BIBLIOTECA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
UDEPE SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA
COORDENADORIA REGIONAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

"ANAIS DO I SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO DE PESCADO"

Dr. José Manuel J. P. de Souza
CRMV/5-1.656
CPF 406078797-34

Abril, 1982

MINISTRO DA AGRICULTURA
Ângelo Amauri Stábile

SUPERINTENDENTE DA SUDEPE
Roberto Ferreira do Amaral

COORDENADOR DA SUDEPE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Pedro Melo

COORDENADOR DO SEMINÁRIO
Léo Nascimento

EDITOR
Jorge Alves de Oliveira

REVISOR
Osvaldo Caetano de M. Filho

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA
COORDENADORIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

"ANAIS DO I SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO DE PESCADO"

APRESENTAÇÃO

Com uma assistência permanente de 305 pessoas, entre professores, universitários, pesquisadores e pescadores, a Coordenadoria Regional da SUDEPE no Estado do Rio de Janeiro fez realizar no período de 23 a 27 de março de 1981, em iniciativa pioneira, o "I SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO DE PESCADO".

Para coroar o êxito com que se houve o evento, publicam-se, agora, as dezessete conferências então proferidas, em trabalho que apesar de sua simplicidade, emergirá como valioso instrumento de consulta para todos aqueles que se interessam pela atividade pesqueira.

Os nossos agradecimentos a todos que contribuiram para esta vitoriosa promoção, principalmente, a "SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA".

PEDRO MELO
Coordenador da SUDEPE-RJ

"ANAIS DO I SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO DE PESCADO"

SUMÁRIO

Páginas

Maria Cloris de Holanda Araujo
QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO PRESERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA..... 5-11

Eduardo Jalles Jardim
O CRÉDITO RURAL APLICADO AOS PROJETOS DE CULTIVO DE PESCADO..... 12-14

Trajano Soares da Cruz Paiva
CONCEITOS GERAIS SOBRE O CULTIVO DE MACROALGAS E MICROALGAS EM HABITAT NATURAL E LABORATÓRIO..... 15-21

Juliane Ferreira Leite
OBSERVAÇÕES SOBRE O USO DAS MICRO E MACROALGAS COMO RECURSO IMPORTANTE NA ECONOMIA DOS POVOS..... 22-27

Flavio da Costa Fernandes
ECOLOGIA E BIOLOGIA DOS MEXILHÕES..... 28-38

Paulo Roberto Brasileiro Rafael
MITILICULTURA NO MUNDO E NO BRASIL..... 39-53

Jacques Eric Thomas & Ricardo Cavalcante Martino
CULTIVO DE CAMARÕES ROSA DO GÊNERO PENAEUS EM CATIVEIRO..... 54-62

Daniel D. Benetti & Eduardo B. Fagundes Netto
CULTIVO DE PEIXES MARINHOS..... 63-75

Israel Castelo Branco de Oliveira
CULTIVO DE TARTARUGAS MARINHAS..... 76-83

José William Bezerra e Silva
PISCICULTURA: CULTIVOS DISPONÍVEIS PARA O BRASIL, ESPECIALMENTE PARA A REGIÃO NORDESTE..... 84-107

João Moreira Ferreira da Silva
PISCICULTURA A NÍVEL DE PRODUTOR RURAL..... 108-119

Páginas

Osvaldo Caetano de Melo Filho

PISCICULTURA NA LAGOA FEIA..... 120-122

Ivan Mata Machado

A TRUTICULTURA NA SERRA DA BOCAINA..... 123-132

Edyr Baptista Pagliarelli

A CRIAÇÃO DA RÃ TOURO-GIGANTE (Rana castebeiana, Shaw), NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO COMO ATIVIDA DE EMPRESARIAL..... 133-140

Márcio Gomes Carneiro

ATIVIDADES DA CEMIG NO SETOR DE PISCICULTURA EM MINAS GERAIS..... 141-142

Yoshimi Sato

ATIVIDADES DA CODEVASF NO SETOR DA PISCICULTURA EM MINAS GERAIS..... 143-147

Elizabeth L. Cardoso

LIMNOLOGIA NA REPRESA DE TRÊS MARIAS..... 148-149

QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

PRESERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA

MARIA CLORIS HOLANDA ARAUJO
Engenheira Química. FEEMA. Rio de Janeiro. RJ.

I - INTRODUÇÃO

O julgamento de uma água com relação ao seu uso requer o conhecimento prévio de sua qualidade, definida, em geral, pela medida de parâmetros físicos, químicos e biológicos.

A qualidade das águas naturais reflete as condições edáficas dos sistemas nos quais se acham integradas, reconhecendo-se, também, a influência do conjunto das condições ambientais na composição das comunidades aquáticas. Consequentemente as espécies vivas presentes em um sistema serão preservadas desde que não ocorram mudanças sensíveis no meio.

A urbanização via de regra, acompanhada pelo desenvolvimento tecnológico e industrial trouxe graves problemas para o mundo atual, no que se refere à quantidade e qualidade das águas exigidas para o abastecimento público, industrial e demais usos benéficos. Segundo a Organização Mundial de Saúde, 80% de todas as doenças do mundo estão vinculadas, de algum modo, ao problema de contaminação ou de escassez dágua.

Dentro de uma política centrada no homem, e coerentes com a realidade de um país em desenvolvimento, com múltiplos problemas, as diretrizes tomadas pelo governo, tanto a nível nacional como estadual, para o controle da poluição, deverão integrar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Em termos gerais, o controle das formas mais usuais de poluição da água é feito por meio de uma administração efetiva e legislação apropriada, não sendo, porém, tarefa exclusiva do governo, à população também cabe zelar pela qualidade de vida que inclue, entre outros valores, a qualidade da água.

Consciente, portanto, da importância do papel da comunidade na implantação das medidas de controle de poluição, a FEEMA, por seu Projeto VIMA (Vigilantes do Meio Ambiente), vem tentando levar aos jovens e às crianças o conhecimento da integração dos fatores bióticos e abióticos na configuração do equilíbrio ecológico.

Igualmente, têm papel destacado na preservação ambiental as entidades não governamentais de proteção ambiental, contando o Estado do Rio de Janeiro com mais de 30 entidades dessa natureza.

II - CORPOS DÁGUA - USOS BENÉFICOS

A FEEMA, pela diretriz 101, estabeleceu para os corpos dágua do Estado os seguintes usos benéficos:

- Abastecimento Público
- Recreação
- Estético
- Conservação da Flora e Fauna Marinhas
- Conservação da Flora e Fauna de Água Doce
- Atividades Agropastoris
- Abastecimento Industrial inclusive Geração de Energia
- Navegação
- Diluição de Despejos,

e define como uso legítimo os usos permitidos para um determinado corpo dágua (Diretriz 302).

Em defesa da qualidade das águas o Ministério de Estado do Interior, pela Portaria GM/Nº 0013, de 15 de Janeiro de 1976, estabeleceu uma classificação para as águas interiores do Território Nacional na qual, segundo os usos preponderantes, (usos legítimos - DZ 301), reconhece quatro classes.

De acordo com essa classificação as águas destinadas à preservação da fauna e flora foram enquadradas na classe 3.

Foram estabelecidos então, padrões de qualidade de água para cada classe, que deverão ser atingidos, obrigando-se os órgãos competentes à execução de programas de controle da poluição.

Os critério de qualidade de água estabelecidos pela FEEMA atendem aos requisitos mínimos estabelecidos por essa Portaria. Em alguns casos, porém, como lhe é facultada, são mais restritivos e acrescidos de novos parâmetros.

III - QUALIDADE DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

O Estado do Rio de Janeiro com uma área de 43.305 Km² inclui-se entre as menores unidades da Federação. No entanto, com uma população superior, a 11.000.000 de habitantes, apresenta uma densidade demográfica de, aproximadamente, 254 habitantes/Km².

Representando, apenas, 0,5% do território nacional, o Estado do Rio de Janeiro abriga, no entanto, 10% da população do país. Eenquanto isso, dispõe de recursos hídricos limitados, bastando lembrar que 90% de sua população dependem, para seu abastecimento, das águas do Rio Paraíba do Sul que é, na verdade, - único rio de vazão significativa no Estado.

3.1. Bacia do Rio Paraíba do Sul

O enquadramento das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba

do Sul, segundo seus usos benéficos, abrange o trecho Funil-Santa Cecília.

Em sua maioria, as águas dos rios dessa bacia estão destinadas à diluição de despejos e preservação da fauna e flora.

Entre os diversos usos das águas do Paraíba é, no entanto, o de abastecimento de água potável para a cidade do Rio de Janeiro o de maior importância e preocupação.

No trecho compreendido entre a Represa do Funil e Santa Cecília, concentra-se um grande complexo industrial, cujos efluentes aí lançados podem interferir na qualidade da água do Guandú, situado à jusante. Essa situação conflitante obriga a um controle permanente das águas do Rio Paraíba exigindo adoção de testes rápidos e seguros a fim de que, em tempo, sejam contornados problemas de consequências desastrosas para os seus usuários.

Entre os parâmetros comumente analisados incluem-se os de significação para a categoria das águas destinadas à preservação da fauna e flora.

Até o momento, os resultados encontrados relativos a carga orgânica demonstram a capacidade de autodepuração do médio Paraíba, que não apresenta, ainda, níveis críticos, quabto ao oxigênio dissolvido.

O controle de substancias tóxicas vem sendo realizado simplesmente por intermédio de análises químicas. Entendendo, no entanto, que essas análises são de valor relativo, quanto à avaliação do grau de toxidade de um despejo complexo, alguns trabalhos de pesquisa já foram iniciados pela FEEMA com o objetivo de selecionar/ testes biológicos para procedimento de uma biomonitoragem contínua.

3.2. Bacia da Baía de Guanabara

A bacia da Baía de Guanabara recebe significativa carga de poluidora de procedências várias.

As principais fontes de poluição são os esgotos domésticos e industriais - cerca de 6.000 indústrias estão localizadas nessa área - lixo urbano, derivados de petróleo provenientes das refinarias e dos Terminais Marítimos, dos navios-tanque e postos de gasolina.

Os resultados das análises já realizadas pela FEEMA, revelam o comprometimento da qualidade das águas da baía em prejuízo de sua comunidade aquática. Sabe-se, por exemplo, que a pesca comercial, na baía, caiu de 90% nos últimos 15 anos.

Os rios da bacia são, de um modo geral, poluídos, notadamente os que se situam entre o canal do Mangue e rio Iguaçu-Sarapuí. A subbacia do rio Guapí-Macacu que abastece os municípios de Niteroi,

São Gonçalo e Cachoeira de Macacu, apresenta água de boa qualidade, à exceção de um afluente, o rio Soberbo.

3.3. Bacia da Baía de Sepetiba

A população servida pela bacia de Sepetiba foi estimada em 600.000 habitantes (1975) que se distribuem em 7 municípios e 2 regiões administrativas - Santa Cruz e Campo Grande.
Essa bacia é o receptor natural dos efluentes domésticos de toda a região, que não dispõe de sistema de coleta de esgoto. Recebe ainda, os despejos de cerca de 370 indústrias prevendo-se, em breve, a instalação de mais 55 em Santa Cruz e Campo Grande.
As águas da baía de Sepetiba são utilizadas para a recreação de contato primário e secundário, pesca comercial e navegação. Presentemente, a qualidade de suas águas, com relação a carga orgânica, é satisfatória, verificando-se que os parâmetros OD e DBO mantêm-se emníveis compatíveis com os padrões fixados em função dos usos preponderantes. O mesmo se pode dizer quanto aos nutrientes e coliformes totais e fecais.
No entanto, dada a natureza das atividades poluidoras das indústrias localizadas nessa área (Siderúrgicas, Metalúrgicas, Química de Industrialização de Metais e Indústria Mecânica de Produção de Componentes Pesados para Reatores de Usinas Nucleares) teme-se um agravamento sensível dos problemas ligados à poluição química e física do solo e da água.
A presença de metais tóxicos, por exemplo, já foi constatada na água e no sedimento da baía, muitas vezes em concentração acima, dos níveis tolerados.

3.4. Lagoas Costeiras

As lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro exibem uma batimetria tipicamente eutrófica, caracterizada por uma alta relação superfície/volume.
Obedecendo a um determinismo geológico, os lagos, em geral, tendem a desparecer, mesmo quando sujeitos, apenas, ao processo natural de enriquecimento por matéria orgânica e nutrientes.
No entanto, no caso do Estado do Rio de Janeiro, a utilização de lagoas, direta ou indiretamente, como receptores de efluentes domésticos e/ou industriais, lixo, etc. tem contribuído para o envelhecimento artificial desses corpos dágua e consequente redução do ciclo vital.
É comum nessas regiões a prática da queimada e desflorestamentos não planejados que, modificando o processo natural de erosão comprometem a fertilidade do solo e poêm em risco a sobrevivência ,

das comunidades aquática e terrestre. Não menos grave, ainda, é a incrementação do ciclo erosão - sedimentação determinada pelos aterros, construção de casas e estradas à margem dessas lagoas e mesmo no próprio espelho dágua.

Como consequência do desiquilíbrio dos ecossistemas aquáticos e terrestres, as lagoas apresentam, em geral, crescimento excessivo de algas "bloom", grande proliferação de macrófitas aquáticas e periódicamente o fenômeno de mortandade de peixes.

As Lagoas de Jacarepaguá, Marapendi e Rodrigo de Freitas, já pela sua própria localização, 24ª R.A e 6ª R.A. do município do Rio de Janeiro, respectivamente, são as que mais se ressentem, dos efeitos da poluição cultural, com reflexos na qualidade das suas águas.

O oxigênio dissolvido, por exemplo, assume valores que podem, não raro, variar de zero a 18 - 20 mg/l, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é elevada, bem como a concentração dos nutrientes fósforo e nitrogênio. Apresentam "bloom" de algas, sendo que os canais e rios da bacia de Jacarepaguá, encontram-se total ou parcialmente colonizados por macrovegetação aquática. O sedimento, em geral anaeróbio, libera gás sulfídrico (H_2S) e metano (CH_4), produtos altamente tóxicos.

Já a Lagoa Feia apresenta características diferentes. Situada na Região Norte Fluminense, estende-se pelos Municípios de Campos e Macaé, em zona agro-industrial. Apesar de sua ligação com o mar, via canal das Flexas, essa lagoa não permite a penetração de ondas de maré. Suas águas são químicamente moles e frágeis. O fósforo, notadamente, o solúvel, encontra-se aí presente em concentrações relativamente baixas, não sendo, no entanto, detectado, pelos métodos correntes, nas águas ácidas de alguns córregos, canais e valas que cortam a chamada planície de inundação.

A completa mistura das águas da lagoa Feia deve-se à ação dos ventos e a sua pouca profundidade, observando-se que a concentração de oxigênio dissolvido nessas águas está próxima à saturação. O sedimento também aeróbio, é de textura argilosa ou franco-argilo-siltoso não se caracterizando pela presença de material autóctone.

Basicamente a agricultura da região consiste na cultura da cana de açucar, cujo produto alimenta 18 indústrias açucareiras e alcooleiras. Com algumas exceções, os efluentes de tais indústrias são lançados, "in natura" ou após tratamento incipiente, na bacia da lagoa Feia.

É prática comum, nessa região, o uso de biocidas no combate às pragas e no controle da vegetação aquática, não sendo observados

cuidados no manuseio e muito menos na seleção dos produtos e das técnicas de aplicação.

Consideramos, no entanto, que a preservação da qualidade das águas da lagoa Feia é de grande importância sócio-econômica, uma vez que parte da população rural depende, de alguma maneira, dessas águas para a sua subsistência.

Esse fato explica a preocupação das autoridades governamentais, em salvaguardar tal patrimônio. Assim, em tempo, o Ministro do Interior, em 29.11.78 pela Portaria MINTER Nº 323 proibiu o lançamento direto ou indireto de vinhoto e, posteriormente, (Portaria MINTER Nº 158), das demais águas residuárias proveniente das destilarias de alcool e aguardente, em qualquer coleção hídrica.

Felizmente, também, em face de condições especiais, a poluição / química ocasionada pelo lançamento dos despejos das agroindústrias, no caso da lagoa Feia, costuma ser cíclica e transitória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Maria Clóris Holanda. O problema do jacinto dágua na Região de Jacarepaguá. In: FEEMA. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Meio ambiente; vários estudos II. Participação daFEEMA no Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 10, Manaus, 1979. p. 295 -305. il. (Cadernos FEEMA Série Técnica, 6/79).

BOLETIM FEEMA, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, jan. 1981.

ESTADOS UNIDOS. Comitee on Water Quality Criteria. Water Quality Criteria. Washington, D.C., Environmental Studies Board, 1972. 594 p. il. (EPA. Ecological Research Series, R3. 73. 033).

FEEMA. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Manual do Meio Ambiente; Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras - SLAP. Rio de Janeiro, AGGS, 1979. 305 p.

ODUM, Eugene P. Fundamentals of Ecology. 3. ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1971. 574 p. il.

O CRÉDITO RURAL APLICADO AOS PROJETOS DE CULTIVO DE PESCADO

EDUARDO JALLES JARDIM
Méd. Vet. COREG/SUDEPE/RJ

I - INTRODUÇÃO AO CRÉDITO RURAL

Considera-se crédito rural o suprimento de recursos financeiros, por entidades públicas e estabelecimentos de créditos particulares à protudores rurais ou às suas Cooperativas, para aplicação exclusiva em atividades que se enquadrem nos projetos indicados na legislação em vigor.

II - BENEFICIÁRIOS

Produtores rurais (pessoas físicas e jurídicas) proprietários, arrendatários que se dediquem à exploração da pesca com fins comerciais e Cooperativas de produtores rurais.

2a- Exploração da Pesca. Exercício acumulativo ou isolado de captura, cultivo, conservação, beneficiamento, transformação ou industrialização dos seres animais ou vegetais que tenham na água seu meio natural ou mais frequente de vida.

III - OBJETIVOS

Estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, inclusive para armazenamento, beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários quando efetuados por cooperativas ou pelo produtor em seu imóvel rural.

Favorecer o custeio oportuno e adequado da produção e a comercialização de produtos agropecuários.

Possibilitar o fortalecimento econômico dos produtores rurais notadamente, pequenos e médios.

Incentivar a introdução de métodos racionais de produção, visando ao aumento da produtividade, à melhoria do padrão de vida das populações rurais e à adequada defesa do solo.

IV - NÃO CONSTITUEM FUNÇÕES DO CRÉDITO RURAL

Subsidiar atividades deficitárias ou antieconômicas, financiar o pagamento de dívidas contraídas antes da apresentação da proposta, possibilitar a recuperação de capital investido, favorecer a retenção especulativa de bens, e, antecipar a realização de lucros presumíveis.

V - EXIGÊNCIAS ESSENCIAIS

Idoneidade do proponente, apresentação de orçamento de aplicação nas atividades específicas, oportunidade, suficiência e adequação dos recursos, obediência ao cronograma de utilização e reembolso, e, fiscalização pelo financiador.

VI - GARANTIAS

Penhor agrícola, penhor pecuário, hipoteca, hipoteca cedular, caução, aval, e, fiança.

VII - CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTOR

Dependendo da produção anual de (MVR) os produtores podem ser classificados em, mini, pequeno, médio, e grande produtor.

Mini Produtor.....	de	0 a	100 MVR	Cr$ 573,30
Pequeno "	de	100 a	600 MVR	Cr$ 3.439,00
Médio "	de	600 a	3000 MVR	Cr$17.199,00
Grande "	de	3000 a	+ MVR	

VIII- SÃO FINANCIADOS

Como custeio: aquisição de matrizes e alevinos, reparo e limpeza de diques, comportas e canais, mão-de-obra, despescas, etc.

Como comercialização: armazenamento, seguro, manipulação, preservação, acondicionamento, impostos, fretes, carretos, etc.

IX - PRAZO DE REEMBOLSO, CARÊNCIA, TAXAS DE JUROS E ADIANTAMENTOS

O prazo de reembolso e carência para o custeio é de 1 a 2 anos e para a comercialização é de 120 dias.

Quanto as taxas de juros e adiantamentos para os mini e pequenos produtores, os juros são de 45% e o adiantamento de 100%, para o médio 45% e 70%, e para o grande, 45% e 50% respectivamente.

X - PROGRAMA PROPESCA

O Programa PROPESCA, envolve a SUDEPE como executora, o BID como repassador de recursos e o BNCC, como agente financeiro.

XI - BENEFICIÁRIOS

Pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem a exploração da pesca com fins comerciais; Cooperativas e outras formas associativas de pescadores profissionais e piscicultures; Empresas de conservação e beneficiamento ou industrialização de pescado quando mais de 50% da matéria prima for proveniente de águas brasileiras e capturadas por pessoas físicas ou jurídicas nacionais.

XII - ÁREA DE ATUAÇÃO

Financiamento de estações particulares para a produção de alevinos prioritariamente em área com vocação para a aquacultura onde não existam estações oficiais produtoras de alevinos.

Financiamento de piscigranjas (até 5 ha) em áreas de influencia de estações oficiais e particulares e em locais onde exista suficiente oferta de alevinos e possibilidade de assistência técnica.

XIII- FINANCIAMENTOS

Para tanto, como financiáveis estão: as estações produtoras de alevinos, as granjas piscícolas e o capital de giro; e como não financiados tem-se: despesas gerais e de administração dos beneficiários, o capital de giro isolado, a aquisição de imóveis, o financiamento e refinanciamento de dívidas, e a recuperação do capital investido. O limite do financiamento é de US$2.000.000,00.

XIV - TAXAS DE JUROS E ADIANTAMENTO

Mini e pequenos produtores	29% aa. de juros e	100% de adiantamento
Médios produtores	38% aa. de juros e	90% de adiantamento
Grandes produtores	38% aa. de juros e	80% de adiantamento

XV - PRAZOS DE REEMBOLSO E CARÊNCIA

Os prazos para reembolso e carência são, respectivamente, 12 e 3 anos.

CONCEITOS GERAIS SOBRE O CULTIVO DE MACROALGAS E MICROALGAS EM HABITAT NATURAL E LABORATÓRIO

TRAJANO SOARES DA CRUZ PAIVA
Biólogo

I - INTRODUÇÃO

A algologia ou ficologia, ciência que ja vem sendo desenvolvida a muitos séculos, entra em fase de pesquisa extensiva com relação a cultura de plantas marinhas em ambiente natural e artificial.

Os estudos e experimentos no campo da cultura de algas tem como finalidade alimentar o homem e abrir novas fontes de pesquisas, facilitando o uso dos oceanos como fonte principal de subsistencia.

O objetivo deste relatório é transmitir ao leitor, de forma simples e objetiva, conceitos sobre o cultivo de macroalgas e microalgas, visando, obter reprodução e crescimento eficientes.

II - ALGAS MACROSCÓPICAS

2a - Características Gerais

Existem três grupos de algas marinhas, que incluem quase todas as plantas macroscópicas.

Estas são conhecidas pelas suas cores predominantes. As algas verdes (Chlorophyta), as algas pardas (Phaeophyta) e as algas vermelhas (Rhodophyta), que são geralmente vermelhas mas podem apresentar pigmentação amarelada, azulada ou esverdeada.

As algas azuis (Cyanophyta) são unicelulares e apesar de serem importantes, não mencionarei detalhes sobre seu cultivo.

As algas marinhas são abundantes nas zonas intertidais e comumente se extendem a profundidades de 30 a 40 metros. Em águas tropicais onde ocorre bastante penetração de radiação solar as algas macroscópicas, podem atingir a profundidades de até 200 metros.

As algas possuem resistência à ação das ondas e a exposição durante marés, desde que se encontrem fortemente presas ao substrato.

As Chlorophytas possuem menor número de espécies que as Rhodophytas e as Phaeophytas.

As algas marinhas não são tão complexas quanto as plantas terrestres. Elas não possuem raizes, flores, sementes e folhas verdadeiras. E muitas das maiores plantas pertencentes as três divisões de algas macroscópicas possuem características fisicas semelhantes.

2b - Reprodução e Crescimento

A reprodução das algas marinhas pode ser sexuada ou assexuada. A

reprodução sexuada por meio de gametas não acontece com espécies pelágicas, como por exemplo o Sargassum, que mesmo sofrendo fragmentação tende a crescer e se regenerar.

Todas as algas são produtoras de esporos microcópicos. Os orgãos podem ser vistos com o auxilio do microscópio. Tais orgãos devem ser examinados para a identificação da espécie.

Tomaremos como referência uma célula inicial e a partir desta, células primárias, secundárias, etc.

A célula inicial se divide em duas células primárias e cada uma destas, se divide em mais duas células secundárias, e assim por diante. DESENHO Nº 1.

Quando as condições para o crescimento são favoráveis a divisão celular poderá ocorrer mais de uma vez por dia. Com uma divisão celular por dia, uma célula poderá produzir 1 milhão de novas células em menos de um mês.

Durante a divisão celular da Diatomacea, duas novas divisões de frústulas serão formadas dentro da antiga frústula.

Quando uma célula de tamanho mínimo é alcançada, a pequena diatomacea dará origem a um Auxosporo que, atingindo o tamanho original da célula inicial, dá origem ao novo ciclo de reprodução.

As diatomaceas apresentam formas diversas, podendo ser de acordo com a arrumação dos cloroplastos, centricas ou não centricas.

São unicelulares e se reproduzem através de uma simples divisão celular.

Os Dinoflagelados (Peridineae) pertencem a divisão Pyrrohyta, alguns são fotossintéticos e outros não. São unicelulares, possuem um núcleo dois flagelos e muitos cloroplastos contendo pigmentos para a fotossíntese. Eles obtêm energia de material orgânico dissolvido na água do mar, e, em águas trópicais, a contribuição deles para a produção dos oceanos é bastante significativa.

Os principais gêneros de Dinoflagelados são, Noctiluca, Ceratium, Gymnodinium, Peridinium, Dinophysis, Gonyaulax.

Se reproduzem por meio de divisão celular longitudinal. Não ocorre redução de tamanho como nas diatomaceas. O número de células novas equivale aproximadamente ao das diatomaceas. DESENHO Nº 2.

O ciclo de reprodução de inúmeras algas marinhas são caracterizados pela ausência do ciclo do gametófilo ou do esporófito, entretanto, existem casos onde as duas alternâncias podem ocorrer ao mesmo tempo.

A Laminária serve como exemplo geral de algas macroscópicas com alternância de gerações do esporofito em duas fases diferentes do seu ciclo de reprodução.

Uma camada de células chamada esporângio, sobre as lâminas da

planta produz através da meiose os zoosporos microscópicos. Os zoosporos nadam para o fundo e se fixam. Eles darão origem aos gametofitos, compostos de inúmeras células. DESENHO Nº 3.e 4.

III - PARAMETROS AMBIENTAIS

As condições da luz, temperatura, nutrientes, ação das ondas e marés, substrato, etc, são fatores importantes para a existencia e crescimento das algas macroscopicas.

As algas pardas existem em águas frias e temperadas com poucas espécies em águas tropicais. O Macrocisto (Kelp) é abundante no Pacífico Norte e Altlantico Sul (costas da Argentina e Africa do Sul).

As algas vermelhas apresentam uma vasta distribuição sendo encontradas em águas frias (clima temperado) e em águas tropicais.

As algas calcareas pertencentes ao grupo das Rhodophytas são importantes na formação de recifes de coral, pois constituem grande parte dos alicerces naturais que manteem a estrutura do recife protegidas contra a ação das ondas.

O uso do carbonato de calcio pelas Coralinaceas, para a formação, do seu esqueleto interno, está aparentemente relacionada com o decréscimo de solubilidade do carbonato de calcio ($CaCO_3$) em águas tropicais de temperatura mais elevada.

IV - MATERIAL E MÉTODOS DE CULTIVOS

Os métodos para o cultivo de algas visando a industrialização tiveram o seu inicio a mais de um século atraz nos países orientais, sendo o Japão o pioneiro.

As algas vermelhas da divisão Rhodophyta são as mais utilizadas, para a cultura industrial nos países orientais e ocidentais. Em seguida vem as algas verdes e as pardas.

O método para a coleta de esporos consta de instalações de redes suspensas horizontal ou verticalmente ao nível das águas. Essas redes são feitas de fibras de folhas de palmeiras ou sintéticas.

Para se efetuar a fixação da rede em um local determinado, usa-se estacas de bambu e cordas de nylon, com intervalos de 12 a 16 cm entre uma e outra. Deve-se evitar a exposição prolongada das algas às intempéries, não ultrapassando um período mínimo de 3 horas.por dia. Em regiões estuarinas existe o perigo de exposição da planta à camadas de águas superficiais provenientes de rios. A água doce dessas camadas poderá causar a morte das algas. DESENHO Nº 5.

Em termos de aquacultura, o cultivo de microalgas tem como finalidade a alimentação de larvas e adultos cultivados em ambiente artificial. Podem ser dos tipos, Axenica (uni-algal) ou cultura livre de bacté-

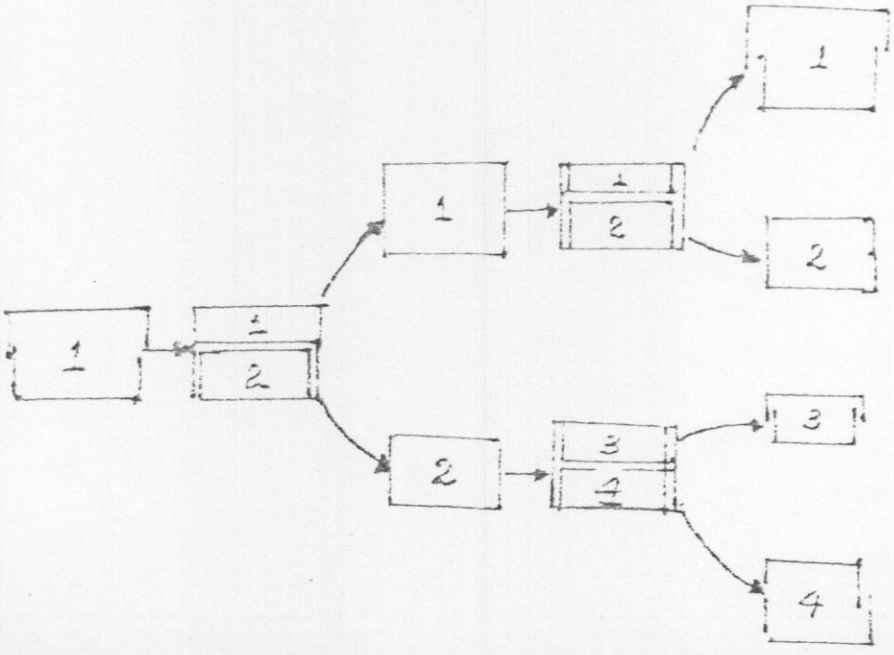
rias, e, Xenica (uni-algal) ou cultura com a presença de bactérias. No inicio de uma cultura algal, o crescimento celular depende exclusivamente de condições tais como, iluminação, temperatura e estado fisiológico da célula.A cultura é obtida através do isolamento da célula que deve estar livre de bactérias e fungos, e para tanto, a cultura deve ser esterilizada com luz ultra violeta. A aeração é importante no sentido de, não permitir a decantação das células e manter densa as culturas.

A temperatura deverá permanecer entre 18° C e 19° C. Por ser difícil a reprodução do espectro de luz natural em laboratório, as culturas deverão ficar 12 horas sob luz fluorescente e 12 horas no escuro.

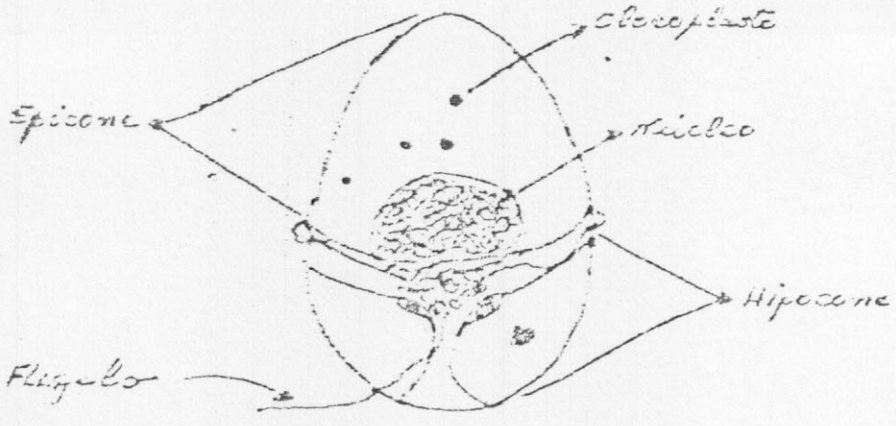
Para resultados mais eficientes, o volume da cultura deverá ser aumentado gradativamente.

As algas utilizadas na aquacultura como alimento são as diatomaceas, sendo as principais espécies, Skeletonema costatum, Thalassiosira pseudomona, Chaetoceros calcitratus e C. simplex.DESENHO Nº 6.

DESENHO Nº 1.

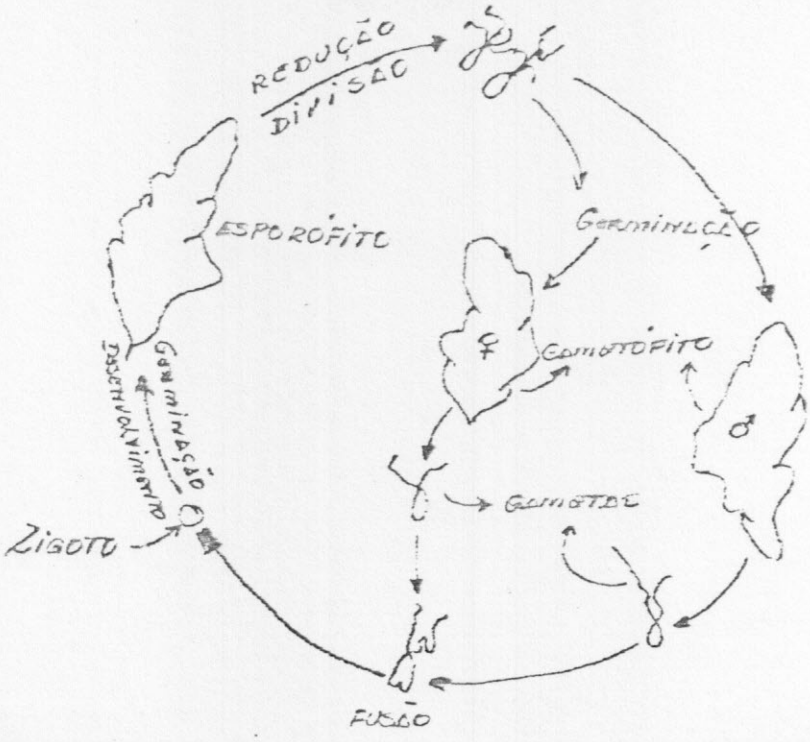


DESENHO Nº 2.



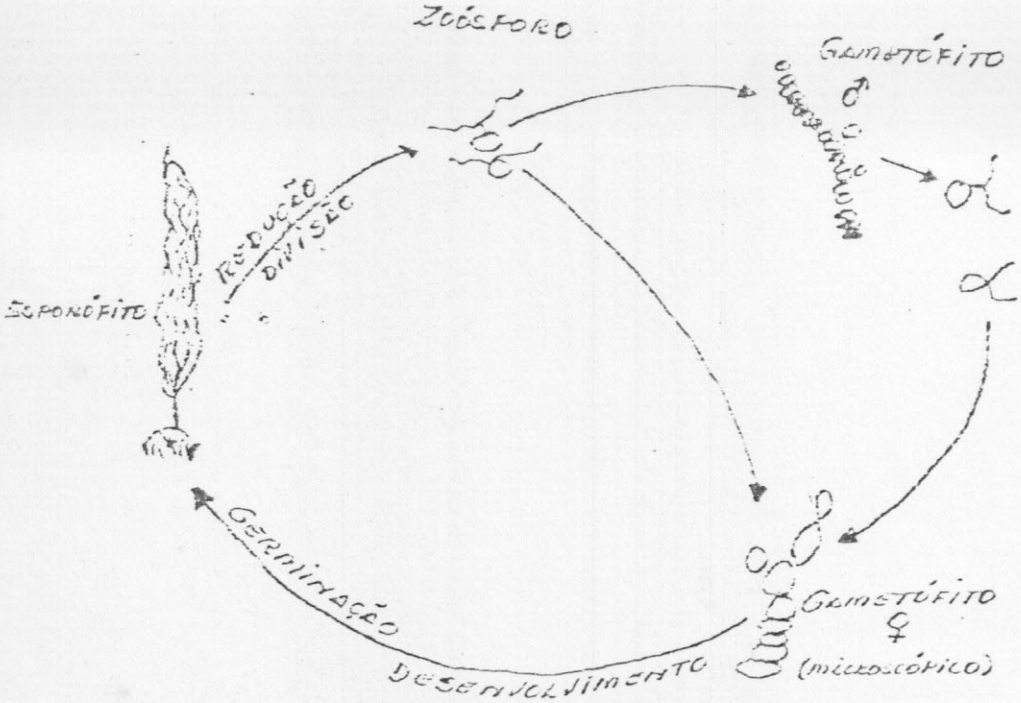
DINOFLAGELADO

DESENHO Nº 4.



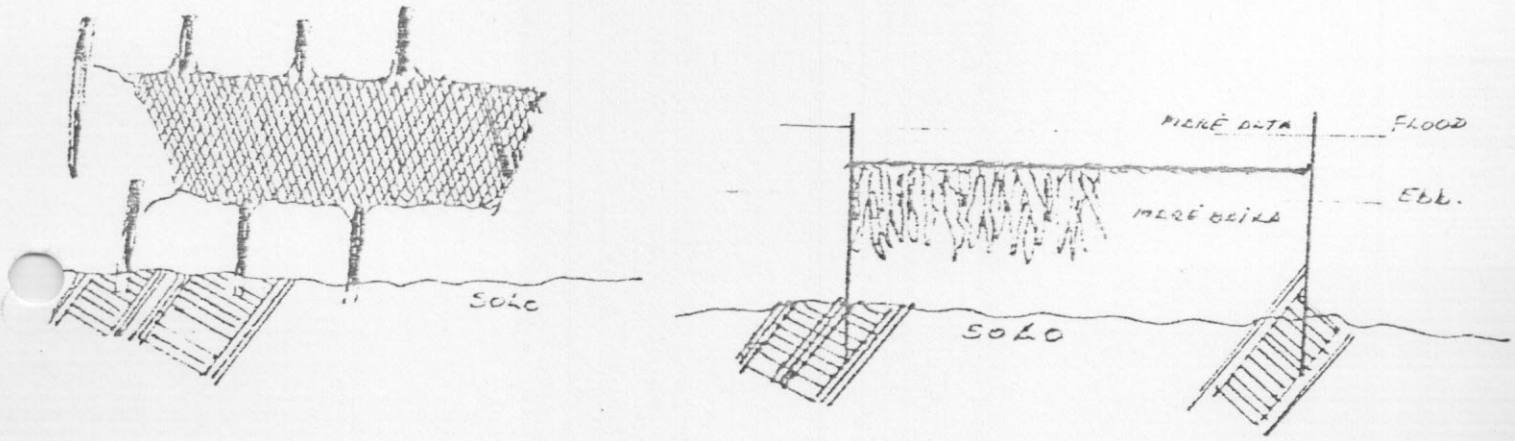
CICLO DA ULVA

DESENHO Nº 3.

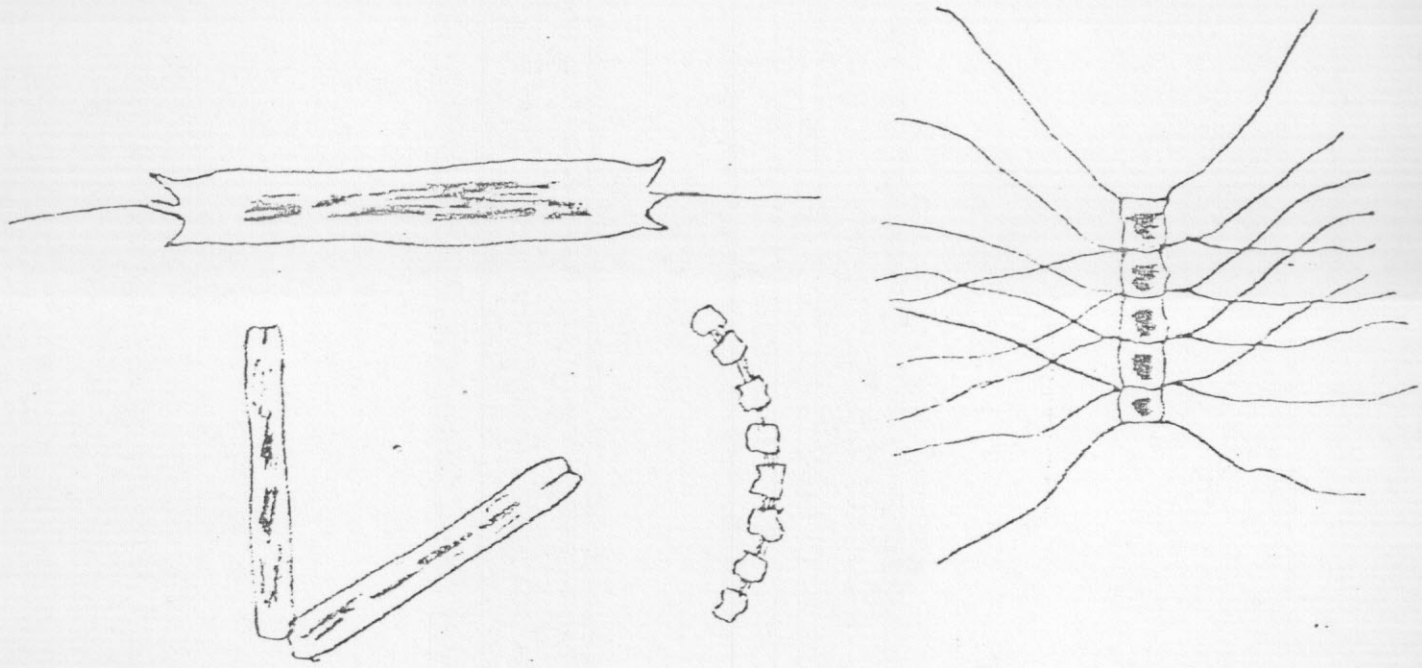


CICLO DA LAMINÁRIA

DESENHO Nº 5.



DESENHO Nº 6.



OBSERVAÇÕES SOBRE O USO DAS MICRO E MACROALGAS COMO RECURSO IMPORTANTE NA ECONOMIA DOS POVOS

JULIANE FERREIRA LEITE
Bióloga. Bioceano Explorações
Marítimas Ltda. Rio, RJ.

I - INTRODUÇÃO

As algas são vegetais de estrutura muito simples e foram os primeiros a surgirem no planeta. Necessitam de raios solares para realizar seus processos vitais, e são encontrados até profundidades onde a claridade possa penetrar.

São muito adaptáveis, algumas espécies vivem em áreas de pouco movimento de ondas ou correntes, outras, crescem em áreas com ciclos anuais de, tormentas, tempestades e tufões, outras ainda, crescem em locais, onde durante certo tempo, permanecem expostas à luz solar., enquanto que outras, vivem sempre submersas, desde pouca profundidade até os limites/ de penetração dos raios solares, seja em águas geladas do círculo ártico ou em áreas muito quentes consideradas estéreis.

Podem ser microscópicas ou gigantescas e muitas delas, por suas excelentes propriedades, são cultivadas em muitos lugares do mundo.

Foram introduzidas primeiramente no mundo culinário pelos Chineses Japoneses e Coreanos e devido a isso, por ser base da alimentação de numerosos povos, entre outras, a PORPHYRA, a LAMINÁRIA e a UNDÁRIA, são atualmente cultivadas em verdadeiras fazendas marinhas.

Da simples utilização como alimento humano, passaram a constituir, matéria prima para as mais insuspeitadas aplicações tecnológicas e cada dia mais, contribuem para o bem estar da humanidade, óbviamente, sem se contar que são responsáveis pela produção de 1/3 de matéria orgânica produzida a partir de fontes inorgânicas, sendo a base em que se apoia a cadeia alimentar dos sêres vivos.

Nos paises asiáticos, os programas de desenvolvimento aprovam cada vez mais projetos para melhorar a produtividade do mar, incluindo as algas marinhas.

No Japão o cultivo de PORPHYRA para fins alimentícios representa , 1/3 da produção, com um consumo de cerca de 78.000 ton/ano.

Na India, na década de 70, foi feito um estudo experimental para o cultivo de GRACILÁRIA com vistas ao atendimento da demanda industrial.

A exploração comercial mundial das algas (vermelhas e pardas), pa-

rece baseada em dois pontos de vista conflitantes.

1º) que os estoques são inexaustivos, e,

2º) que devem ser cultivadas.

Seja qual for a resposta, sabe-se apenas que, cada dia mais, sua aplicação vem sendo maior e mais diversificada. Como por exemplo:

Algas Verdes - principalmente na alimentação direta, as do Gênero Ulva.

Algas Vermelhas - Agar-agar, Carvagenina, etc.

Algas Pardas - Alginatos, Ácidos Algínicos, Laminarina e Manitol, além de alimentação direta, as do Gênero Laminária.

Algas Azuis - na indústria farmacêutica, as do Gênero Spirulina.

Produtos Químicos em geral encontrados nas algas.

Carbohidratos -

Aminoácidos -

Peptídeos -

Proteinas - 60 a 70 % das substâncias nitrogenadas.

Graxas -

Lipídeos -

Esteres -

Vitaminas - A, C, B_{12}, Riboflavina, Aneurina, ácido Nicotínico e Pantotenico.

Antibióticos -

Minerais - Iodo, Potássio, etc.

Alginatos seus usos e propriedades.

Alimentos Gelados - mantêm a textura durante o ciclo de gelação.

Alimentos Pastosos - mantêm a textura macia.

Sucos - controlador da consistência, suspensão dos sólidos.

Misturas Secas - absorvente de água, reconstituinte do leite.

Pudins Instantâneos,
Musses, Tortas e Sobremesas Geladas - melhor sabor, textura e firmesa.

Comidas Fabricadas - emulsificadores, estabilizadores-maioneses; molhos de carne (suspensão e emulsificação dos óleos); retenção e suspensão de espumas cervejas; concentradores-sucos de frutas.

Xaropes - suspensão de sólidos.

Milkshakes	- cremosidade.
Indústria Textil:	- boa definição nas linhas de cores, boa lavagem.
Indústria de Adesivos	- controle da penetração dos adesivos.
Indústria de Explosivos	- gás elásticos (tipo borracha) forma reação com boratos.
Hidrosemeadura	- permite a germinação de sementes em solos secos.
Polidores	- emulsificação de óleos, suspensão de sólidos
Estabilizador de emulsão de latex	- viscosidade.
Cerâmica	- plasticidade e suspensão de sólidos.
Cosméticos	- shampoo, baton, cremes, etc.
Produtos médicos	- linhas para sutura interna, diluente de sangue, anti-ulceroso, etc.
Absorção de estroncio 90	- rádio atividade.
Fertilizantes	- regeneradores e recuperadores de solo.
Hormonios	- reguladores de crescimento e desenvolvimento, auxina, giberlina.
Anti-incêndio	- água espessada.
Extratos	- para resistência ao frio.
Bionergia	- gás metano produzido por desenvolvimento de bactérias/fermentação. Ex. uma bacia com 50 cm de profundidade com 50 ha de superfície e 50 ton de algas/ano que, convertidas em metano, produzirão energia equivalente a 1 tonelada de petróleo, correspondente a energia atual consumida em uma casa. Algas microscópicas. Gás metano produzido por Algas vermelhas a partir de 300 kg de matéria prima seca (60 a 70%), com poder calorífico de cerca de 6.600 a 7.000cal, e com chama clara.

II - SOBRE A EXISTÊNCIA DE ALGAS LAMINÁRIAS NO LITORAL BRASILEIRO

O gênero Laminária Lamouroux, 1813, da família Laminarideae, Ordem Laminariales, inclui grupos de algas, das quais, certas espécies atingem vários metros de comprimento.

Esse gênero é característico de águas frias do Hemisfério Norte, mas sua existência foi observada no litoral brasileiro, principalmente,

entre os paralelos 15 e 23 de Lat. SUL, numa profundidade variando entre 45 a 110 metros.

A explicação fitogeográfica de ocorrência deste gênero em águas tropicais e em grandes profundidades, continua até hoje desconhecida.

Embora a coleta, durante os 4 anos de pesquisa de grande quantidade dessas algas, em toda a costa brasileira, observamos indivíduos de apenas uma espécie e não duas, como as descritas.

As coletas mensais foram realizadas de duas maneiras: em mergulho, de 45 a 80 metros de profundidade e com coletores especiais, de 45 a 110 metros.

Quando trazidas pelo mergulhador, eram enroladas durante a subida do mesmo à superfície, chegando todas inteiras - a fronde, com bordas onduladas, cujo comprimento e largura variam de indivíduo para indivíduo, o estepe cilíndrico e alongado e o rizoide fibroso e ramificado, algumas vezes ainda preso à Lithothamnium a qual se fixa.

Quando içadas por garatéas, anzóis ou mesmo vindo em redes, a diferença de pressão e a pouca quantidade de celulose em sua constituição fazem com que elas se rasguem no sentido do comprimento, ficando praticamente reduzidas as tiras, até a região que antecede ao estipe, perdendo, inclusive, a ondulação das bordas, devido à falta de tensão no sentido da largura.

Ao serem coletadas, essas algas apresentam uma coloração pardacenta, escura e brilhante, com certas manchas mais escuras e foscas, nos dando a idéia de serem os pontos de reprodução, de onde, os macro esporos são lançados para dar início a um novo indivíduo, caso consigam se fixar ao substrato calcáreo, onde vivem.

Devido a existência de fortes correntes e pela procura de irradiação solar, essas algas apresentam uma posição quase horizontal, deitadas sobre o fundo, umas sobre as outras, com uma das faces voltadas para a superfície, formando imensos tapetes submersos.

Em toda a região onde foram plotados os bancos de Laminária, a água é de uma tonalidade azul profundo, só encontrada muito longe da costa, com visibilidade superior a 50 metros e temperatura de 22° C na superfície e 15° C no fundo.

Não foram observadas formas de vida que dependam diretamente dessas algas, também nesse ponto diferindo de tudo o que se conhece a respeito em outros países, onde os bancos de Laminária são componentes de real valor no ecosistema.

Encontramos, apenas, incrustados nas frondes certa quantidade de briozoários, principalmente nos indivíduos mais velhos.

Durante esses anos, a idéia era a realização de uma pesquisa aplicada, procurando principalmente chegar a extração do ácido algínico, co

mo primeira opção e, em seguida manitol, laminarina e iodo, além de estudos sobre a produção de recuperadores de solo, e ração animal.

Nos bancos que plotamos, concluímos que uma nova coleta seria biologicamente necessária para limpesa e renovação, principalmente porque, consideramos como metodologia, a sudivisão do banco em três campos de coleta e cada um desses em mais dois, iniciando a extração de sul para norte, permitindo que a corrente submarina que corre na região, de norte a sul, com grande intensidade levasse os esporos até áreas onde a coleta já tenha sido realizada.

Mesmo que, através de extrações contínuas, chegando ao ponto de "limpar" totalmente uma área, existem posições onde as imperfeições do terreno (depressões e cabeços de pedras), não permitem qualquer tipo de arrasto, seja com redes ou outros aparelhos, fará com que esses pontos permaneçam intatos, agindo como verdadeiros criadouros naturais.

Atualmente, os esporos lançados não encontram muitos espaço livre para se fixarem, pois além do substrato estar praticamente coberto pelas algas, quando a corrente as empurra para além do ponto onde o banco se inicia, ou seja, áreas arenosas, acabam morrendo por não terem onde se fixar.

No caso de uma coleta regular bem dimensionada, devido a rapidez do crescimento dessas algas, os novos bancos serão recompostos facilmente de indivíduos jovens e sadios.

Visando possibilitar a coleta para uma produção industrial, foram experimentadas uma série de alternativas cujos resultados estabeleceram os requisitos básicos para o desenvolvimento do protótipo do coletor de algas.

Partindo de um gancho retorcido como um anzol, e após observações subaquáticas, chegamos a conclusão de que o melhor método seria um certo tipo de garatéa que é lançada do barco e arrastada durante no máximo, cinco minutos.

As experiências práticas realizadas, demonstraram uma possibilidade de coleta cuja limitação é apenas a capacidade de carga do barco coletor.

III - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

DOWSON, E. Y. et al
Seaweeds Associated with Kelp bed Along Southern California and Northwestern México. Pacific Naturalist. V. 1, n. 14 , California, 1960.

JOLY, A. B. & OLIVEIRA FILHO, Eurico Cabral de
Tho Brazilian Laminarias. Rio de Janeiro, IPqM nº 4, 1967.

LEITE, Juliane Ferreira & MONTEIRO, João Manoel de Lima
Novos Recursos dos Mares Brasileiros. Pesca Sub Ltda. Rio de Janeiro, 1978.

OLIVEIRA, Jorge Alves de
Relatório de Acompanhamento das Atividades de Pesquisa Desenvolvidas pela Empresa Coletora de Algas Pesca Sub Ltda. COOREG/SUDEPE/RJ. Rio de Janeiro, 1978.

UNITED KINGDOM, Alginated Industries Limited Catalogue
About the Alginate Industries Limited, Glasgow, 1973.

ECOLOGIA E BIOLOGIA DE MEXILHÕES

FLAVIO DA COSTA FERNANDES
Pesquisador. Projeto Cabo Frio. IPqM.

I - INTRODUÇÃO

Os mexilhões têm sido objeto de muitas pesquisas, refletindo sua importância econômica e ecológica. Sua distribuição geográfica é cosmopolita e são organismos dominantes em muitos ecossistemas litorais e sublitorais, em costas rochosas ou em sedimentos em mar aberto, estuários e manguezais. Eles apresentam uma importante fonte de alimento em muitas partes do mundo e têm um potencial considerável como fonte de proteína para muitos países em desenvolvimento. Além disso, mexilhões são amplamente usados em estudos de poluição, em ecologia fundamental e investigações fisiológicas (Bayna, 1976).

Os mexilhões transformam a produção primária fitoplanctônica em carne comestível, apresentando uma das mais elevadas capacidades de conversão dentro da cadeia alimentar (Andreu, 1976 b). Eles constituem uma fonte protêica de excelente qualidade e seu valor biológico é superior aos demais mariscos, tanto pelo seu elevado índice de retenção de nitrogênio como pela sua contribuição como fonte de proteínas e vitaminas (Larralde et alii 1965).

Os mitilídeos adaptam-se facilmente ao cultivo em viveiros artificiais, o que permite aumentar sua produção, qualidade e ritmo de crescimento.

O cultivo de mexilhões na Europa começou há mais de 700 anos atrás (Mason, 1971) e hoje a Espanha, França e Holanda são os maiores produtores do mundo. A Espanha produz 250.000 toneladas por ano e desenvolve o cultivo com o sistema de balsas (Niell, 1980).

Vários países têm tido sucessos com o cultivo de mexilhões e o Brasil tem se dedicado muito pouco a esta atividade. O Projeto Cabo Frio do Instituto de Pesquisas da Marinha mantém na Enseada do Arraial do Cabo um parque de cultivo com 10 balsas com uma produção de cerca de 22 toneladas por ano (Paulo Roberto Brasileiro Rafael, comunicação pessoal, e, Rafael, 1976, 1977, 1978 c, e 1980 a e b). Em São Sebastião é mantida uma balsa de cultivo com uma produção apenas para atender as necessidades de pesquisas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (Umiji et alii 1976). Em Ubatuba, também são realizados al

guns experimentos de crescimento de mexilhões criados em uma balsa (Enrique Casalderry Aspera, comunicação pessoal). Na Ilha de Marambaia, Coelho (1980) tem apresentado alguns resultados referentes ao cultivo experimental.

Os mexilhões comercializados no Brasil não provêm de parques de cultivo e sim de bancos naturais, porém não existem estatísticas oficiais com relação a quantidade de extração. Na Baía de Guanabara se extraem cerca de 3 toneladas por dia das pilastras da ponte Rio-Niterói e dos costões de Niterói e do aeroporto Santos Dumont (Luiz Fernando Rodrigues, comunicação pessoal).

A literatura referente ao mexilhão Mytilus edulis é muito rica e recentemente 2 livros foram editados com uma revisão detalhada do que já foi estudado sobre estes animais, Bayne (1976) e Lutz (1980).

Andreu (1976 a, b e c) mostra o cultivo de mexilhões na Europa em seu aspecto de: métodos e técnicas utilizadas, biologia e ecologia e fatores relativos à produção.

A literatura sobre a espécie Perna perna é mais restrita, pois, sua distribuição geográfica é menor, concentrando-se principalmente no hemisfério Sul: América do Sul e África. Fernandes (1981) apresenta uma revisão de todos os trabalhos realizados com esta espécie.

II - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE MITILÍDEOS COMERCIALIZÁVEIS QUE EXISTEM NO BRASIL

Perna perna (mexilhão negro ou grande) - África: do Mar Vermelho, Costa Índica, Atlântica e Mediterrânea até a Tunísia. América do Sul: na Costa Atlântica, no Uruguai, Brasil (do Rio Grande ao Norte do Espírito Santo) e Venezuela.

Mytela charruana (sururu) - No Oceano Pacífico, do México ao Equador e no Atlântico, na Venezuela, Suriname, Brasil, Uruguai e Argentina.

Mytela guyanensis (sururu) - No Oceano Pacífico, do México ao Perú e no Atlântico em Porto Rico, Venezuela, Suriname e Brasil (até Santa Catarina).

Mytilus edulis marplatensis (mexilhão do Prata)- da Argentina ao Rio Grande do Sul.

III - CONDIÇÕES ECOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE MITILICULTURA DE Perna perna

1 - Salinidade: Apesar de ser considerada uma espécie eurihalina, o mexilhão Perna perna não sobrevive em salinidades inferiores a 19% e su

periores a 40°/oo (Salomão & Magalhães, 1978 e, Rafael, 1978 a).

2 - Temperatura: A capacidade do mexilhão em resistir a uma ampla variação de temperatura faz com que o consideremos uma espécie euritérmica. No Cabo Frio, que é uma região de ressurgência, Fernandes (1981) encontrou temperaturas de 13° C a 28° C nos locais habitados pelo mexilhão Perna perna. Zuim (1976) com estudos experimentais observou que o Perna perna resiste a uma variação de 5° C a 30° C.

3 - Local abrigado: Embora o mexilhão sobreviva em alguns lugares muito batidos, para a mitilicultura é necessário colocar as balsas ou materiais de cultivo em locais protegidos de fortes correntezas, ventos ou grandes ondas. As lagoas salgadas e as baías são os melhores locais para a instalação de um parque de cultivo, porém dois aspectos principais não podem ser esquecidos: poluição e tráfego marítimo.

4 - Facilidade de obtenção de sementes: Denominamos de sementes os mexilhões jovens de 1 a 4 cm que podem ser obtidos diretamente dos bancos naturais ou através de coletores artificiais. Em geral, o uso de cordas de náilon dão um bom resultado, porém a escolha de um coletor ideal ainda precisa ser pesquisada. Alguns resultados são apresentados, por Rafael (1975 a 1980 a).

5 - Alimentação abundante: A melhor taxa de crescimento e a melhor produção de mexilhões por balsa é diretamente proporcional à quantidade de alimento na água. Portanto, quanto maior for a produtividade primária e a quantidade de matéria orgânica particulada maior será a produção de mexilhões.

6 - Ausência de marés vermelhas: Maré Vermelha é um fenômeno biológico em que os dinoflagelados tóxicos se reproduzem intensamente, formando grandes densidades desses organismos. Os mexilhões ingerem essas células e se o homem comer os mexilhões contaminados, pode até morrer devido às toxinas dos dinoflagelados. Em alguns países existem legislações que proibem a venda do mexilhão durante os períodos de maré vermelha. No Brasil não é comum a ocorrência deste fenômeno.

IV - CRESCIMENTO

Vários fatores podem influenciar o crescimento dos mexilhões, como exemplo, luz, temperatura, salinidade, grau de exposição ao ar, quantidade de alimento, competidores e parasitas.

A luz, segundo alguns autores, pode ser considerada como um fator de inibição do crescimento. Andreu (1960) verificou que a luminosidade excessiva pode ter um efeito prejudicial no crescimento e sugere

que nos meses de maior intensidade luminosa deveria ser colocado um protetor sobre as balsas para aumentar a produção dos mexilhões cultivados.

A temperatura e salinidade como já foi discutido, não constitu em um problema para a sobrevivência dos mexilhões, dentro de uma gran de amplitude de variação.. A melhor taxa de crescimento deve ocorrer nu ma amplitude de variação bem menor, a qual ainda não foi determinada , para as espécies brasileiras. Provavelmente, a temperatura ideal seria de 20° C a 25° C e a salinidade ideal de $30^{o}/oo$ a $35^{o}/oo$.

O grau de exposição ao ar é importante porque quanto mais tempo os animais ficam fora dágua, menos se alimentam e menor será a taxa de crescimento. Vários autores, entre eles Seed (1969), verificaram que os mexilhões situados nos níveis inferiores do costão crescem mais que aqueles dos níveis superiores. Os métodos de cultivo mais empregados , são os suspensos e não tem a influência desse fator, porém o método de estacas na região entre marés provoca uma diminuição na taxa de cresci mento.

A quantidade de alimento, como já foi visto anteriormente, é o fator primordial para estabelecer uma boa taxa de crescimento. Na re gião de Cabo Frio o teor de clorofila não ultrapassa a 3 mg/m^3 (Valen tin, 1974) e o crescimento dos mexilhões, é no máximo 0.5 cm/mês. No Congo, na África, Cayré (1978) verificou teores de 58 mg/m^3 e a taxa de crescimento do mexilhão Perna perna chega a 2 cm/mês.

Os competidores por alimento são aqueles que tem o mesmo proces so de alimentação e comem as mesmas coisas que os mexilhões, são os filtradores. Estes animais podem reduzir grandemente a quantidade de alimento disponível, causando uma redução na taxa de crescimento. Em locais onde os competidores se desenvolvem muito rapidamente, o culti vo de mexilhões pode ser inviável. Porém existem métodos de tratamento que podem eliminar a maior parte desses animais. São os chamados méto dos de "castigo" em que os mexilhões são colocados fora dágua durante um tempo que não afete a vida deles, mas que seja suficiente para ma tar os competidores. Este médoto tem sido relatado por Korringa e Post ma (1957) como o utilizado na Itália, por Lambert (1939) como o utilizado na costa do Mediterrâneo da França e por Andreu (1976 a) na Espa nha.

Os parasitas são comuns numa incidência baixa. Frequentemente , os mexilhões parasitados apresentam um teor de carne bem inferior aos mexilhões sadios. Estes aspectos são discutidos nos trabalhos de Kent (1979) e Andreu (1965 e 1976 b).

V - ALIMENTAÇÃO

Os mexilhões são bivalves filtradores que se alimentam através dos organismos captados pela corrente de água que é produzida pelo batimento dos cílios das brânquias. Não apresenta capacidade seletiva na filtração do seu alimento, sendo que a ingestão das partículas é apenas limitada pelo tamanho que varia desde bactérias de 1 mm até poliquetos e planárias de 4.0 mm de comprimento (Fernandes et alii 1978).

Sendo a ingestão dos bivalves, principalmente intracelular, apenas as pequenas células e detritos conseguem ser prontamente digeridos. Porém, todos os organismos marinhos após a sua desintegração podem participar da dieta alimentar do mexilhão. O detrito (matéria orgânica particulada), juntamente com o nanoplancton, são a principal fonte de alimento para o seu crescimento. Segundo Fraga e Vives (1960), o detrito tem uma importância 3 vezes maior que o fitoplancton, na alimentação do mexilhão.

Os mexilhões possuem uma taxa elevada de bombeamento de que podemos estimar entre 0.5 a 4 litros por hora, dependendo do tamanho deles e das condições ambientais.

VI - REPRODUÇÃO

Nos mexilhões os sexos são separados e as gônadas se estendem desde o mesossoma até o interior do manto. Este recobre interiormente as valvas e aparece mais ou menos espesso segundo o grau de maturidade-sexual, sendo quase transparente nos períodos de repouso.

Não há dimorfismo sexual, mas a coloração das gônadas dos machos é esbranquiçada ou creme e a das fêmeas é vermelho tijolo, salmão, vermelho pardo ou alaranjada, em função do estágio sexual em que ela se encontra.

A espécie Perna perna, sendo tropical e subtropical, elimina gametas durante todo o ano, porém, de um modo geral, os períodos de fixação de plantígrados ocorrem no inverno e verão, se bem que de um ano para outro ocorrem pequenas variações (Fernandes, 1981)

Os períodos de desova mais intensa de Perna perna, têm coincidido com a época de baixas temperaturas (Salaya et alii, 1977; Mota e Machado, 1974; Cayré, 1978 e Berry, 1978).

Velez (1971) relacionou o período de reprodução com o de grande produtividade fitoplanctônica, a qual esta relacionada com baixas temperaturas provocads por ressurgência.

Lubet (1973) afirma que todas as trocas bruscas, entre certos lites, provocam desova ou ejaculação e que não parece existir um estímu

lo eletivo e sim a interação de vários.

É importante que o mitilicultor saiba o período de desova, pois os coletores de sementes devem ser colocados no momento de maior abundância de larvas.

Os óvulos e espermatozóides são lançados na água onde ocorre a fertilização.

Os óvulos fecundados começam a se dividir 80 minutos após a união dos gametas. Vinte e quatro horas após a fertilização, a larva trocófora, está coberta de curtos cílios e um espessamento ectodérmico dorsal representa a glândula conchilífera que secreta uma pequena concha transparente. Uma faixa circular de cílios se desenvolve ao redor do polo apical, este é o rudimento do vélum.

A fase de véliger, caracterizada pelo aparecimento do vélum e da concha é dividida em 3 etapas.

a) Prodissoconcha[1] surge 48 horas após a fecundação e a concha não possui umbo, isto é, a charneira é reta, e por isso também é chamada de larva em forma de D.

b) Prodissoconcha[2] a concha caracteriza-se por apresentar umbo. Possui cerca de 10 a 22 dias e mede 240 mm. Mantém uma ativa vida planctônica, graças ao seu vélum bem desenvolvido.

c) Pedivéliger, o pé começa a aparecer e torna-se funcional. A larva torna-se mais pesada e passa algum tempo sobre o substrato e se fixa após a degeneração do vélum.

Bayne (1964) fez um estudo que mostrou a existência de uma fixação primária sobre substratos arbustivos, como algas, briozoários e hidrozoários e uma fixação secundária ou definitiva sobre os bancos de mexilhões.

A fixação é feita através de filamentos (bisso) muito resistentes produzidos por algumas glândulas situadas próximas ao pé. Os mexilhões tem a capacidade de se refixarem várias vezes durante toda a sua vida. Esta é a principal característica dos mexilhões para que o cultivo seja feito em redes suspensas.

VII - INIMIGOS NATURAIS

Os inimigos naturais de mexilhões são colocados em 4 categorias principais: predadores, competidores por alimento e espaço, formas que atacam as conchas e parasitas (Bayne, 1976).

A competição ao nível de substrato é feita por espécies de crescimento mais rápido. Lubet (1973) afirma que as ascídias recobrem os mexilhões. Embora existam alguns gêneros de ascídias compostas na região

do Cabo Frio, nos mesmos locais onde ocorrem mexilhões, como por exemplo: Botrilloyde, Botryllus e Didemnum, Perna perna está muito mais bem adaptada às características da região, de tal forma que sempre domina o substrato. Perna perna representa a população climax da região e vence a craca Megabalanus tintinnabulum que é muito abundante na região e um dos mais importantes competidores por alimento e espaço.

A competição alimentar também é muito intensa entre as outras espécies de bivalves, ascídias e Crepídula (Gastrópodo filtrador).

Vários autores têm assinalado que a competição intra-específica pode ocasionar mortalidade após uma intensa fixação (Seed, 1969 e Berry 1978).

De todos os fatores que causam mortalidade, a predação é o que tem maior importância. Muitas espécies se alimentam de mexilhões e dentre elas, as mais importantes pertencem aos grupos dos Gastrópodos, Asteróides, Caranguejos, Aves e Peixes (Seed, 1969 e Muus, 1978). A larva é predada pelos animais suspensivos, dentre eles, o próprio mexilhão adulto, cirripédios e Crepídula. Os plantígrados são consumidos pelos ouriços, gastrópodos (Tegula e Calliostoma) e alguns peixes.

Os mexilhões maiores são predados . principalmente, pelas estrelas, e gastrópodos (Thais haemastoma).

Várias espécies de animais já foram citados como parasitas de Perna perna: Lunetta e Umiji (1978), menciona a ocorrência do copepodo Pseudomyicola spinosus, dos caranguejos Pinotheres e Pinnixia e do trematódeo Bucephalidae em suas fases de esporocistos, cistos de metacercária e procercóides. Humes e Cressey (1958) encontraram copépodos da espécie Modiolocola inflatipes nos mexilhões da costa africana, Rodrigues Costa (1967) verificou a ocorrência de Pinnotheres maculatus na baía de Guanabara. Fernandes e Martins (1978) verificaram, em Cabo Frio, que em mexilhões com menos de 1 ano de idade, a incidência de Bucephalidae foi preticamente nula e que em mexilhões com mais de 3 anos, cerca de 40% dapopulação cultivada estava parasitada. Existe uma tendência de incidência dos parasitas ser cada vez mais intensa quanto maior e mais velho for o mexilhão.

Polydora é um poliqueto Spionidae que perfura a concha do mexilhão e forma galerias enormes que acabam causando a morte. Kent (1979), verificou que os mexilhões densamente infestados podem apresentar uma redução no conteúdo de carne, o que diminue o valor comercial. Além de ser uma competidora alimentar, esta espécie enfraquece os mexilhões que tornam-se mais facilmente arrancados pelas ressacas e prejudica a apresentação no mercado (Lubet, 1973). Este parasita também induz a formação de pérolas, sem qualquer valor comercial, que diminuem a qualidade, dos mexilhões para consumo humano (Lutz e Hidu, 1978).

VIII - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

01. - ANDREU, B. - Sobre el Cultivo del Mejillon en Galicia: Biolo - Crescimento y Producion. Ind. Pesq., 745-746:44-47.1958.

02 - ANDREU, B, - Ensayos Sobre el Efecto de la Luz en el Ritmo de Crescimento del Mejillon (Mytilus edulis) en la Ria de Vigo. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Serv. Biol., 58(2)217 236.1960.

03 - ANDREU, B. - Biologia y Parasitologia del Mejillon Gallego.Rev. Las Ciencias, 30(2):107-118. 1965.

04 - ANDREU, B. - El Cultivo del Mejillon en Europa. I-Métodos y Técnicas Utilizadas. Anais Acad. Bras. Cienc., 47(supl): 11-22. 1976a.

05 - ANDREU, B. - El Cultivo del Mejillon en Europa. II-Aspectos / Biologicos y Ecológicos; Enemigos y Parasitos. Anais Ac. Bras. Ciências., 47(supl):23-36, 1976 b.

06 - ANDREU, B. - El Cultivo del Mejillon en Europa. III- Factores Relativos a la Produccion. Anais Acad. Bras. Cien.,47(s.) 37-48. 1976 c

07 - ARACENA, O.; YANES, R; LOZADA, E. & LOPES, M.T. - Crescimiento de Choromytilus chorus en Talcan, Chiloé (Mollusca-Bival va:Mytilidae). Bol. Soc. Biol. de Concepcion, 48:347-357 1974.

08 - BAYNE, B.L. - Primary and Secondary Settlement in Mytilus edu lis L. (Mollusca). J. Amin. Ecol., 33:513-523. 1964.

09 - BAYNE, B.L. - Marine Mussels: Their Ecology and Phisiology. In tern. Biol. Program. Cambridge Univ. Press. 10:495p 1976

10 - BERRY, P.F. - Reproduction, Growth and Production in the Mussel Perna perna (L.), on the East Coast of South Africa. Oc. Res. Inst. Invest. Rep. 48:28p. 1978.

11 - CARVAJAL ROSAS, J. - Fluctuacion Mensual de las Larvas y Cresi miento del Mejillon Perna perna (L.) y las Condiciones / Ambientales de la Ensenada de Guatapanare, Edo, Sucre, / Venezuela. Bol. Inst. Ocea. Univ. Oriente, Venezuela, 8: 13-20. 1969.

12 - CAYRE, P. - Étu de la Moule Perna perna L. et des Possibilités de Mytiliculture en Republique Populaire du Congo. Cah. ORSTOM, Sér. Oceanogr., 16(1):9-17. 1978.

13 - COE, W.R. - Nutrition, Enviromental Condition, and Grwoth of Marine Bivalve Molluscs. J. Mar. Res., 7:585-601. 1948.

14 - COELHO, J.B. - Relatório Sobre os Estudos Preliminares para o Cultivo de Mexilhão na Ilha de Marambaia. Rel. CNPq.25p. Mimeo. 1980.

15 - FERNANDES, F.C. - Ecologia e Biologia do Mexilhão Perna perna, na Região de Cabo Frio-Brasil. Tese de Doutorado Apresen tada ao Instituto Oceanográfico da USP. 145p. Mimeo.1981

16 - FERNANDES, F.C. & MARTINS, E.S. - Estudo Sobre Parasitismo por Trematodeo Bucephalidae em Populações Naturais e em Balsas de Cultivo de Mexilhões Perna perna (Linné, 1758) na Região de Cabo F. In. Resumo V SIMP. BRAS. AQUIC. 18-19, p. 1978.

17 - FERNANDES, F.C, TENENBAUM, D.R. & MACEDO-SAIDAH, F.E. - Conteúdo Estomacal e Considerações Gerais Sobre a Alimentação, do Mexilhão Perna perna (Linné, 1758) Mollusca-Bivalva . In. Resumo V SIMP. LATINOAM. OCEAN. BIOL., 178p. 1978.

18 - FRAGA, F. & VIVES, F. - Retención de Partículas Orgânicas por el Mejillon en los Viveros Flotantes. In: REUN. PROD.MAR EXPL. PESQ. 4º, 71-72p. 1960.

19 - HERNANDEZ, V.J.M & GONZALES, M.L. - Observaciones Sobre el Comportamiento de Mitilidos Chilenos en Cultivo Suspendido. (Chorito Mytilus chilensis Hupe, 1854). Invest. Pesq. 22: 1-50. 1976.

20 - HUMES, A.G. & CRESSEY, R.F. - Copepod Parasites of Mollusks in West Africa. Bull. Inst. Fr. Afric. Noire., 20:921-960 . 1958.

21 - IVERSEN, E.S. - Farming the Edge of the Sea. London, Fishing news (Books) Ltd. 301p. 1968.

22 - KENT, R.M.L. - The Influence of Heavy Infestations of Polydociliata on the Flesh Content of Mytilus edulis. J. Mar.Bio Assoc. U.K. 59:(2):289-297. 1979.

23 - KORRINGA & POSTMA - Investigations in to the Fertility of the Gulf of Naples and Adjacent Salt Water Lakes, With Special Reference to Shellfish Cultivation. Publ. Staz. Zool. Napoli, 29:229-284. 1957.

24 - LAMBET, L. La Moule et la Mytiliculture. Versailles Guilot. A. (ed) 55p. 1939.

25 - LARRALDE, J., RODRIGUES, C. & BELLO, J. - Acerca de los Coeficientes de Transformación e Índice de Utilizacion Proteica del Mytilus edulis. An. Bromatol., 17(2):238-247.1965

26 - LOZADA, L.E. - Contribuición al Estudio de la Cholga Aulacomya ater en Putemún. Biol. Pesq., Chile, 3:3-39, 1968.

27 - LUBET, P. - Expose Synoptique de Donnes Biologique sur la Moule Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819) (Atlantique et Metiterranes). FAO, 1973. 88p. (Synopsis FAO Sur Les Pêches).

28 - LUNETTA, J.E. & UNIJI, S. - Ocorrência de Parasitas no Mexilhão Perna perna. In: Resumos V SIMP. LATINOAM. OCEANOG. BIOL. 1978. p.171-172

29 - LUTZ, R.A. - Mussel Culture and Harvest: A North American Perspective. Dvelopments in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier, Vol. 7, 350p. 1980.

30 - LUTZ, R.A. & HIDU, H. - Some Observations on the Ocurrence of Pearls in the Blue Mussel Mytilus edulis. Proc. Natl. / Shell Fish. Assoc.., 68:17-37. 1978.

31 - MASSON, J. - Mussel Cultivation. Undewater Journal, 3:52-59 . 1971.

32 - MOTA, A.N.C. & MACHADO, J.F.S. - Cultura Experimental de Mexilhão Perna perna em Angola. Publ. Mimeo. Missão Estud . Bioceanol. Pescas, Angola, 13(4):1-30, 1974.

33 - MUUS, K. - Settling Growth and Mortality of Young Bivalves in the Oresung. Ophelia, 12:79-116, 1973.

34 - NIELL, X. - Mussel Fish Farming International., 7(2):45. 1980

35 - PENCHASZADEH, P. E. - Ecologia del Mejillon Mytilus platensis d'Orb. de Bancos Circalitorales. Tese de Doutorado Apretada na Univ. de Buenos Aires. 188p. Mimeo., 1974.

36 - RAFAEL, P.R.B. - Mitilicultura na Região do Cabo Frio-RJ, 1ª Experimentação de Materiais de Fixação do Mexilhão Jovem Perna perna. In: Resumos da 27ª REUN. AN. DA SBPC . 385p. 1975.

37 - RAFAEL, P.R.B. - Estado Atual da Mitilicultura na Espanha na França e no Brasil. In: Resumo da 28º Reun. da SBPC 443 p. 1976.

38 - RAFAEL, P.R.B. - Mussel Culture in Brasil. FAO Aquacul. Bull. 8(2):13-14. 1977

39 - RAFAEL, P.R.B. - Mitilicultura Resposta do Mexilhão Perna perna (Pelecypoda-Mytilidae) a Diferentes Salinidades. In: Resumos da 30ª Reun. Anu. da SBPC, 1978a.

40 - RAFAEL, P.R.B. - Miticultura - Ensaios de Cultivo do Mexilhão Perna perna (Pelecypoda-Mytilidae) na Lagoa de Araruama RJ. In: Resumos da 30ª Reun. An. da SBPC, 1978b.

41 - RAFAEL, P.R.B. - Miticultura na Região de Cabo Frio, Modelo , de uma Cultura de Perna perna. In: Resumos do I Simp. / Bras. Aquic. p.16-17, 1978c.

42 - RAFAEL, P.R.B. - Miticultura - Ocorrência da Larva do Mexilhão Perna perna, no Plancton das Enseadas do Cabo Frio/RJ.In: Resumos V Simp. Latinoam. Oceano. Biol., 197-198p- 1978d

43 - RAFAEL, P.R.B. - Miticultura na Região de Cabo Frio. IV Confecção e Uso de Coletores de Mexilhões Jovens Perna perna . In: Resumos da 3ª Semana do Sem. Biol. Mar. p.7, 1980a.

44 - RAFAEL, P.R.B. - Miticultura na Região do Cabo Frio/RJ. V Confção e Uso de Balsa de Engorda. In: Resumos 3ª Sem. Semin. Biol., p56, 1980b.

45 - RODRIGUES COSTA, H. - As espécies Brasileiras da Família Pinnotheridae (Crustacea-Reptantia) com Descrição de uma Nova Espécie. (Fabia sebastianensis). Trabs. Ocea. Univ. Fed. PE, 9(11):255-264. 1967.

46 - SALAYA, J.J., LODEIROS, J. & MARTINEZ, J. - Estudio Sobre la Fijación de Larvas de Mejillon Perna perna, en las Ensenadas de la Esmeraldas y Guatapanare (Estado Sucre, Venezuela) Rome, FAO, p.385-313, 1877.

47 - SALOMÃO, L. C. & MAGALHÃES, A.R. - Sobrevivência do Molusco Bi

valve Perna perna Submetido a Diferentes Salinidades. In: Resumo V Simp. Latinoam. Ocean. Bio. p.247-248, 1978.

48 - SEED, R. - The Ecology of Mytilus edulis, (Lamellibranchiata) / on Exposed Rock Shores, 1 Growth and Mortality. Decol. / 3:317-350. 1969.

49 - VALENTIN, J. - O Plancton na Ressurgência de Cabo Frio (Brasil) 2- Primeiras Observações Sobre Estrutura Física, Química e Biológica das Águas da Estação Fixa. Publ. Inst. Pesq. Mar. 83:11, 1974.

50 - VELEZ, R.A. - Flutuacion Mensual del Índice de Engorde del Mejí lon Perna perna Natural e Cultivado. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente., 10(2)3-8. 1971.

51 - UMIJI, S. LUNETTA, J.E. & LEONEL, R.M.V. - Infestacion of The Mussel Perna perna by Digenetic Trematodes of the Bucepha lidae Family, Gen. Bucephalus. Anais Acad. Bras, Cien. 47 115-118. 1976.

52 - ZUIM, S.M.F. Metabolismo Respiratório e Tolerância de Brachidon tes solisianus (dÕrbigny 1846) e Perna perna, Mollusca-Bi valva, Mytilidae. Influências de Temperatura, Tensão de O genio e Exposição ao Ar. Tese de Doutorado. São Paulo, 7 Inst. Bioc. Univ. 123p. Mimeo., 1976.

MITILICULTURA NO MUNDO E NO BRASIL

PAULO ROBERTO BRASILEIRO RAFAEL
Pesquisador. Projeto Cabo Frio. IPqM.

I - MITILICULTURA NO MUNDO

1a) Introdução

O cultivo de moluscos bivalves da família Mytilidae (mexilhões) é chamado de mitilicultura. A cultura de mexilhões (*Mytilus edulis* L.) começou na Europa há cerca de 700 anos atrás, quando em 1 235 um náufrago irlandês de nome Patrick Walton instalou estacas de madeira na baía de Aiguillon. Walton usou as estacas para suspender uma grande rede que teria a finalidade de capturar gaivotas muito abundantes na área. Embora o seu sucesso tenha sido limitado, êle logo descobriu que as estacas prestaram-se como excelentes substratos para a coleta e engorda de mexilhões que vieram a se tornar sua principal fonte de alimento. Salvo pequenas modificações esse é o sistema de cultivo de mexilhão ainda hoje usado na costa oeste da França[1].

Após o século XIII novos métodos de cultivo apareceram e continuam evoluindo até o presente.

1b) Métodos de Cultura

Os principais métodos de cultura são os seguintes.

1ba) Cultura Suspensa

Existem dois tipos básicos de cultura suspensa.

Fixa - É própria para áreas rasas e com pouca amplitude de maré. As cordas ou redes ficam dentro dágua presas a armações de madeira ou duro-alumínio. Esse tipo de cultivo vem sendo praticado há anos no Sul da França, na Espanha e Itália[2,6]. No Golfo de Cariaco na Venezuela é usada madeira de "guatacare" na confecção de toda a estrutura[7]. Na França (L'Etang de Thau) as "pernas de mesa" são constituidas de trilhos já imprestáveis para ferrovias e a superestrutura é formada por peças de duro-alumínio. Uma mesa francesa mede 10.00 m de largura por 50.00 m de comprimento.

Flutuante - Foi o sistema que apresentou o seu mais expressivo desenvolvimento na Espanha. É o método usado se a camada dágua tem uma profundidade maior que 3.00 m. Como na cultura suspensa fixa, a natureza do fundo não é importante.

As primeiras tentativas deste método foram feitas em Tarragona e Barcelona na costa mediterrânea. A produção nessa área não chegou a ter importância. Testes foram efetuados, então, na Galícia a noroeste da Espanha e as possibilidades se mostraram consideráveis. As rias galegas, onde são cultivados os mexilhões, são vales de rios que foram invadidos pelo mar. Elas medem acima de 25 km de comprimento, 3 a 12 km de largura[2,6] e têm uma profundidade média de 30 m[1]. Suas bocas são protegidas do oceano por ilhas. A salinidade das águas é de cerca de 35°/oo. A matéria orgânica e o plancton em suspensão que constituem a alimentação, dos mexilhões são abundantes. A amplitude da maré é de 4.00 m e fortes correntes carreiam alimento para os mexilhões. A temperatura varia na superfície de 9° C a 21° C.

Uma balsa tem normalmente quatro flutuadores cobertos com cimento para proteger a madeira contra os animais perfurantes. A supraestrutura é constituida de eucalipto. As balsas usualmente possuem um "deck" e uma proteção contra chuva e ventos para os trabalhadores. Cada balsa é ancorada por uma ou duas amarras de correntes que têm na sua extremidade uma poita de concreto. As balsas são fundeadas geralmente nas partes mais abrigadas das rias.

As cordas que servem de substrato aos mexilhões inicialmente eram de esparto (gramíneas) com 3 cm de diâmetro, mas presentemente são de nylon e mais finas (Ø 1.5 cm)[2,5]. Redes velhas de pesca são aproveitadas na confecção destas cordas[7]. Pedaços de madeira são colocados de 40 em 40 cm na corda afim de evitar que os mexilhões escorreguem indo ao fundo.

No outono, as sementes (mexilhões jovens) 6-8 mm de comprimento, são raspadas de rochas ao longo das praias e são encordadas nos cabos de nylon usando-se uma bandagem de raion ou algodão que apodrece na água em poucos dias. Enquanto a bandagem de algodão não se desintegra os mexilhões fixam-se uns aos outros através de seu bisso. Esses mexilhões alcançam tamanho comercial (8-10 cm) no período de um ano. Em abril, na primavera, cordas são suspensas nas balsas afim de que em maio os mexilhões jovens encontrem substrato para a sua fixação. Dezoito meses após coletados nas cordas esses animais estarão prontos para serem comercializados. O rendimento da carne (peso total da concha/peso da carne) é da ordem de 35-50%. É desaconselhável deixar os mexilhões na corda por mais de dois anos pois aumentam as possibilidades deles escorregarem e irem ao fundo.

Com o crescimento dos mexilhões torna-se necessário efetuar-se o desdobre ou repicagem deles com o fim de reduzirse a competição por alimento e espaço, e promover assim um melhor crescimento e engorda.

As cordas são suspensas da superestrutura da balsa, que mede cer

ca de 20 m x 20 m, e têm uma separação entre elas de 0.50 m. O número médio de cordas por balsas é de 750. O comprimento médio de uma corda é de 8.00 m e o espaçamento entre balsas é de cerca de 100 m. O peso bruto do mexilhão comercial por metro de corda é igual a 12.500 kg[3].

Na época da colheita as cordas são içadas dentro das cestas apropriadas com a ajuda de um guincho e depositadas sobre o "deck" de serviço ou sobre o barco que esteja engajado nesse trabalho. Os mexilhões são triados e parte dos que tiverem o tamanho comercial são enviados para as fábricas de conserva e parte para as depuradoras de onde, após 24 horas, (a lei reza 48 horas) são expedidos para o consumo a fresco.

Em 1979, a produção anual da Espanha foi de 180.000 ton[4] a 250.000 ton[5] do mexilhão Mytilus edulis.

Uma família, em média, possue duas ou três balsas envolvendo 2 ou 3 pessoas na sua operação. As áreas de cultivo são de propriedade do governo e são arrendadas aos interessados por períodos de 10 anos[2].

O cultivo tridimensional do mexilhão representa uma das principais vantagens deste método, pois além de um maior aproveitamento do espaço o alimento é consumido em todas as profundidades. Outras vantagens podem ser assinaladas como, por exemplo, a separação dos mexilhões do fundo o que concorre para eliminar a predação pelas estrelas do mar, a imersão, permanente dos animais independentemente das marés, um menor bombardeamento por silte. Entretanto, a simplicidade do método provavelmente apresenta-se como a maior vantagem[2].

O sistema de cultura suspensa flutuante utilizada, entre outros países, pelo Chile (M. edulis, Choromyticelus chorus, Aulacomya ater)[7], Venezuela (Perna perna)[8,9], Estados Unidos da América do Norte (M. edulis)[1] Malásia (M. viridis e M. crassileans)[10], Suécia (M. edulis)[11], Austrália (M. edulis planulatus), Angola (P. perna) e Congo (P. perna).

1bb) Cultura de Fundo

A criação de mexilhões usando as técnicas de cultura de fundo existe no Mar do Norte há mais de 300 anos. Enquanto ela é praticada numa pequena escala em alguns países da Europa, na Holanda ela alcançou o seu maior desenvolvimento onde ela é usada com exclusividade[1,2]. A Alemanha também utiliza este tipo de cultura.

Este método consiste em transferir mexilhões jovens de áreas de grande abundância para locais de bom crescimento e potencial de engorda.

Nas operações de criação de fundo, sementes (8-13 mm) de mexilhão, são dragadas de bancos naturais. Elas são transplantadas, então, para parques com 5-10 ha a uma profundidade de 3-6 m. Essas sementes atingem o tamanho comercial (7 cm) em cerca de 20 meses[1]. O arrendamento dos parques é feito diretamente pelo governo.

As estacas destinadas à captação são instaladas três meses antes da fixação das sementes. Dá-se, então, a instalação de um "fouling" sobre as estacas, notadamente de hidróides sobre os quais os pequenos mexilhões irão fixar-se. Cordas de coco, além dos postes, são usadas em regiões onde a captação é deficiente ou nula. Os "bouchots" mais afastados de terra servem inicialmente como coletores de sementes e os mais próximos da praia para a engorda dos mexilhões. Crescendo os mexilhões, tendem a formar aglomerados, ameaçando, então, irem ao fundo. Nessa circunstância procede-se à confecção de redes com esses excessos.

Os moluscos são comercializados com a idade de 12-20 meses e com um comprimento de 40-60 mm. A colheita é feita com a ajuda de um puçá especial "pechoire". Em seguida são triados e lavados com a utilização, de máquinas próprias ou simplesmente pela fricção sobre uma grelha metálica através da qual passam restos de conchas e os mexilhões menores. Estoques de mexilhões são mantidos em reservatórios no mar feitos de madeira ou cimento e acessíveis a todas as marés com a finalidade de assegurar expedições regulares durante os períodos de águas mortas quando os campos de "bouchots" permanecem imersos. Os mexilhões após limpos e triados são colocados em sacos de 15 a 20 kg junto com uma etiqueta sanitária que garante a qualidade e a origem do produto. A venda ao público ocorre em menos de 24 horas a partir da coleta na estaca.

O mexilhão tem um bom mercado na França. Ele se apresenta como o fruto do mar por excelência. Sua disgestibilidade e seu alto valor nutritivo justificam um consumo anual de cerca de 80.000 ton.

Nas Filipinas, armações especiais feitas com bambu prestam-se, tanto como coletoras, quanto como suporte onde os mexilhões (M. smaragdinus) completam o seu desenvolvimento. As estruturas compõem-se básicamente de nove paus de bambu unidos numa das extremidades por um cabo de modo a formar o esqueleto de uma tenda de índios americanos. As extremidades soltas ficam apoiadas ou fincadas no fundo, de modo geral, lodoso[20].

O interesse pelo mexilhão verde, M. smaragdinus, teve sua origem em 1933, quando TALAVERA & FAUSTINO enfatizaram a sua importância como alimento nas Filipinas. A mitilicultura na região nasceu ocasionalmente em decorrência da grande proliferação das fazendas de ostras que forneceram abundantemente substratos à fixação de M. smaragdinus através de suas estruturas de bambu. O mexilhão em pouco tempo sobrepujou as populações de ostras. Os ostricultores, então, ao invés de ostras colocaram mexilhão no mercado, onde a demanda foi maior que a oferta[21] representando assim um auspicioso futuro para a mitilicultura naquele país do sudeste asiático.

Dois terços do mexilhão holandês é produzido no Mar de Wadden a noroeste da Holanda e protegido do Mar do Norte por um circulo de ilhas.

O fundo é de lama e quando os animais adultos são dragados eles têm ingerido suficiente sedimento que os torna impróprio para o consumo Porisso, os mexilhões são depositados em fundos de areia compactada onde eles se livram das matérias indesejáveis. Eles são mantidos nesses locais até se recuperarem dos "choques fisiológicos" da dragagem e da viagem[15], ou até melhorarem as condições de comercialização. Barcos de 30 m de comprimento e com uma capacidade média de 70 ton são utilizados nos trabalhos de dragagem[15,16]. A produção média anual é de mais de 100 000 ton. O rendimento em carne é de cerca de 30%. Oitenta por cento da produção é vendida fresca. A França e a Bélgica são as maiores importadoras dessa produção. A indústria de conservação consome os restantes , 20%.

As estrelas-do-mar representam o predador de maior eficiência , nesse tipo de cultura.

O processo holandês, da semente à comercialização, é altamente / mecanizado, o que representa uma diminuição do seu preço.

Uma das vantagens do método de cultura de fundo está constituída pela quase total submersão do mexilhão na água o que representa um maior aporte de alimento para o animal. Um alto grau de mecanização é permitido. Como desvantagem cita-se a necessidade de lavagem dos mexilhões devido ao depósito de silte, e a exposição dos animais aos predadores , do fundo.

1bc) <u>Cultura em Estacadas</u> (Bouchots)[7,18,19]

A modalidade de cultura em estacas foi a primeira a ser desenvolvida na Europa de um modo, pode-se dizer, acidental como conta a história do náufrago irlandês Walton em 1 235.

O método consiste na disposição em linha de estacas plantadas no fundo. Dois terços da produção francesa (40.000 t/anuais) de mexilhão é proveniente desse tipo de cultivo.

A extensão total de "bouchots" concedidos na França é maior que 1.600 km. Eles estão compreendidos em locais com 0.70 m a 1.00 m de profundidade em relação ao zero das cartas náuticas.

A implantação de um "bouchot" obedece a regra do Ministério do Equipamento e Transporte que leva em conta fatores como: a natureza do solo, as correntes, a riqueza em elementos nutritivos, etc.

As estacas têm 4-6 m de comprimento e ficam enterradas no solo. Seu diâmetro é de 12-25 cm. São de pinho ou de carvalho. Uma estaca mesmo sem ser tratada contra animais perfurantes tem uma duração de 6 a 8 anos.

1bd) Cultura em Espinhel (Long-line)[1]

Trata-se de um método recentemente desenvolvido. As técnicas usadas são as mesmas de uma cultura suspensa tipo espanhol: vários substratos são pendurados verticalmente na coluna dágua tanto para a coleta de sementes, como para o subsequente crescimento dos mexilhões.

Esse tipo de cultivo vem sendo testado, principalmente, na costa noroeste da Suécia em bacias pouco profundas de "fjord". A profundidade, é geralmente menor que 10 m e as diferenças de maré em torno de 1.00 m. A cultura em espinhel consiste básicamente de uma linha mestra de onde pendem linhas secundárias, e sustentadas por uma sequência de boias. Cada unidade de linha mestra tem cerca de 60 m de comprimento e o espaçamento entre linhas secundárias é de aproximadamente 50 cm. A separação, entre boias é de mais ou menos 6.00 m. Cada extremo da linha mestra é preso a uma poita de concreto. A distância entre linhas mestras é de cerca de 3.00 m e o comprimento das linhas secundárias é de 6.50 m. Treze ou quatorze linhas verticais são suspensas no intervalo entre dois flutuadores.

Nas culturas-piloto os mexilhões jovens são coletados diretamente sobre as linhas do espinhel. Nas águas suecas ocorrem dois picos de fixação, um durante a primavera e outro no final do outono. Um mexilhão fixado durante a primavera alcançará o tamanho comercial (60-70 mm) em aproximadamente 14-16 meses. Como a fixação larval tem baixas densidades não é necessário o desdobre antes da colheita.

A primeira opção para a comercialização do mexilhão suéco é vendê-lo a fresco. Com o aumento da produção ele seria enlatado ou congelado.

II - MITILICULTURA NO BRASIL

2a) Introdução

CASALDERREY, um particular interessado na criação de mexilhão, deu inicio em 1968 às tentativas de cultivar o Perna perna em cordas suspensas nágua sob a orientação de LUNETTA e UMIJI, especialistas em fisiologia do Instituto de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo. Inicialmente foram usadas boias plásticas para suportar as cordas nos locais conhecidos como Ponta do Espia, Canal da Ilha Anchieta, Praia do Leste e do Sul todos em Ubatuba-SP. A partir daí, escolheu-se o melhor local, ou seja, a Praia do Sul na Ilha Anchieta. Em 1970, uma balsa com 5.00 m x 5.00 m foi fundeada no sítio escolhido e, como uma vigilância eficiente não pode ser mantida constantemente, meses depois ocorreu uma sucessão de depredações culminando com a soltura da amarra da balsa que terminou destroçada nos rochedos. Atualmente uma balsa medindo 12.50 m x

8.00 m está fundeada desde 1976 no Saco da Ribeira[22].

O Departamento de Fisiologia Geral e Animal e o Instituto de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo vêm mantendo um parque de criação em São Sebastião-SP desde o início da década de sessenta até o momento[23].

WAKAMATSU, em 1972, levantou as potencialidades do cultivo do mexilhão P. perna na região de Cabo Frio-RJ. Desde esta data, investigações biológicas e de tecnologia de pesca vêm sendo feitas nessa área pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM) através do Projeto Cabo Frio com o intuito de desenvolver um modelo de cultura do P. perna mais adequado às condições brasileiras[24 a 38].

WAKAMATSU, no período de 1973 a 1974, testou as possibilidades da cultura do P. perna em Tramandaí-RS utilizando o método de suspender a partir de uma plataforma fixa ou de sistema tipo espinhel. Os resultados não foram satisfatórios em vista da violência do mar uma vez que os experimentos foram realizados em costa sem proteção[40].

A Universidade Rural do Rio de Janeiro realizou, em 1979-1980, estudos preliminares na Ilha de Marambaia dirigidos para o cultivo do P. perna[39].

2b) Método de Cultura

Os métodos experimentados no Brasil para a criação do mexilhão P. perna baseiam-se, principalmente, no tipo de cultura suspensa flutuante. O exposto a seguir trata das experiências efetuadas em Cabo Frio pelo IPqM - Projeto Cabo Frio.

O método que melhores resultados práticos apresentou foi o suspenso flutuante. Balsas de bambu foram usadas como balsas coletoras de sementes (20-30 mm) e, também, como balsas de engorda. Em pouco tempo verificou-se que o aumento de peso dos mexilhões ensacados em redes e suspensos nas balsas comprometiam sua flutuabilidade e tendiam a afundá-las. A resistência do bambu não foi satisfatória, quando se tratava de pendurar as redes na balsa, pois cedo tornava-se quebradiço atacado que é pelos animais perfurantes. Partiu-se, então, para a construção de pequenas balsas de engorda constituidas de dois flutuadores ovais (antigas balsas salva-vidas) recobertos por fibra de vidro e unidos por uma superestrutura de pernas de madeira de 3" x 3". Sua área era de cerca de 24 m^2. Em vista da restrita superfície, foi construida uma balsa tipo catamarã com 50 m^2 e uma capacidade de suspender mais de 6.000 kg de mexilhão. Esta balsa é constituida de dois flutuadores. Cada flutuador tem 4 m (comprimento) x 1.00 m (altura) x 0.80 m (largura) e é composto de um caixão de compensado naval de 10 mm de espessura cheio com blocos de isopor e recoberta por uma camada de fibra de vidro. Três vigas de madeira de 6" x 3"

são presas aos flutuadores através de braçadeiras em vergalhão de Ø 3/4. Por cima das vigas, doze pernas de madeira (3" x 3") são presas por parafusos de ferro.

Cerca de sete redes são amarradas nas pernas de madeira perfazendo um total, para as doze pernas, de 84 redes de até 6.00 m de comprimento. Um metro de rede, após 12-18 meses, pesa em média 10 kg de mexilhão com casca. Normalmente, uma vez que se usam sementes com 20-30 mm, não é feito desdobre. As redes com sementes depois de confecionadas ficam com 10-12 cm de diâmetro. Na época da coheita alcançam 25-30 cm de diâmetro.

Uma das primeiras etapas na criação de mexilhão é a captação de sementes. Na região de Cabo Frio a coleta pode ser feita diretamente das rochas do ambiente natural ou através de coletores colocados no mar. O coletor que funcionou mais satisfatoriamente foi o bambu em forma de balsa. Vários tipos de coletores (cabos de nylon diversos, sisal, tubos de PVC, etc.) foram testados sem sucesso significativo.

Os mexilhões jovens, proveniente das rochas ou coletados das balsas de bambu, inicialmente, são colocados em redes tubulares de algodão, e depois essas, são recobertas por rede tubular de nylon semelhantemente ao que acontece no sistema francês de ensacar. Com o apodrecimento da rede de algodão e o aumento de peso dos mexilhões que migram através das malhas de rede de nylon que pouco a pouco vai ficando para o interior, constituindo, finalmente, um suporte interno para os mexilhões. As redes são amarradas às pernas de madeira da balsa através de cabos de nylon de Ø 3/8.

A estrutura das balsas de engorda, tipo catamarã, têm tido um bom empenho num mar relativamente abrigado. As redes não têm tido sempre uma boa performance quando o mar levanta um pouco. Daí a procura de um local mais abrigado podendo o problema dos trancos da balsa sobre as redes e o seu consequente rompimento ser resolvido pela colocação de cabo de Ø 3/8 do início da rede até a sua parte mais inferior mesmo que a balsa esteja num ambiente mais agitado.

A substituição dos catamarãs da balsa acima mencionada pode ser efetuada usando-se tambores de 200 litros de capacidade, soldados 2 a 2 ou mais e recobertos com fibra de vidro. Esta substituição reduz em cerca de 30% os custos da balsa. Por outro lado, a balsa de tambores fica com uma estrutura menos resistente que a tipo catamarã e, portanto, com menos condições de suportar um mar mais violento.

Em Cabo Frio foram feitas algumas tentativas no sentido de utilizar-se "mesas" que se enquadram dentro do tipo de cultura suspensa fixa. Postes de madeira foram usados constituindo os "pés" da mesa. Embora a madeira fosse bastante compacta, em 8 meses a mesa foi ao fundo com uma carga de 3-4 ton de mexilhão devido a ação de animais perfurantes que ha

viam "minado" os quatro pés da mesa comprometendo dessa forma sua resistência. Numa segunda tentativa usou-se trilhos velhos de ferrovias, mas o local escolhido (o primeiro ficava muito exposto à curiosidade dos turistas) possuia um fundo de substrato compacto que tornava onerosa a instalação da mesa.

2c) Um Modelo de Cultura de Perna perna

Uma série de eventos devem ser examinados quando do estabelecimento de um parque de criação de mexilhão P. perna.

1. Escolha de Área - Os fatores a serem estudados e que caracterizam uma área como propícia ou não ao desenvolvimento de uma mitilicultura classificam-se em: ambientais e econômicos. Os fatores ambientais que mais de destacam são:

a) Local Abrigado - Um dos fatores que mais pesam no sucesso da mitilicultura espanhola, além da grande disponibilidade de alimento, é a proteção oferecida pelas rias galegas contra a violência do mar. Correntezas e arrebentações muito fortes devem ser evitadas. WAKAMATSU teve sérios problemas em Tramandaí-RS com arrebentação em área desprotegidas[40].

b) Salinidade - O mexilhão P. perna é um animal eurihalino, isto é, suporta um a larga faixa de salinidade ($19^{o}/oo$ a $45^{o}/oo$). Entretanto, os animais mantidos entre $34^{o}/oo$ e $36^{o}/oo$ apresentam ótimas condições fisiológicas[37,41].

c) Temperatura - Uma temperatura elevada, dentro de certos limites, leva a um aumento do metabolismo, e, consequentemente, se as demais condições ecológicas são boas a um maior desenvolvimento do animal. ANDREU, em comunicação verbal, julga ser de 20° C a 25° C a faixa ótima de temperatura para P. perna. VELEZ e EPIFANIO[42] estabelece a faixa de 21° C a 28° C como ótima. O mexilhão P. perna, entretanto, é um animal euritérmico.

d) Alimentação Abundante - Uma boa alimentação é indispensável a um bom crescimento orgânico. O alimento do mexilhão é constituído, principalmente, pela matéria orgânica particulada e pelo fitoplancton. Em Vigo, os detritos orgânicos têm uma importância três vezes maior que a produção primária[29,43].

e) Ausência de - Marés Vermelhas (grande proliferação de dinoflagelados) a ingestão de certas espécies de dinoflagelados pode levar o mexilhão a elaborar toxinas prejudiciais ao homem.

f) Ausência de - Predadores, Gastrópodos, como Thais sp. e Cymatium sp. e alguns peixes constituem os principais predadores de mexilhões na região de Cabo Frio. Em outras partes do mundo, as estrelas-do-mar, constituem verdadeiras pragas causando sérios danos à economia miti-

lícola.

g) Competidores - Os cirripédios e ascidiáceos são os mais frequentes. Em Ubatuba, a proliferação de Ascidia sp. recobrindo os mexilhões é intensa em setembro. A exposição à chuva torrencial foi o melhor meio de combatê-la. Em Cabo Frio, é observada uma predominância dos mexilhões sobre os cirripédios a nível de fixação. Os principais fatores econômicos a serem levados em consideração são: custos de produção (balsas coletoras, balsas de engorda, material de fundeio, cabos redes de algodão e de nylon, etc.), custos operacionais (mão-de-obra combustíveis, etc.), e o preço do mexilhão no mercado, entre outros.

2. Etapas de Cultura - Em um parque de criação ocorre uma sequencia de eventos que em linha gerais são:

a) Obtenção de Sementes - As sementes podem ser obtidas através da: 1. Produção em laboratório o que pelos seus altos custos torna-se desaconselhável; 2. Coleta em rochas do ambiente natural, e; 3. Captação por meio de coletores especialmente colocados no mar para esse fim. Balsas de bambu podem ser usadas para captação de sementes. Uma balsa de bambu consta de 22 paus, sendo 4 paus de 6.00 m e 9 pares que prendem os quatro primeiros. As balsas são fundeadas em grupo "trem" de 3 em 3 ligadas entre si por cabos de nylon de Ø 1/2. Os "trens" de balsas são colocadas no mar no final de julho, pois em agosto-setembro as larvas de mexilhão começam a ocorrer em grande número no plancton e é necessário um certo "amadurecimento" (sucessão de algas e animais) afim de que seja criado um substrato eficiente em termos de fixação de plantígrados de mexilhão.

b) Ensacamento de Sementes - Três a quatro meses após fixado, o mexilhão será retirado da balsa de bambu ou coletado do meio ambiente e acondicionado em redes tubulares de algodão que é, então, vestida por uma de nylon também tubular. As redes serão suspensas nas balsas de engorda. As malhas (em número de 10.5 ou 9.5) da rede de nylon têm 25-30 mm de entrenó podendo ser utilizadas na sua confecção redes velhas de pesca. A balsa de bambu pode ser utilizada, também, como balsa de engorda já que, após retirado as sementes da primeira fixação, a segunda é bem inferior à primeira. Uma balsa chega a durar até 18 meses no mar.

c) Desdobre ou Repicagem - À medida que os mexilhões vão aumentando de tamanho é necessário, por vezes, confecionar-se novas redes a partir da inicial. Em Cabo Frio, usando-se sementes com 20-30 mm não tem sido necessário efetuar-se o desdobre vez que seis a dez meses depois, de ensacadas as sementes, o mexilhão já está em condições de ser utilizado.

d) Colheita - O mexilhão P. perna ao alcançar 60-70 mm de comprimento

diminue sensivelmente sua velocidade de crescimento. Esse fato desaconselha uma maior permanência dos animais na balsa de engorda, muito embora os mexilhões possam ser deixados no mar até por 24 meses sem maiores problemas. Depois desse período, os mexilhões apresentam um alto índice de infestações por Trematoda bucephalidae[26]. É recomendável que os animais permaneçam no mar até alcançarem os 80-90 mm o que corresponde a dez ou doze meses do mexilhão ensacado a partir, da semente com 20-30 mm;

e) Depuração - O controle sanitário do mexilhão é feito na França através do controle de qualidade da água. Se a água não está contaminada por minerais pesados ou por coliformes, o mexilhão será de boa qualidade sanitária. Embora a lei francesa não obrigue os mitilicultores, a efetuarem a depuração, em Mézé (Lagoa de Thau) uma depuradora estava prestes a entrar em funcionamento no início de 1976[7]. Na Espanha, a lei obriga a depuração dos mexilhões por 48 horas, porém o normal é os animais serem depurados por apenas 24 horas, quando então, são enviados para a comercialização. As depuradoras são responsáveis pela qualidade sanitária do produto após a depuração. O hipoclorito de sódio, os raios ultra-violeta e o ozônio são os meios usuais na esterilização da água das depuradoras. Um monitoramento da qualidade sanitária da água, levando-se em consideração o índice de coliformes, a presença de metais pesados e os "blooms" de dinoflagelados, fornecerá as informações necessárias afim de que se possa proteger a saúde dos consumidores e se estará garantindo o sucesso do empreendimento mitilícola.