monografia (Curso de Especialização em Biologia do Desenvolvimento) - Departamento de Biologia - Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.
- BAYNE, B. L.; BROWN, D. A., BURNS, K. et. al. The effects of stress and pollution on marine animals. Praeger, New York, CBS Educational and Professional Publishing a Division of CBS, 384p, 1985.
- BAYNE, B. L. The biology of mussel larvae. In: BAYNE, B. L., ed.. Marine Mussels: their ecology and physiology. London, Cambridge University Press, . pl 81-120, 1986.
- CASAS, M. G. Ciclo Reprodutivo do Mexilhão *Perna perna* (Mollusca: Bivalvia) (Linné, 1758) na Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, 37p. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia - Universidade Federal de Santa Catarina, 1986.
- EPAGRI & UFSC. Manual de Cultivo do Mexilhão *Perna perna*. Editora da EPAGRI, Florianópolis-SC, 134 p. 1994.

FAO/IMO/UNESCO/ WMO/ WHO/IAEA/ UN/ UNEP. Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution - GESAMP REPORTS AND STUDIES, No. 39 . The State of the Marine Environment, 111p, 1990

FERNANDES, A. C. B. Larvicultura do Mexilhão *Perna perna* (Linné 1758), Rio de Janeiro : UFRJ, 85 p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988.

FERNANDES, F. C. Mitilicultura, Parte B. Enfoque Tecnológico. In: Ministério da Marinha - Instituto Nacional de Estudos do Mar. Manual de Maricultura. Rio de Janeiro-RJ. Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), 1985. Cap. V. pg V-018-V27B.

FERNANDES, W. M. Crescimento do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) (Mollusca, Bivalvia) em Sistema de Cultivo Suspenso Fixo na Região de Santo Antônio de Lisboa, Ilha de Santa Catarina. Florianópolis, UFSC, 97p. (Dissertação de Mestrado) - Departamento de Aqüicultura - Universidade Federal de Santa Catarina, 1993.

FERREIRA, A. B.de HOLLANDA. Novo dicionário da Língua Portuguesa. Ed. Nova Fronteira, 1975.

FERREIRA, J. F. Cultivo de Mexilhões em Santa Catarina. Porto Alegre. Palestra: II Congresso Latinoamericano de Malacologia & XIV Encontro Brasileiro de Malacologia, 1995. p. 124.

FERREIRA, J. F. & MAGALHÃES, A. R. M. Cultivo de Mexilhões. IN: C. R. POLI Aquicultura: Uma Introdução aos Cursos de Graduação, ed. da UFSC, 1996, no prelo.

FERREIRA, J. F., MAGALHÃES, A. R. M. & FREITAS, M. de. Biofouling on Brazilian Marine Mussel Culture. Unitas Malacologica. Abstracts Twelfth International Malacological Congress. Vigo, Spain, 1995.

FREITAS, M. de. Incrustações Biológicas no mexilhão *Perna perna* (MOLLUCA, BIVALVIA), cultivado na Ilha de Anhatomirim - SC. Florianópolis, UFSC,. 98 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina.

GARCIA, P. Estudo do ciclo gonadal do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758)(Mollusca, Bivalvia) na região do Pântano do Sul - Ilha de Santa Catarina - SC. Florianópolis, 47p. Monografia (Curso de Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia - Universidade Federal de Santa Catarina, 1990.

GOSLING, Elizabeth. The mussel mytilus: ecology, physiology, genetics and culture. (Developments in Aquaculture and Fisheries Science, 25). Amsterdam: Elsevier 589p, 1992.

HOJAS, G. F. E. El sistema Log-line. FONAIIP - Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - MAC. Ano V, 24p, 1987.

- KLAPPENNBACH, M. A. Lista preliminar de los mytilidae brasilenos, con claves para su dererminación y notas sobre su distribución. An. Acad. Bras. Ciênc., V. 37 (supl), p. 327-352, 1965.
- LUNETTA, J. E. Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* L. molusca Lamellibranchia). Boletins Fac. Fil, Ciênc., Letr., v. 324; Zoologia e Biologia Marinha, N.S., v. 26, p. 33-111, 1969.
- MAGALHÃES, A. R. M. Teor de proteínas do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) (Mollusca, Bivalvia), em função do ciclo sexual. São Paulo, Dissertação (Mestrado em Fisiologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1985. 117 p. 1985
- MAGALHÃES, A. R. M.; FERREIRA, J. F & CASAS, M. G. Ciclo reprodutivo do mexilhão *Perna perna* (Linné, 1758) (Bivalvia, Mytilidade) na região do Pântano do Sul - Ilha de Santa Catarina, S. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 1987, São Paulo: IB-USP/SP, 1987. p. 22.
- MARENZI, A. W. C & MANZONI, G. C. Proposta de Mecanização nos Cultivos de Mexilhão *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) no Sul do Brasil. Centro Experimental de Maricultura - Oceanografia, UNIVALI. Anais da 3ª Reunião Especial da SBPC, Florianópolis, 1996.
- NAVARRO, E. and IGLESIAS, J. I. P. Infaunal Filter - Feeding Bivalves and the Physiological Response to Short Term Fluctuations in Food Availability and Composition. NATO ASI Series, Vol. G 33, Bivalve Filter Feeders In Estuarine and Coastal Ecosystem Precesses, p. 25-56, 1993.

NEIRA, C. D.; CASTROVIEJO, R. A. & CAAMAÑO, J. S. El Mejillon. Biología, Cultivo y Comercialización.. CIS - Centro de Investigaciones Submarinas, Fundación Caixa Galicia, La Coruña, 1990. 183p.

RIOS, E. C. Sea shells of Brazil. Rio Grande, Fundação Universidade do Rio Grande, 1985. 328p.

ROMERO, S. M. B. Efeitos Combinados de Salinidade e Temperatura sobre Embriões e Larvas de *Perna perna* (Linné, 1758). São Paulo - USP, 50 p. (Dissertação de Mestrado em Fisiologia) - Universidade de São Paulo, 1977.

SALOMÃO, L. C. ; MAGALHÃES, A. R. M. & LUNETTA, J. E. Influência da Salinidade na Sobrevivência de *Perna perna* (Mollusca: Bivalvia). Biol. Fisiologia Animal. Universidade de São Paulo, 4: 143-152p. 1980.

SCHRAMM, M. A.. Caracterização e Aproveitamento de mexilhão *Perna perna* (LINNÉ, 1758). Rio Grande - RS. Trabalho de Graduação, Universidade do Rio Grande, 51 p., 1993.

10. ANEXO 01 - Resumo enviado para Congresso Internacional.

FOURTH INTERNATIONAL CONGRESS
OF MEDICAL AND APPLIED MALACOLOGY

OCTOBER 7 - 11, 1996

SANTIAGO - CHILE

ANEXO

01

Abstract form

Environmental parameters in different mussel culture densities .

NASCIMENTO, C.F.DO; FERREIRA, J.F.F. & MAGALHÃES, A.R.M.

Laboratório de Mexilhões, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
- SC- BRASIL - CP 476 CEP 88040-900 Fax: 55(0)48 2319672 - e-mail
JAIME@MBOX1.UFSC.BR

The support capacity of the environment is limited and easily overpassed with Aquaculture processes increment. The results of this interference is the breakdown of the environmental conditions and the direct influence in the productivity and commercial production from Aquaculture. In the case of molluscs these consequences can be established very fast as a result of the filterfeeding alimentary system of these animals. The objective of this work is to start work in the questions related with the variations of environmental conditions in mussel culture areas and in particular, comparing in the same area cultures with different mussel densities. The work took place in the Enseada do Brito bay, Santa Catarina State, Southern Brazil. We measured temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, transparency and chlorophyll-a concentration, in different density of the brown mussel *Perna perna* culture artisanal systems, during wind and no wind days. The culture systems were characterized by the distance of the culture lines and the distance of the mussel culture ropes in each line. It was possible to observe no differences between almost all the parameters. The major differences were detected in the chlorophyll-a content and transparency in particular, in days without wind. It was possible to correlate the observed variations, the mussel growth time and also the commercialization length of the animal in the two culture systems analyzed. The results showed that both in days with and without wind, we have less fitoplancton available to feed the mussels in the high density systems and the animals take 2 months more to be commercialised with 20 mm less than that ones from low density systems.