

Estratégias para o Desenvolvimento da Aqüicultura no Nordeste Brasileiro

Marco Antonio Igarashi

Ph.D. em Engenharia de Pesca pela Universidade de Kitasato (Japão).

Professor adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará (UFC)

Esmerino de Oliveira Magalhães Neto

Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar da UFC

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar as estratégias para o desenvolvimento da aqüicultura no Nordeste brasileiro. Os principais resultados demonstram que essa atividade está crescendo no Brasil devido ao desenvolvimento tecnológico nas diferentes regiões. Conclui pela existência de grande potencial que poderá ser ativado na aqüicultura do Nordeste, caso haja comprometimento da Região com as mudanças necessárias, priorizando ações contínuas em cinco áreas: a) aumento do número de espécies cultivadas, b) aceleração da produtividade, c) maior investimento em pesquisas, d) manejo dos recursos naturais, e) desenvolvimento de um mercado competitivo com investimentos na produção. Estas mudanças levarão a novos caminhos o desenvolvimento da aqüicultura no Nordeste.

Palavras-chave:

Aqüicultura - Nordeste brasileiro; Desenvolvimento sustentável; Espécies marinhas.

1 - INTRODUÇÃO

A aquicultura mundial está crescendo mais rápido do que qualquer outra atividade do setor primário. Esse crescimento é baseado na percepção de que o ambiente aquático é o último grande sistema de produção subutilizado na Terra, tendo seu uso estimulado pelo aumento da população e crescente demanda por alimento (TAKASHIMA & STRUSSMANN, 1997).

O cultivo de animais aquáticos tem o potencial de suprir alimento de alta qualidade, particularmente de proteína animal (LOVELL, 1991; MUIR & NUGENT, 1995; HEGGBERGET, 1996; SHANG, 1996). Responsável por 7,5% de toda a produção global de alimentos, o pescado é atualmente a quinta maior fonte, perdendo apenas para arroz, produtos florestais, leite e trigo (BORGHETTI, 1996). Relatório do Banco Mundial, intitulado: “Da captura ao Cultivo de Peixes”, sugere que a atividade de aquicultura poderá contribuir, nos próximos 15 anos, com 40% da produção mundial de pescados, ressaltando o fato de que essa meta pode ser alcançada com um mínimo de investimentos governamentais, diferentemente da pesca extrativa, que absorve mais de US\$ 54 bilhões em incentivos para manter sua operação (FAO, 1992 apud ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997).

A aquicultura desempenha papel importantíssimo em muitos países, visto que contribui no incremento da produção de peixes, crustáceos, moluscos e algas. Há países onde o refugio das pescarias (fauna acompanhante) é utilizado como alimento para organismos cultivados.

No Japão, um dos maiores produtores de peixes cultivados, foram gastos US\$ 100 milhões com projetos de Fazenda Marinha em 1996 (SAOTOME, 1997). Porém, esse país é incapaz de suprir sua forte demanda por peixes para o consumo próprio, necessitando importar grande quantidade de pescado anualmente.

Segundo BORGHETTI & OSTRENSKY (1998), enquanto nos países em desenvolvimento a aquicultura tem como função básica produzir alimentos baratos para a população, em países desenvolvidos a atividade está voltada à produção de alimentos de elevado valor de mercado. Isto se justifica pelas limitações financeiras e pelo baixo nível tecnológico aplicado nos países em desenvolvimento.

As tentativas de estabelecer o cultivo de peixes como uma alternativa rural rentável no País começaram há mais de 50 anos, com a introdução da carpa comum, truta arco-íris e tilápia, no Estado de São Paulo (CASTAGNOLI, 1995).

Atualmente, um produto nobre que ocupa lugar de destaque na pauta de exportação nordestina é a lagosta. Tal fato gerou sua superexploração, o que teve como consequência o declínio da produção, causando, dessa forma, desemprego. É necessário procurar alternativas dentro da aquicultura para preencher o vazio oriundo do declínio da produção lagosteira. Sabe-se hoje que a produção de camarão no Nordeste tem aumentado, não devido ao esforço de pesca, mas sim em virtude da carcinicultura, ou seja, o cultivo de camarão marinho em cativeiro.

Persistem, ainda, desafios que devem ser enfrentados no Nordeste, para reduzir a desnutrição e aumentar o poder aquisitivo da população. Portanto, pesquisadores, governantes, organizações não-governamentais e setores privados necessitam atuar nos programas de ação para o desenvolvimento da aquicultura, como forma de enfrentar esses desafios.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar as estratégias para o desenvolvimento da aquíicultura no Nordeste brasileiro.

2 - DESAFIOS PARA A AQUICULTURA MUNDIAL

Provavelmente no mundo cerca de 780 milhões de pessoas sofrem de desnutrição crônica

(ALEXANDRATOS, 1995). Segundo PINS-TRUP-ANDERSEN & PANDYA – LORCH (1996), quase 90 milhões de pessoas deverão ser acrescentadas à população mundial a cada ano, chegando a 7,9 bilhões em 2020 (UN, 1995). A visão otimista para 2020 é de um mundo onde todas as pessoas tenham acesso a alimento suficiente para manter saúde e vida produtiva, onde a desnutrição esteja ausente e o alimento se origine de sistemas eficientes e de baixo custo.

Mais de 1,1 bilhão de pessoas em países em desenvolvimento, cerca de 30% da população, vivem em absoluta pobreza, com rendimento de somente US\$ 1/dia/pessoa ou menos (WORLD BANK, 1992). No Brasil, de acordo com relatório divulgado pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 1996), o total de menores debilitados em consequência da desnutrição chega a 106.301, dos quais 49,2% estão no Nordeste (OMS, 1999).

Aproximadamente 12% do território brasileiro têm um clima semi-árido com baixo índice pluviométrico, irregular em tempo e espaço (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA/BR, 1990). Esta área é de aproximadamente 900.000 km², compreende nove estados nordestinos e é conhecida como “Polígono das Secas” (BARBOSA & HARTMANN, 1998).

Somente no Século XX, houve nessa área 17 severas secas, incluindo aquelas do triênio 1991 – 1993 (BARBOSA & HARTMANN, 1998). Como resultado dos efeitos da seca, houve comunidades desestabilizadas e infra-estrutura devastada, espalharam-se a fome, a desnutrição, as doenças, a violência, o banditismo e oportunidades precárias de subsistência (CASTRO apud BARBOSA & HARTMANN, 1998).

Em 1860, o então marechal de campo Henrique de Bourepaire Hohan recomendou a construção de açudes no Nordeste brasileiro, que se constituiriam em importante meio para o combate à seca na Região, pois, entre outras vantagens, os reservatórios se transformariam em vi-

veiros para inúmeras espécies de peixes, importante alimento para as populações (SILVA, 1998).

Espécies africanas como a *Tilápia rendalli* foram introduzidas na Região em 1956. A coleta de dados de 104 açudes demonstrou que a tilápia *O. niloticus* é o mais importante peixe comercial, constituindo 30% do total da produção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE apud BARBOSA & HARTMANN, 1998). O Brasil fez parte dos países exportadores de filé de tilápia para os EUA pela primeira vez em 1997, tendo enviado um pequeno carregamento de 1.271 quilos, de um total de 24.444,3 toneladas, no valor de US\$ 49.464.960,00 (GURGEL, 1998). Consoante o mesmo autor, existe para a tilápia um mercado promissor, tanto doméstico quanto de exportação. A tilápia é, por conseguinte, o peixe do futuro, capaz de contribuir para a redução do déficit alimentar das populações carentes e de proporcionar maior desenvolvimento econômico e social dos países produtores.

O consumo médio mundial de carne de peixe é da ordem de 13 kg/habitante/ano, ao passo que o consumo *per capita* no Brasil não passa de 5,5 kg/habitante/ano, sendo que o consumo de peixe de água doce situa-se em 1,2 kg/habitante/ano (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998). O consumo *per capita* de pescado em 1995 foi de 4,24 kg/habitante/ano no Ceará. A FAO recomenda que o mesmo deve ficar acima de 13,5 kg/ano (SILVA, 1998).

BORGHETTI & OSTRENSKY (1998) relatam que a aquicultura começa a desempenhar importante papel econômico e social no atual contexto do País. Segundo os mesmos autores, num momento em que o desemprego é um dos maiores problemas sociais, a aquicultura se consolida como uma atividade econômica em expansão, gerando alimentos, empregos, impostos e divisas.

3 - POTENCIAL DA AQUICULTURA

A produção aquícola mundial em 1996 foi de 34.116.249 toneladas e, excluindo as algas,

situou-se em 26.384.583 toneladas. A produção aquícola chinesa, no mesmo ano, representou 67,1% do total da aquícultura mundial (NEW, 1998) (TABELA 1).

TABELA 1
OS MAIORES PRODUTORES
MUNDIAIS VIA AQUICULTURA
(EXCLUINDO ALGAS), EM 1996,
SEGUNDO A FAO (1997)

PAÍSES	%
China	67.1
Índia	6.7
Japão	3.1
Indonésia	2.6
Tailândia	1.9
USA	1.5
Bangladesh	1.5
Coréia	1.4
Filipinas	1.3
Noruega	1.2
França	1.1
Taiwan	1.0
Espanha	0.9
Chile	0.8
Outros	7.9

FONTE: New (1998)

No ano de 1996, a produção via aquícultura marinha no Japão foi de 1.276.437 toneladas, com predomínio na produção de algas marinhas, sendo de 93.753 toneladas a produção nas águas interiores. Em 1995, o pescado capturado chegou a aproximadamente 91 milhões de toneladas métricas (FAO apud NEW, 1998).

A pesca extrativa no Brasil não aumenta significativamente há anos e de 1995 a 1997 passou de 606.000 toneladas a 644.000 toneladas (VEJA, 1999), embora cerca de 4 milhões de pessoas dependam direta ou indiretamente da atividade pesqueira, constituída pela produção de pesca artesanal, industrial e do cultivo de organismos aquáticos (BORGHETTI, 1996). A Tabela 2 demonstra a produção anual da aquícultura no Nordeste bra-

sileiro. De acordo com a produção observamos a necessidade de mecanismos para o desenvolvimento da aquícultura nesta região.

4 - PROGRAMAS DE AÇÃO PARA A AQUICULTURA

Existem regiões e países onde o desenvolvimento da aquícultura, com respeito à geração de emprego, ganho com exportação e desenvolvimento da economia rural, tem criado incentivos suficientes para o crescimento de novas indústrias. Temos, por exemplo, a Ásia como uma grande produtora de algas, crustáceos e moluscos, embora o alto custo da produção de camarão marinho tenha limitado sua expansão do mercado doméstico.

As províncias japonesas possuem centros de fazendas marinhas que fornecem assistência técnica e recebem auxílio financeiro do Governo. Esses centros especializados estão distribuídos por toda a área costeira do Japão, com pessoal qualificado para orientar a adoção das tecnologias e a comercialização, mas eles também examinam em globo as condições presentes e direcionam o futuro dos cultivos.

A atividade de aquícultura é dividida em três categorias:

a) Aquícultura sem alimentação

ex: cultivo de ostras, vieira e algas.

b) Aquícultura com alimentação

ex: cultivo de arabaiana, pargo etc.

c) Cultivo baseado no setor pesqueiro:

ex: camarões e pargo.

Na última categoria, a semente é obtida pela propagação artificial e cultivada por certo período. Quando os alevinos atingem a fase juvenil, são utilizados para repovoamento na área de pes-

TABELA 2
PRODUÇÃO ANUAL DA AQUICULTURA NO BRASIL (TON.)

ESPÉCIE	NORTE	NORDESTE	CENTRO	SUDESTE	SUL	TOTAL
Tilápia	-	5.000	-	200	2.800	8.000
Carpa comum	-	100	-	250	1.400	1.750
Carpa chinesa	-	-	-	200	250	450
Truta arco-íris	-	-	-	900	1.000	1.900
“Cat fish”	-	-	-	100	200	300
Prochilodus	-	1.200	100	250	50	1.600
Outros peixes	-	-	1.500	6.500	1.000	9.000

FONTE: CASTAGNOLLI (1995)

ca e na natureza. A eficácia do repovoamento é acompanhada pelas estações experimentais das respectivas províncias.

Há 39 províncias litorâneas no Japão, sendo que 95% delas possuem centros de fazendas marinhas. Em 1997, havia 16 em nível nacional e 57 no âmbito estadual, com vários desses centros estabelecidos por governos municipais e associações de cooperativas de pescadores.

Inúmeros fatores contribuíram para o desenvolvimento da aquicultura no Japão, dentre os quais incluem-se: tradição em consumir produtos pesqueiros, aumento no poder aquisitivo gerado pelo desenvolvimento econômico, legislação e política de apoio, formação de cooperativas e produção de sementes, educação, pesquisa e serviços de extensão, declínio na produção pesqueira e abundância de espécies de menor valor comercial, que servem como alimento para peixes cultivados. Segundo CASTAGNOLLI (1995), o principal gargalo ou ponto de estrangulamento para o desenvolvimento da aquicultura brasileira é a falta de sistema organizado de transferência de tecnologia.

Para promover o desenvolvimento da aquicultura estão se criando pólos. O programa de aquicultura polarizada prevê a instalação de pólos de aquicultura espalhados por todo o País. Até meados de 1998, o trabalho inicial já havia sido realizado nas seguintes regiões: Vale do Ribeira – SP (piscicultura), região Norte e Oeste

do Paraná (piscicultura), região Noroeste do RS (piscicultura), Estado de Goiás (piscicultura), região Lago de Furnas-MG (piscicultura em tanques rede), Natal – RN (carcinicultura marinha), Florianópolis – SC (malacocultura), região do Baixo São Francisco – SE (piscicultura) e Estado do Pará (piscicultura) (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998). No Ceará, as Universidades Federal e Estadual, através de seus cursos de Graduação e Pós-graduação, órgãos federais como IBAMA e DNOCS e estaduais realizam pesquisas visando ao desenvolvimento da pesca e da aquicultura (SILVA, 1998). Esforços importantes têm se realizado para dar bom treinamento prático, vocacional e teórico para estudantes interessados na aquicultura.

A aquicultura tem sido co-responsável pela melhoria das condições de trabalho e de saúde das populações rurais, por meio da diversificação de cultivos; do aproveitamento de áreas até então subutilizadas ou até mesmo degradadas; da geração de empregos diretos e indiretos, do aproveitamento da mão-de-obra local; e do surgimento de uma série de indústrias de insumos, que acabam sendo criadas em função da cadeia produtiva da aquicultura (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

No que tange ao Nordeste brasileiro, urge o estudo de formas de implantação de tecnologia para o desenvolvimento da aquicultura, bem como o treinamento de adultos, por meio de cursos especializados. Desta forma, para a organi-

zação da cadeia produtiva da aquíicultura, alguns fundamentos são importantes, tais como a capacitação de recursos humanos, assistência técnica e extensão pesqueira além de tecnologia nas áreas de produção, industrialização e comercialização (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

4.1 - Aumento do Número de Espécies Cultivadas

O cultivo de organismos aquáticos no mundo é restrito a um número limitado de espécies, que requerem principalmente: boa aceitação no mercado, rápido crescimento, boa adaptação ao clima da região, aceitação de ração de baixo preço, fácil reprodução, sabor apropriado ao consumidor, cultivo em uma densidade populacional com retorno econômico, resistência a doenças, fácil manejo e transporte adequado e rápido. Os principais produtos aquícolas comercializados no mundo, em 1996, foram camarão marinho, camarão de água doce, salmão e moluscos. Outras espécies apresentam forte crescimento no comércio, como tilápia, garoupa e pargo (LEM & SHEHADEH, 1998). Atualmente, no Japão, mais de 80 espécies, dentre moluscos, crustáceos e algas, são cultivadas e também utilizadas para o repovoamento (TAKASHIMA & STRUSSMANN, 1997). A aquíicultura marinha nesse país representa 86% do valor total da produção da aquíicultura. Entre as principais espécies marinhas cultivadas estão arabaiana, olhete, pargo, cavala, linguado, baiacu, salmão, camarão, ostras e vieira (TABELA 4). As espécies relevantes de água doce cultivadas incluem carpa, enguia, “ayu”, salmão e tilápia (WAKABAYASHI, 1996). Assim, a aquíicultura tornou-se uma importante parte da indústria pesqueira nipônica.

A fim de aumentar a produção no Brasil, faltam empreendedores e novas tecnologias para criação de espécies de valor comercial; por enquanto, os melhores resultados foram conseguidos com mexilhão, camarão e ostra, em água salgada, e tilápia, carpa, tambaqui e truta, em água doce (VEJA, 1999).

No Nordeste brasileiro, é mínima a atenção para a seleção de espécies e programas de reprodução com animais marinhos, embora seja fundamental a seleção e reprodução de tipos desejáveis para a aquíicultura. Além disso, faltam soluções para vários problemas relacionados à nutrição e controle de doenças.

Portanto, pouca atenção tem se prestado à aquíicultura no Nordeste, em comparação com outros países. Os japoneses estão ativamente explorando novas tecnologias sobre o cultivo de vida no mar e continuamente melhorando os métodos tradicionais de crescimento dos produtos da aquíicultura. Com base nesses princípios, sucessos com a produção nos cultivos de ostras, mexilhões, algas e outros animais marinhos sugere oportunidades nos esperam. Pode-se afirmar, no contexto do Nordeste brasileiro, que o desenvolvimento de tecnologias se reveste de caráter preliminar, ou incipiente, com relação ao desenvolvimento de tecnologias tendentes a prover meios para a expansão da aquíicultura.

4.1.1 - Organismos cultiváveis

4.1.1.1 - Crustáceos

O mais proeminente produto da aquíicultura no mercado internacional é o camarão, para cujo aumento de produção a aquíicultura tem contribuído de forma significativa, nos últimos 7 a 8 anos. Os maiores mercados consumidores de camarão são Japão, Estados Unidos e União Européia, e os maiores exportadores de camarão cultivado são Tailândia, Equador, Indonésia, Índia, México, Bangladesh e Vietnam (LEM & SHEHADEH, 1998).

A aquíicultura marinha e estuarina, que no Nordeste brasileiro tem seu único representante na carcinicultura marinha, pode contar com excepcionais condições climáticas e hidrobiológicas para o cultivo de peixes e plantas aquáticas (ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997). O cultivo semi-intensivo do camarão marinho *P. vannamei* na região Nordeste do Brasil tem uma

duração média de 100 a 110 dias, quando os exemplares atingem um peso médio de 12 a 13g, estando aptos para a comercialização. Essa duração de cultivo permite a realização de 2,8 a 3 ciclos de cultivo por ano (ROCHA & MAIA, 1998). A TABELA 3 demonstra os custos de instalação de uma fazenda de camarão no Brasil, embora os mesmos possam variar com a localização da fazenda.

A região Nordeste tem potencialidade para explorar – numa avaliação extremamente conservadora – 150 a 200 mil hectares com camarão marinho. Isto representaria de 250 mil a 300 mil empregos diretos, com um faturamento de R\$ 2,1 a 2,8 bilhões por ano; o que, sem dúvida contribuirá para transformar a face sócio-econômica regional (ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997).

4.1.1.2 - Peixes

Em termos de produção total na aquicultura, a produção de peixe é majoritária, com 16,4 milhões de toneladas produzidos em 1996, ou aproximadamente 62% da produção total da aquicultura, sendo a maior parte desta produção constituída de carpas - 70% do total da produção de peixes em 1996 (LEM & SHEHADEH, 1998).

Segundo relatou a revista Panorama da Aquicultura (1997), provavelmente com dados da FAO (1994), a produção total de salmonídeos, no mundo, foi de 1.804.738 toneladas, das quais 811.485 toneladas foram conseguidas através da aquicultura, sendo a produção de salmão, do Atlântico, de 366.227 toneladas, comercializada a US\$ 4,30/kg e da truta arco-íris, de 330.471 toneladas, vendida a US\$ 3,50/kg. De acordo com a mesma publicação, a produção mundial de tilápias foi de 1.060.203 toneladas, 599.201 das quais foram produzidas através da aquicultura. A tilápia nilótica atingiu 426.773 toneladas, vendidas a US\$ 1,26/kg, e as restantes (*Oreochromis spp.*) somaram 105.185 toneladas, comercializadas a US\$ 1,61/kg. A TABELA 4 demonstra os preços médios dos principais peixes de água doce produzidos no Brasil. A TABELA 5 apresenta os principais grupos de peixes de água doce produzidos no Brasil, mediante cultivo intensivo, em 1996.

A região Nordeste tem potencialidade para explorar 1,0 a 1,5 milhão de hectares, com a piscicultura criando 500 mil a 700 mil empregos diretos e gerando faturamento estimado em R\$ 6 bilhões a 9 bilhões/ano (ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997). As TABELAS 6 e 7 demonstram o custo anual e dados técnicos para a ex-

TABELA 3
CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA FAZENDA DE CAMARÃO DE 40 HA

DISCRIMINAÇÃO	VALOR EM R\$	VALOR EM R\$ 1,00/HA
Terraplenagem	65.000,00	1.625,00
Canal de abastecimento	25.000,00	625,00
Comportas (25)	20.000,00	400,00
Pré-berçários (2)	5.000,00	125,00
Rede de energia elétrica	15.000,00	375,00
Estação de bombeamento	25.000,00	625,00
Depósito	5.000,00	125,00
Equipamentos	20.000,00	400,00
Veículos	20.000,00	400,00
Total	200.000,00	5.000,00

FONTE: WAINBERG (1994)

TABELA 4
DEMONSTRATIVO DOS PREÇOS MÉDIOS, SEM FRETE, DO QUILO DE PEIXE VIVO
(EM US\$) PAGOS AO PISCICULTOR NO ESTADO DE SÃO PAULO

	93/94	94/95	95/96	96/97
Peixes redondos	2,50	2,50	2,70	2,90
Carpas	1,90	2,20	2,40	2,40
Bagre Africano	1,90	2,30	2,60	2,00
Tilápia	1,00	1,20	1,80	2,20

FONTE: Instituto de Pesca apud IGARASHI (1997)

TABELA 5
PRINCIPAIS GRUPOS DE PEIXES DE ÁGUA DOCE PRODUZIDOS NO BRASIL,
MEDIANTE CULTIVO INTENSIVO, EM 1996.

ORDEM	GRUPO DE PEIXE	PRODUÇÃO (TON.)	%
1	Carpa	17.853,5	34,8
2	Tilápia	11.760,0	22,9
3	Pacu	6.155,0	12,0
4	Tambaqui	4.000,0	7,8
5	Tambacu	2.506,5	4,9
	Outros grupos	9.056,0	17,6
	Total	51.331,0	100,0

FONTE: GURGEL (1998)

ploração e produção do tambaqui, carpa comum e machos da tilápia do nilo no Estado do Ceará.

4.1.1.3 - Moluscos

Com o apoio de análises estatísticas realizadas no ano de 1998, esperava-se cultivar aproximadamente 13.000 toneladas de moluscos no Brasil (NEW, 1998). Os pescadores artesanais de Santa Catarina atualmente produzem cerca de 8.000 toneladas de mexilhões e ostras por ano, o equivalente a aproximadamente 5 milhões de dólares (LITTLEPAGE, 1998). Por outro lado para conhecer o potencial do cultivo de mexilhões e ostras no Nordeste brasileiro faz-se necessário realizar mais pesquisas.

Mexilhão

Segundo a Revista Panorama da Aqüicultura (1997), a produção mundial de mexilhões, em 1994, foi de 1.206.137 toneladas, tendo a aqüi-

cultura contribuído com 991.142 toneladas. Os preços variaram de US\$ 0,10/kg na China a US\$ 1,10 na Nova Zelândia.

O comércio internacional de moluscos é relativamente limitado, comparado com o total produzido, comercializando-se menos de 10% desse total. Os maiores importadores são Japão, USA e França e os maiores exportadores são China e Coréia. A contribuição dos produtos cultivados é incerta.

Os mexilhões podem ser vendidos vivos nos mercados. Às vezes, a carne é removida da concha (TABELA 8), empacotada e vendida em restaurantes, bares, supermercados, etc. e ou comercializada por atacadistas (TABELA 9).

Segundo informações da EPAGRI – SC, cada módulo de produção de mexilhão produz 6,5 empregos (POLI & LITTLEPAGE, 1998). A TABELA 10 demonstra o potencial econômico do cultivo de mexilhões.

TABELA 6

CUSTO ANUAL (R\$) PARA EXPLORAÇÃO DE 1 HA DE VIVEIRO COM TAMBAQUI, CARPA COMUM E MACHO DE TILÁPIA DO NILO. AS DUAS PRIMEIRAS ESPÉCIES COM CICLO DE CULTIVO ANUAL E A TILÁPIA COM CICLO DE CULTIVO DE 6 MESES (2 POR ANO)

ITEM	TAMBAQUI	CARPA COMUM	TILÁPIA DO NILO
Mão-de-obra fixa (2 operários) ¹	7.507,20	7.507,20	7.507,20
Mão-de-obra temporária ²	180,00	180,00	180,00
Alevinos ³	480,00	480,00	2.560,00
Ração ⁴	10.670,40	10.003,50	12.312,00
Calcário ⁵	120,00	120,00	240,00
Adubo orgânico (esterco) ⁶	112,50	112,50	225,00
Medicamentos e similares	300,00	300,00	300,00
Assistência técnica	480,00	480,00	480,00
Energia elétrica	2.520,00	2.520,00	2.520,00
Manutenção geral ⁷	1.243,85	1.243,85	1.243,85
Despesas de comercialização ⁸	1.053,00	911,25	1.215,00
Outras despesas ⁹	1.233,34	1.192,91	1.439,15
Total	25.900,29	25.051,21	30.222,20

FONTE: SILVA (1998)

¹/ Salário + 36% de encargos sociais; ²/ Trabalhadores eventuais na manutenção e despesa total de 36 dias/ano, ao preço de R\$ 5,00/dia; ³/15.000 de tambaqui (1,5 por m²), 15.000 de carpa comum (1,5 por m²) e 80.000 de machos da tilápia do nilo (4 por m²); ⁴/ 28.080 kg para tambaqui, 26325 kg para carpa comum e 32.400 kg para tilápia do nilo, ao preço de R\$ 0,38/kg; ⁵/ 1.000 kg/ano para tambaqui, 1.000 kg/ano para carpa comum e 2.000kg/ano para tilápia do nilo, ao preço de R\$ 0,12/kg; ⁶/2.500 kg para tambaqui e carpa comum e 5.000 kg para tilápia do nilo, ao preço de R\$ 45,00/ton.; ⁷/ 5% do valor dos investimentos; ⁸/ 3% da renda bruta; e ⁹/ 5% dos custos de produção.

TABELA 7

DADOS TÉCNICOS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE TAMBAQUI, CARPA COMUM E MACHOS DE TILÁPIA DO NILO EM REGIME INTENSIVO.

PARÂMETROS	TAMBAQUI	CARPA COMUM	MACHO DE TILÁPIA
Ciclo de produção (meses)	12	12	6
Densidade de estocagem(peixes/ ha)	15.000	15.000	40.000
Peso médio inicial (g)	40	40	40
Conversão alimentar ¹	1,6:1	1,3:1	1,2:1
Taxa de sobrevivência (%)	90	90	90
Peso médio final (kg)	1,3	1,5	0,5
Produtividade (kg/ha/ano)	17.550	20.250	27.000

FONTE: FONTE: SILVA (1998)

¹/ Quantidade em kg de ração necessária para produzir 1 kg de peixe

Ostras

Consoante a Revista Panorama da Aquicultura em 1997, a produção mundial de ostras foi de 1.238.934 ton., tendo a aquicultura contribuído com 1.096.809 ton. (88,50%). As espé-

cies de ostras mais cultivadas, no mundo, são a *Crassostrea gigas*, que responde por 86,29% do total produzido, seguida pela *C. virginica*; seus preços giram em torno de US\$ 1,31/kg para a *C. gigas* e US\$ 0,83/kg para a *C. virginica* (Panorama da Aquicultura, 1997). No Nordeste do

TABELA 8
PREÇO MÉDIO DO MEXILHÃO VENDIDO EM SANTA CATARINA

PRODUTO/ANO	VALOR (R\$)	(PREÇO MÉDIO)	AUMENTO
	1993 ⁽¹⁾	1997 ⁽²⁾	%
Mexilhão na concha (kg)	0,15	0,97	546,6
Mexilhão desmariscado	2,25	3,82	69,7

FONTE: POLI & LITTLEPAGE (1998)

⁽¹⁾Valores obtidos por POLI, (1993)

⁽²⁾ Valores obtidos por ROSA, (1997)

TABELA 9
PREÇO DE VENDA DO MEXILHÃO POR ATACADISTAS

LOCAL	PREÇO DE COMPRA EM FLORIANÓPOLIS	FRETE AÉREO P/KG	PREÇO FINAL P/ ATACADISTA	PREÇO P/ ATACADISTA	LUCRO DO ATACADISTA
Brasília	R\$ 3,50	R\$ 1,50	R\$ 4,50/Kg	R\$ 5,00/kg	R\$ 0,50 kg
São Paulo	R\$ 3,50	R\$ 1,50	R\$ 4,50/ kg	R\$ 6,00/kg	R\$ 1,50 kg

FONTE: POLI & LITTLEPAGE (1998)

TABELA 10
POTENCIAL ECONÔMICO DO CULTIVO DE MEXILHÕES

DISCRIMINAÇÃO	
Módulo básico para o cultivo de mexilhões	2.000 m2
1 módulo básico comporta	800 alças
Cada alça produz	15 kg (em média)
Cada módulo produz	+ ou – 12.000 kg
Cada quilo de mexilhão rende	R\$ 1,00 a 1,50 (na concha) (a)
Total por módulo/ano	R\$ 12.000,00 a R\$ 18.000,00/ano(b)

FONTE: Revista Panorama da Aqüicultura (1996)

(a) Estes são valores mínimos obtidos pelo produtor;

Cada produtor pode ter vários módulos, em função da área e mão-de-obra disponíveis.

Brasil encontramos em ambientes estuarinos a ostra do mangue.

A produção catarinense de ostras cultivadas alcançou 208.763 dúzias em 1997 (EPAGRI apud POLI & LITTLEPAGE, 1998). Atualmente, o Estado de Santa Catarina é um grande produtor de ostras no Brasil. Estima-se que essa produção se encontra em franco crescimento.

Há perspectivas de expansão para os próximos anos, motivada pela maior disponibilidade de sementes e pela agregação de novos produto-

res ao processo produtivo (PACM, 1996). O potencial econômico do cultivo de ostras existe, como mostra a TABELA 11.

4.2 - Acelerar a Produtividade na Aqüicultura

A produção na aqüicultura, que dobrou entre 1984 e 1992, tem projeção de aumentar em baixas taxas entre 1990 e 2020, e a captura de peixe parece que não irá se expandir muito além dos níveis atuais em 2020 (WILLIAM, 1996). Em todo o mundo, a produção extrativa de pes-

TABELA 11
POTENCIAL ECONÔMICO DO CULTIVO DE OSTRAS

DISCRIMINAÇÃO	QUANTITATIVO
Módulo básico para cultivo de ostras	400 metros quadrados
1 módulo básico comporta	100 lanternas
Cada lanterna produz	+ ou – 400 ostras, ou 33 dúzias
Cada módulo produz	40.000 ostras, ou 3.333 dúzias
Cada dúzia de ostras rende	R\$ 3,00 a 4,50 (dúzia) (a)
Total/módulo/ano	R\$ 11.650,00, a R\$ 13.332,00/ano (b)

FONTE: Revista Panorama da Aquicultura (1996)

(a) Estes são valores mínimos obtidos pelo produtor;

(b) Cada produtor pode ter vários módulos, em função da área e mão-de-obra disponíveis.

cados cresce a uma taxa inferior a 1% ao ano, com a agravante de já ter atingido seu limite máximo de exploração sustentável (VEJA, 1999). Por outro lado, a aquicultura vem apresentando crescimento médio da ordem de 14% ao ano (ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997). Enquanto a produção de cereais é projetada crescer a uma taxa média anual de 1,9% em países em desenvolvimento, comparada com 1,0% em países desenvolvidos, e a produção de carne a 2,9% em países em desenvolvimento, comparada com 0,9% em países desenvolvidos (PINTRUP-ANDERSEN & PANDYA-LORCH, 1996). O rápido crescimento na produção aquícola é resultado de um relevante aumento da aquicultura asiática e incremento na produção de espécies como a carpa. Cinco países da Ásia (China, Índia, Japão, Coreia e Filipinas) contam com 80% do volume da aquicultura mundial. Em 1994, a carpa respondeu por quase metade do volume total cultivado de produtos aquáticos (excluindo-se as plantas aquáticas) (FAO, 1997).

Recentemente, a produção de animais aquáticos tem apresentado evoluções importantes, em alguns países, devido a mudanças no hábito alimentar, crescimento do mercado de alimentos marinhos, progresso no conhecimento e tecnologia científica. Como exemplo temos a França, que hoje é o primeiro produtor europeu na aquicultura, com mais de 300.000 toneladas. A produção de ostras chegou a 150.000 toneladas, a de peixe de água doce chega perto de 70.000

toneladas e a de peixe marinho perfaz 5.600 toneladas (principalmente truta, espécie dulciaquícola, “seabass” e pargo – espécies marinhas) (CECCALDI, 1998).

Há programa com a proposta de aumentar a produção nacional de espécies aquícolas de 40 mil para 226 mil toneladas/ano, num prazo de 5 anos, elevando a produtividade atual de 810 kg/ha/ano para 2.8 toneladas/ha/ano em 2001. O faturamento anual da aquicultura brasileira, que hoje gira em torno de R\$ 100 milhões, passaria para R\$ 566 milhões/ano (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998). A produção de peixes, crustáceos e moluscos, entre 1995 e 1997, passou de 46.000 toneladas para 87.000 toneladas, ou seja, experimentou um salto de 90% (VEJA, 1999 e a Tabela 13).

A produção total de camarões cultivados no Brasil em 1996 era de 2.742 toneladas, subindo para 3.654 toneladas em 1997 (TABELA 12). Constatase um significativo aumento da produtividade entre 1996 (900 kg/ha/ano) e 1998 (1680 kg/ha/ano), com claras indicações do alcance de 2.000 kg/ha/ano em 1999 (ROCHA & MAIA, 1998).

É preciso reconhecer que o desenvolvimento da aquicultura só será alcançado com um programa de integração e parceria entre prefeituras, associações municipais, núcleos de aquicultura das universidades e demais órgãos que se dediquem à pesquisa aplicada, à produção e à extensão

TABELA 12
EVOLUÇÃO DO PERFIL DA PRODUÇÃO
DE CAMARÃO CULTIVADO NO BRASIL
EM TONELADAS

CLASSIFICAÇÃO	1996	1997	1998
1~30	520	788	1.242
31~100	530	812	1.504
101~600	1.692	2.054	4.514
Total	2.742	3.654	7.260

FONTE: ABCC, MCR Aqüicultura e Purina do Brasil.

TABELA 13
EVOLUÇÃO DA ATIVIDADE EM SANTA
CATARINA

SAFRA	MEXILHÃO (TON.)	OSTRAS (DZ.)
1990	150,0	
1991	499,7	42.960
1992	1.084,6	48.000
1993	1.224,1	25.500
1994	2.482,6	64.719
1995	3.345,8	81.553
1996	5.202,0	22.355
1997	7.500,0	208.763

FONTE: EPAGRI apud POLI & LITTLEPAGE (1998).

(BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998). Porém o cooperativismo pesqueiro continua sendo oficialmente considerado como instrumento fundamental para a promoção do desenvolvimento do setor artesanal. Sua evolução no Ceará tem sido muito lenta, em decorrência da falta de uma política adequada, além de uma gama apreciável de entraves e condicionantes (SILVA, 1998). O fato é mais grave para os pescadores atuantes nos açudes, pelo seu isolamento, imobilismo e baixo nível de escolaridade. O associativismo não conseguiu resultados quantitativos e qualitativos entre os pescadores dos açudes cearenses, pois faltou-lhes sempre o apoio governamental (SILVA, 1998).

4.3 - Maior Investimento em Pesquisa

O desenvolvimento da aqüicultura com espécies pouco conhecidas requer previamente

uma pesquisa básica sobre sua biologia, requerimentos ambientais e nutricionais, a par do estudo e desenvolvimento de métodos especializados para a sua propagação. A pesquisa poderá gerar e prover informações sobre viabilidade técnico-econômica do investimento junto às empresas. É necessário encontrar organismos para cultivo que sejam eficientes na utilização dos alimentos disponíveis.

Muitos dos conceitos e técnicas na aqüicultura foram possíveis graças às pesquisas e ao desenvolvimento de trabalhos conduzidos em laboratórios governamentais ou patrocinados pelas Universidades. Portanto, urge a continuidade da participação do governo nos suportes financeiros para o desenvolvimento básico das atividades da aqüicultura, expandindo o número de espécies a serem cultivadas e solucionando os problemas a ela afetados.

Pesquisas biológicas extensivas contribuíram significativamente para o sucesso do cultivo de várias espécies importantes comercialmente no Japão, incluindo pargo, camarão, abalone e algas. Sugere-se que, no caso do camarão no Nordeste brasileiro, há necessidade de se pesquisar uma produção em que o custo da mão-de-obra seja moderado e o preço do produto deva competir com o de espécies similares capturadas na natureza. A vantagem de se cultivar camarão marinho seria o preço satisfatório, para os criadores, que o produto pode alcançar no mercado, há informações básicas disponíveis para iniciar o cultivo (IGARASHI, 1994, 1995a). Relativamente ao camarão de água doce, tentou-se desenvolver um policultivo para melhor utilização do alimento disponível e redução de resíduos. No entanto, vários estudos ainda estão sendo realizados para a expansão do cultivo desse tipo de crustáceo (IGARASHI, 1995b, 1997b).

Devido à falta de pesquisas, alguns problemas ainda podem se tornar entraves na implantação da aqüicultura no Nordeste, como: controle de doenças, melhoramentos genéticos e requerimentos nutricionais básicos, melhor conheci-

mento dos ciclos biológicos de espécies cultivadas, fisiologia, biologia molecular, comportamento e parasitas. Entretanto, uma área que necessita de imediata atenção é a da Biotecnologia, cujas pesquisas iniciadas em vários países já geraram muitos resultados que, provavelmente, foram significantes no desenvolvimento da aquicultura na Ásia. Outra área que precisa de imediata atenção é a extensão de serviços para apoiar o desenvolvimento da aquicultura, através da criação de consciência pública, transferência de tecnologia apropriada, provisão de conselhos técnicos e desenvolvimento de apoio nos serviços, como laboratórios de larvicultura, créditos e empréstimos.

As pesquisas com o cultivo de ostra, iniciadas há algum tempo, forneceram informações básicas transferidas para os criadores e fizeram do Estado de Santa Catarina um grande produtor brasileiro de ostras cultivadas (IGARASHI, 1997a), mas há poucos estudos sobre o cultivo de moluscos no Nordeste.

Além da necessidade de pesquisas, os maiores problemas encontrados pela indústria são a falta de mão-de-obra adequada e qualificada e meios financeiros para desenvolver o apoio e construções para o desenvolvimento e expansão da aquicultura. Experiências neste ramo sugerem a participação de instituições de ensino da mais alta qualidade, visando acompanhar tecnicamente o avanço da referida atividade para uma posição de importância na produção de proteína animal. Especialistas em Biologia, Engenharia, Agronomia, técnicos em qualidade da água e outros assistentes são necessários. Portanto, faz-se mister a criação de um novo curso, no sentido de orientar a produção, pesquisa e tecnologia na aquicultura.

Pesquisar dados econômicos é também necessário, o que pode incluir: projeção da sobrevivência e do crescimento dos organismos cultivados, informações sobre a respectiva produção, custos do alimento e manejo dos animais nos mercados desconhecidos, tipo de demanda pelo produto, poder aquisitivo do consumidor, rela-

ção demanda *versus* aumento de preços, devendo o nível de produção ser mantido e até conservado em uma produção viável. Outrossim, deve-se investigar se a aquicultura poderá competir com outros produtos com sucesso, como os produtos alimentícios, e pesquisar acerca do seu potencial para o mercado externo.

É relativamente pequeno o número de criadores que possuem acesso aos dados da pesquisa e a outras informações necessárias para estabelecer e sustentar seus cultivos. Estes grupos geralmente incluem empresários que mantêm em seu empreendimento engenheiro de pesca, biólogo, agrônomo, embora a maioria dos criadores necessite de mais informações e assistência técnica. Nesse contexto, as instituições governamentais, por exemplo, poderiam com mais frequência promover contatos entre as pessoas envolvidas e interessadas na aquicultura, facilitar o fluxo e a troca de informações técnicas e contatos com bases nacionais e internacionais, patrocinar e promover pesquisas multidisciplinares em nível nacional e internacional, permitir uma melhor cooperação entre instituições, organizações governamentais, privadas e científicas, com o objetivo único de desenvolver a aquicultura, servindo de elo entre organizações governamentais e particulares para todos os assuntos relacionados com este ramo de atividade.

4.4 - Assegurar o Manejo dos Recursos Naturais

O desenvolvimento da aquicultura em vários países estimulou a criação de novas empresas, a par de induzir a progressiva destruição do meio ambiente costeiro e marinho. A falta de um plano adequado para a aquicultura e a ausência de medidas de manejo para regularizar o assentamento poderão acarretar sérios conflitos sociais na utilização dos recursos. Pode haver conflitos entre aquicultura e outras atividades econômicas para o uso de áreas do litoral, principalmente urbanização, atividades turísticas, proteção ambiental, criação de parques marinhos e atividades pesqueiras.

O problema ambiental não é só do Nordeste, razão por que se deve promover uma ampla conscientização de que o desenvolvimento da aquicultura é de interesse nacional. Deve-se enfatizar a importância da proteção de baías, áreas estuarinas e costeiras onde a aquicultura poderá ser desenvolvida. Muitos investimentos em aquicultura têm causado destruição indiscriminada de mangues valorosos para a construção de salinas e viveiros de cultivo. Medidas corretivas dependem do policiamento não só governamental como também da população em geral.

Para enfatizar a importância das regiões costeiras e estuarinas para a produção de alimentos, convém priorizá-las para fins de aquicultura. Os órgãos competentes também deveriam se organizar para fornecer mais informações detalhadas a respeito do aproveitamento de uma determinada área para tal objetivo.

A chave de ação é vencer desafios e encontrar meios para criação de condições sob as quais as pessoas possam se alimentar sem afetar o meio ambiente. É mister a criação de novas leis, em níveis nacional e internacional, para regular a relação entre pescadores e aquiculturistas, no sentido de se proteger o ambiente natural e promover atividades na aquicultura. No futuro, o melhoramento tecnológico para produzir alimento marinho em sistema fechado poderá ser desenvolvido, independente do ambiente natural, para abastecer os consumidores com produtos de qualidade a preços baixos e sob as melhores condições ecológicas.

4.5 - Desenvolvimento da Competitividade entre Mercados Investindo em Produção

Sobre a importância econômica da aquicultura mundial, basta ressaltar que a receita da sua produção em 1994 foi da ordem de US\$ 42,32 bilhões em nível de produtor (ROCHA, ROCHA & FREITAS, 1997). Em vários países os investimentos em aquicultura pelo setor privado têm aumentado consideravelmente nos anos recentes, não somente em termos de número de novos

estabelecimentos como no tocante à magnitude financeira e sofisticação tecnológica. Nos últimos anos muitos cultivos têm se desenvolvido, especialmente no Japão, China e Sudeste da Ásia. Muitos cultivos tiveram êxitos devido ao alto preço da mercadoria, com potencial para exportação, utilizando-se organismos a exemplo do camarão marinho. O Japão, em 1996, foi o maior importador de produtos pesqueiros, com aproximadamente 30% do total global (FAO, 1997).

O longo período de “gestação” da aquicultura no Nordeste brasileiro pode ser devido, em parte, à falta de pressão econômica e à insuficiência técnica e de investimentos financeiros para se demonstrar a viabilidade comercial da atividade. Há falta de informações sobre investimento, tanto de empresas privadas quanto de órgãos governamentais. Embora haja interesse mundial na aquicultura, os investimentos em larga escala em projetos nessa área parecem ser relativamente limitados. Em determinados locais, os investidores às vezes hesitam devido, provavelmente, à existência de projetos de aquicultura de grande porte que não lograram sucesso financeiro a longo prazo. Alguns dos maiores entraves na atração de empresas privadas onde não há tradição na prática da aquicultura podem ser: carência de técnicos e pessoal científico com experiência em manejos e cultivos, falta de relevantes informações técnico-econômicas em fazendas-piloto e inexistência de suprimento e distribuição de inúmeros serviços.

Por outro lado, ausência de controle sanitário, rações de má qualidade, algumas com preços demasiadamente elevados, e transferência ineficiente de tecnologia na comercialização e distribuição dos produtos aquícolas têm sido responsáveis pelos baixos índices de produtividade, elevação dos custos de produção e oferta irregular do produto, dificultando a conquista de mercados consumidores.

Os principais responsáveis pela expansão da atividade aquícola nos últimos anos foram o surgimento e a multiplicação dos “pesque-pague” por todo o País. Somente no Estado de São Pau-

lo eles já somam mais de 2.000 (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

Não obstante, no Nordeste, o nível de investimento na aquíicultura é comparativamente mais baixo do que nas empresas de pesca. Investimentos também foram destinados ao desenvolvimento de pequenos cultivos de camarão com pequeno capital de giro.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de organismos aquíáticos tem sido realizado através dos tempos. Algumas espécies foram cultivadas desde épocas remotas, com o objetivo de agregar à alimentação vários componentes nutricionais de importância. Com o passar dos anos, a adoção de novas e aperfeiçoadas técnicas melhorou em parte a qualidade de vida das populações ribeirinhas e litorâneas, por meio da produção aquícola, com a criação de emprego nas referidas regiões. Dita produção pode auxiliar no atendimento dos mercados interno e externo, propiciando, assim, condições mais favoráveis para a balança comercial, o balanço de pagamentos e a economia do País.

Em vários países houve integração de mercados e cooperação em programas interregionais de comercialização que, conseqüentemente, resultaram em baixa de preços dos produtos aquícolas vendidos à população.

Sabe-se que vários países em desenvolvimento possuem a população, ou faixa dela, com carências nutricionais. Portanto, utilizando seus próprios recursos para a intensificação de maior biomassa, poderão tornar-se farto celeiro para suprir suas necessidades.

Em determinadas épocas, houve grande aumento na produção mundial de pescado, mas os estoques naturais de organismos aquíáticos são limitados. Diante desta inevitabilidade, as esperanças estão voltadas para a aquíicultura.

Entre outros fatores para desenvolver a aquíicultura, poderíamos sugerir: mobilizar as ações

que dispõem de fundos internacionais, estabelecer pesquisas regionais e desenvolvimento de estações experimentais para a aquíicultura (os campos científicos são especialmente apropriados para a cooperação internacional), promover o melhoramento genético de espécies da aquíicultura, desenvolver métodos rápidos para a identificação de doenças nas espécies da aquíicultura, desenvolver técnicas para o cultivo em massa de larvas e juvenis e realizar intercâmbios científicos, simpósios, encontros e “workshops”.

Para a viabilidade econômica na expansão das áreas cultivadas, deve-se observar os regulamentos na utilização da água, controle da poluição e assistência para a aquíicultura, produção final, intensidade da produção, custos da produção, recursos financeiros, custos e suprimento de trabalho, riscos de urbanização, riscos de poluição e inundação, manejo na alimentação, manejo da qualidade da água e controle de doença, áreas para expansão futura e pesquisas. Estes itens podem resolver problemas e minimizar erros.

A aquíicultura pode conferir a possibilidade de ocupação de terras devolutas, com uma atividade produtiva de alta lucratividade econômica, absorvendo mão-de-obra da comunidade, desenvolvendo o associativismo e despertando a consciência ecológica.

Outro fator de grande importância seria a reprodução artificial de peixes, moluscos e crustáceos em laboratório, permitindo criar milhões de larvas e juvenis para o posterior repovoamento de áreas onde a pesca se tenha reduzido a níveis próximos da extinção. Por isso, a aquíicultura no Nordeste brasileiro é de grande importância. O Japão se desenvolveu e projetou seu nome no exterior também através da aquíicultura. O Brasil tem condições de realizar o mesmo.

Abstract

The objective of this work is to evaluate the strategy for future development of aquaculture in Northeast Brazilian. The main outcome is to

demonstrate that aquaculture is growing in Brazil because of the technology developments in the different regions. There is a large development potential that can be activated by the next millennium, if the Northeast commits itself to specified changes in behaviour and priorities. In order for these changes to occur, sustained action is needed in five areas: (a) Increased the number of species farmed; (b) accelerating aquacultural productivity; (c) investing more in research (d) assuring sound management of natural resource (e) development competitive markets investing in production. These changes will lead to new orientations the development of aquaculture in Northeast.

Key words:

Aquaculture; Sustainable developments; Marine species.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRATOS, N., (Ed.) **World agriculture: towards 2010**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1995. 488 p.
- BARBOSA, F. I., HARTMANN, W. D. **Participatory management of reservoir fisheries in North-Eastern Brazil. Inland fishery enhancements**. DFID - Department for International Development of the United Kingdom (Ed. By Tomi Petr) Dhaka, Bangladesh, 7-11 April 1997. Rome: FAO 1998, 463 p. (FAO Fisheries Technical papers, Rome, n. 374)
- BORGHETTI, J. R. Estimativas da produção pesqueira brasileira. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.6, n.35, p. 25-27, maio/jun., 1996.
- CASTAGNOLLI, N. Status of Aquaculture in Brazil. **World Aquaculture**, v. 26, n.4, p. 35-39, 1995.
- CECCALDI, H. J. Recent evolution and progress of aquaculture in France. **Suisanzoshoku**, v. 46, n.3, p. 433-445, 1998.
- Diário do Nordeste. **OMS reduz tempo de recuperação de desnutridos**. [online] URL: <http://www.diariodonordeste.com.br>. 21/05/99.
- FAO. **Marine Fisheries and the Law of the Sea: the decade of change**. Rome-Italy, 1992, 220p.
- FAO. The state of world fisheries and aquaculture, 1996 – overview. **INFOFISH INTERNATIONAL**, v. 5, n. 7, p. 17-20, set./out./1997.
- FSJ (Fisheries statistics of Japan). **Association of Agriculture-Forestry Statistics**. 1998, 72 p.
- GURGEL, J. J. S. Potencialidade do cultivo da tilápia no Brasil. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1998, Fortaleza. **Anais...** Sociedade Nordestina de Produção Animal, 1998. v. 1, p. 345-352.
- HEGGBERGET, T. G. Role of aquaculture in world fisheries. In: WORLD FISHERIES CONGRESS, Theme 6", 1996. The Role of Aquaculture in World Fisheries – New Delhi **Proceedings ...** New Delhi: Oxford & IBH, 1996, p. 24-42.
- IGARASHI, M. A. **Engorda de lagostas juvenis e cultivo de camarão com tecnologia japonesa**. Fortaleza; EUFC. 1994, 23 p.
- IGARASHI, M. A. **Estudo sobre o cultivo de camarão marinho**. Fortaleza: SEBRAE/CE. 1995a. 49 p.
- IGARASHI, M. A. **Estudo sobre o cultivo de Macrobrachium rosenbergii**. Fortaleza: SEBRAE/CE, 1995b. 49 p.
- IGARASHI, M. A. **Cultivo de ostras**. Fortaleza: SEBRAE/CE, 1997a. 49 p.

- IGARASHI, M. A. **Aspectos do potencial da aquícultura no Brasil e no mundo.** Fortaleza: SEBRAE, 1997b. 49 p.
- LITTLEPAGE, J. L. The impact of shellfish culture on the coastal fishing communities of Santa Catarina State, Brazil. In: AQUICULTURA BRASIL '98. Recife: **Anais...** Associação Brasileira de Aquicultura, 1998. v. 1, p. 207-208.
- LEM, A., SHEHADEH, Z. International trade in aquaculture products. **INFOFISH INTERNATIONAL**, p. 25-29, 1998.
- LOVELL, R. T. Foods from aquaculture. **Food Technology**, n.9, p. 87-92, 1991
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA (BRASIL). **Barragens no Nordeste do Brasil.** Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas 1990.
- MUIR, J. F., NUGENT, C. G. Aquaculture production trends: perspectives for food security, in safeguarding future fish supplies: key policy issues and measures. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE SUSTAINABLE CONTRIBUTION OF FISHERIES TO FOOD SECURITY, 1995. **Anais** Kyoto, 1995.
- NEW, M. B. Global aquaculture: currents trends and challenges for the 21st century. In: AQUICULTURA BRASIL, 1998, Recife. **Anais...** Recife: ABRAQ, 1998. v.1, p. 9-57.
- PACM (Programa de apoio creditício à maricultura). Florianópolis. 1996
- PANORAMA DA AQUICULTURA. Aquicultura diversifica a atividade rural no Estado de Santa Catarina. v.6, n.35, p.28, 1996.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. P., PANDYA-LORCH, R. P. Food for all in 2020: can the world be fed without damaging the environment. **Environmental conservation.** 1996, v. 23, p. 226-234, 1996.
- POLI, C. R., LITTLEPAGE, J. L. Desenvolvimento do cultivo de moluscos no Estado de Santa Catarina. In: AQUICULTURA BRASIL, 1998. Recife: **Anais...** Recife: ABRAQ, 1998. v.1, p. 163-182.
- ROCHA, I. P., MAIA, E. P. Desenvolvimento tecnológico e perspectivas de crescimento da carcinicultura marinha brasileira. In: AQUICULTURA BRASIL, 1998. Recife. **Anais...** Recife: ABRAQ, 1998, v.1, 213-235.
- ROCHA, I. de P., ROCHA, R. M., FREITAS, C. M. C. Panorama da aquícultura brasileira: situação da região Nordeste. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 1., 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IFA, 1997, p. 14-59.
- SAOTOME, K. Current status of sea farming in Japan. Tokyo: **Proc. Second Seminar on Fisheries Sci.**, in Tropical Área, Tókyo Ang. 19-22, Japan, 1997, p. 87-91.
- SHANG, Y. C. The role of aquaculture in world fisheries, in "The Role of Aquaculture in World Fisheries – **Proceedings of the World Fisheries Congress**, Theme 6" (ed. By T. G. Heggberget) Oxford & IBH, New Delhi, 1996, p. 24-42.
- SILVA, J. W. B. A piscicultura no Estado do Ceará. In CONGRESSO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 1998, v.2, p. 355-367.
- TAKASHIMA, F., STRUSSMANN, C. A. Aquaculture in Japan recent trends. **Proc. Second Int. seminar on Fisheries Sci. in Tropical Área**, 1997. p. 87-91.
- UN (United Nations). **World population prospects: the 1994 revisions United Nations.**

New York-USA: Department for Economic and Social Information and Policy Analysis, Population Division, 1995. 886 p.

VEJA. **Pesca Milagrosa**. Rio de Janeiro, p. 72-73, abril. 1999

WAINBERG, A. A. Camarões marinhos e o pequeno investidor. **Panorama da Aquicultura**, v.4, n.24., p. 18, jul./ago, 1994.

WAKABAYASHI, H. Recent fish disease problems in Japan. **Suisanzoshoku**, n.44: . 1996, n.44, p.377-381.

WILLIAMS, M. J. **The transition in the contribution of living aquatic resource to food security**. Food, Agriculture, and the Environment. 1996.

WORLD BANK. **World development report 1992: development and the environment**. New York: Oxford University Press for the World Bank. 1992, 308 p.

Recebido para publicação em 25.OUT.1999.