

# Estratégias para o Desenvolvimento da Aqüicultura no Brasil

## Strategies for the Development of Aquaculture in Brazil

Margarida Masami Yamaguchi\*  
Luiz Eduardo G. de Sá Barreto\*\*  
Marco Antonio Igarashi\*\*\*

\*Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

\*\* Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER)

\*\*\*Universidade Federal do Ceará (UFC)

### Resumo

O objetivo deste estudo é avaliar as estratégias para o desenvolvimento da aqüicultura no Brasil. Os principais resultados demonstram que a aqüicultura está crescendo no Brasil devido ao desenvolvimento tecnológico nas diferentes regiões. Conclui-se que há um grande potencial que poderá ser ativado nos próximos anos, se o Brasil comprometer-se com as mudanças específicas nas prioridades. Para estas mudanças ocorrerem podem ser necessárias ações contínuas em cinco áreas: aumento do número de espécies cultivadas; acelerar a produção na aqüicultura; maior investimento em pesquisas; assegurar o manejo dos recursos naturais e desenvolvimento de um mercado competitivo com investimentos na produção. Estas mudanças poderão levar a novos caminhos o desenvolvimento da aqüicultura no Brasil.

**Palavras-chave:** Estratégia. Aqüicultura. Desenvolvimento.

### Abstract

*The objective of this work is to evaluate the strategies for the future development of aquaculture in Brazil. The main outcome demonstrates that aquaculture is growing in Brazil because of technology developments in different regions. There is a large development potential that can be activated in the next years if Brazil commits itself to specific changes in behavior and priorities. In order to accomplish these changes, sustained actions may be needed in five areas: increase in the number of species farmed; acceleration of production in aquaculture; more investments in research; sound management of natural resources and development of competitive markets with investments in production. Such changes can lead the development of aquaculture in Brazil to new orientations.*

**Key-words:** Strategy. Aquaculture. Development.

## 1 Introdução

As macroalgas foram os primeiros organismos aquáticos a serem cultivados pelo homem e o Oriente foi o berço da aqüicultura (VINATEA, 1995). Apesar das atividades relacionadas à aqüicultura ter iniciado há séculos (carpas na China, tilápia no antigo Egito, ostras na antiga Roma ou mexilhões na França), o real aumento nas atividades aqüícolas ocorreu somente há 30 anos, com o início do cultivo intensivo e semi-intensivo de carpas (principalmente na China), camarões (na Ásia no Equador) e salmão (na Noruega) (WIEFELS, 1999).

Segundo Waldige e Caseiro (2003) os primeiros esforços de estabelecer a piscicultura como atividade econômica, datam da década de 40, com a introdução de espécies como carpa comum e truta arco-íris nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Porém, o grande despertar da atividade foi observado no início dos anos 80, com o desenvolvimento da tecnologia para a desova induzida do tambaqui e do pacu, e ainda com a introdução de tecnologia para a produção de um número significativo de espécies exóticas - tilápia, carpa comum, bagre americano e bagre africano (CASTAGNOLLI, 1997).

O Brasil possui excelentes condições climáticas e recurso hídrico com potencial para a aqüicultura. A piscicultura de água doce e a carcinicultura tem colaborado na expansão da aqüicultura brasileira. O cultivo de moluscos demonstra que há possibilidades de crescimento com o desenvolvimento em novas áreas de cultivo. Entretanto, o cultivo de peixes marinhos ainda está em nível laboratorial.

Enquanto houve incremento médio da produção anual da aqüicultura, entre 1990 e 2003, de 23,3 %, as taxas de crescimento dos setores de aves (10%), bovinos (4%), suínos (7,9%), soja (8,6%), milho (7,6%), trigo (13,4%) e arroz (3,4%), foram significativamente menores (ALBINATI, 2007).

A aqüicultura foi estimulada pelo aumento da população, a crescente demanda por alimento e o significativo desenvolvimento na tecnologia para a produção de organismos aquáticos. Neste artigo são relatados os principais avanços, as perspectivas e a evolução da produção aqüícola brasileira. Assim, devido escassez de informações disponíveis sobre os planos de expansão da aqüicultura no Brasil, o presente trabalho tem por objetivo avaliar as estratégias para o desenvolvimento desta atividade.

## 2 Potencial da Aqüicultura

A aqüicultura desempenha papel importantíssimo em muitos países, visto que contribui no incremento da produção de organismos aquáticos. Segundo dados da FAO (2007), a produção da aqüicultura no mundo em

2005, foi de 63 milhões de toneladas, avaliadas em 78,4 bilhões de dólares, um crescimento de 5,2% em peso comparado ao ano anterior (figura 1). Nesse contexto, a China com 43,27 milhões de toneladas (68,7%) é a principal produtora.

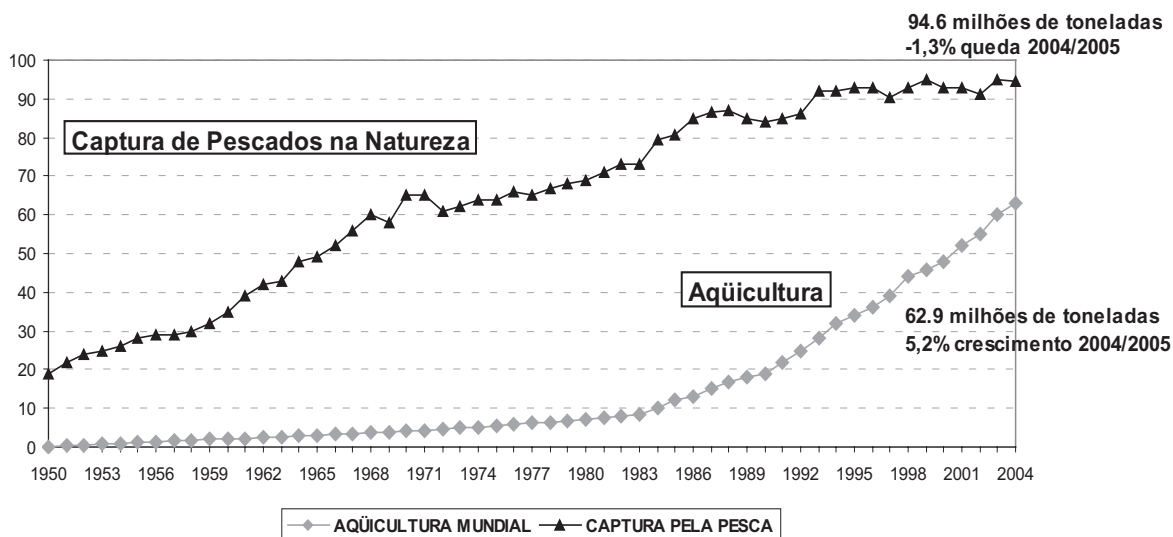


Figura 1. Total dos desembarques e despesas globais de pescados

Ainda de acordo com os dados da FAO, a produção de pescado no Brasil em 2005 foi de 1,1 milhões de toneladas, sendo 750 mil provenientes da pesca e cerca de 260 mil provenientes da aqüicultura (tabela 1). O Brasil ocupa uma posição que oscila próximo do 27º lugar no ranking, embora seja um dos países com maior velocidade de crescimento da atividade aqüícola no mundo (ALBINATI, 2007).

Tabela 1. Estimativa do Consumo per capita de Pescado no Brasil em 2004 e 2005

ITEM	2004	2005
(a) Pesca (t)	746.217	750.283
(b) Aqüicultura (t)	269.699	257.783
(c) importação (t)	151.879	140.435
(d) Exportação (t)	100.161	86.504
(e) Saldo (t) (a+b+c+d)	1.067.634	1.061.997
(f) População (x1.000)	180.000	180.000
Consumo per capita (e/f)	5,93 kg	5,90 kg

Fonte: (KUBITZA, 2007)

## 3 Consumo de Organismos Aquáticos

O Brasil não possui tradição na aqüicultura como atividade direcionada para a produção de alimentos básicos sustentáveis. O brasileiro, de maneira geral, consome poucos produtos da pesca em relação a outros países. Neste sentido, estudo realizado por Kubitzka e Lopes (2002), aponta as razões mais freqüentes para este baixo consumo como: a inabilidade em determinar se o pescado é fresco e em relação ao preço, considerado

mais alto que o de outras carnes. Ainda de acordo com o referido estudo para a maioria dos consumidores os principais motivos que os levam ao consumo do pescado são: o prazer de comer esse produto e o benefício do mesmo à saúde (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

Segundo Kubitzka (2007a) o consumo *per capita* de pescado no Brasil, está estimado entre 6 e 7 kg/ano, que equivale a 1/3 da média mundial (17 kg *per capita*). Ainda de acordo com o autor, se almejarmos chegar a 15 kg *per capita* e atingir a média mundial seria necessário a produção de mais 1,5 milhão de toneladas em relação ao que foi produzido em 2005. Sendo que incremento no consumo de pescado pode ser incentivado por meio de campanhas informativas sobre o valor nutricional, benefícios à saúde e marketing.

## 4 Potencial da Aqüicultura das Regiões Brasileiras

### 4.1 Região nordeste

Na Região Nordeste, existe grande número de açudes particulares (estimados em mais de 20.000) dos quais 620 construídos em parceria com o Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) (DIEGUES, 2006).

Segundo os dados do IBAMA (2005) a região Nordeste produziu 59.034,5 toneladas na aqüicultura marinha (75,5% da produção brasileira) em 2005 e em 2004 foi a região com maior produção e área cultivada de camarão marinho, com 883 fazendas (88,6% do total), 15.039 hectares cultivados (90,6% do total) e uma produção de 70.694 toneladas (93,1% do total), concentrados principalmente nos Estados do Rio Grande do Norte (381 produtores), Ceará (191 produtores) e Pernambuco (98 produtores) (DIEGUES, 2006).

Nesse contexto, a região Nordeste, baseada na

carcinicultura, liderou a aqüicultura marinha. Sendo que o estado do Rio Grande do Norte, o maior produtor na aqüicultura marinha brasileira, participou com uma produção de 25.063 toneladas (32,1%) tendo como único produto o camarão (IBAMA, 2005).

A região Nordeste do Brasil é afetada pela seca, apesar disso, o total produzido na aqüicultura continental em 2005 foi de 35.294,5 toneladas (19,6% da produção brasileira) e o Estado do Ceará se destacou como o maior produtor do Brasil, com uma produção de 16.980 toneladas na aqüicultura continental, sendo 98,9% representada pela tilápia (IBAMA, 2005).

Segundo Diegues (2006), o Maranhão produz moluscos desde 1999, pelo sistema long-line e o Ceará conta com 70 marisqueiros produzindo ostras e, em Pernambuco o cultivo de ostras em estuários registrou uma produção de 7.500 dúzias, havendo uma previsão de 33.000 dúzias. De acordo com o mesmo autor, também existem cultivos da alga *Gracilaria*, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, onde existem cerca de 6.300 hectares de áreas propícias para essa atividade.

## 4.2 Região sudeste

A produção aqüícola marinha e de água doce na região sudeste corresponderam a 1.023,5 (1,31 % da produção brasileira) e 32.050,5 toneladas (17,83 % da produção brasileira), respectivamente (IBAMA, 2005) em 2005. Entre as principais espécies cultivadas estão tambacu, tambaqui e pacu e, entre as exóticas estão a tilápia, a carpa e a truta. Os pesque-pagues no passado foram a principal parte da cadeia produtiva na região responsável pela grande expansão da aqüicultura de peixes.

Atualmente, fazendas de moluscos estão implantadas nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, com uma produção de mexilhão e de ostras de 531 e 43 toneladas, respectivamente, enquanto que o *coquile* está sendo cultivado no Estado do Rio de Janeiro com uma produção de 15 toneladas (IBAMA, 2005). A mitilicultura está se expandindo em estados como São Paulo e Rio de Janeiro, onde algumas fazendas já apresentam 100 toneladas de mexilhão por hectare e no Espírito Santo 14 municípios litorâneos produzem mexilhão (DIEGUES, 2006).

Segundo Ostrensky; Borghetti e Soto (2008) somente a utilização das áreas classificadas no estado do Rio de Janeiro como excelentes poderia gerar 318 mil toneladas de mexilhão. De acordo com os mesmos autores no litoral norte de São Paulo, levantamento realizado pelo Instituto de Pesca identificou 4.100 hectares propícios para o cultivo de mexilhão, área com potencial suficiente para se produzir aproximadamente 200 mil toneladas.

Segundo Diegues (2006) o camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) é cultivado em 20 estados, em cerca de 600 fazendas com uma produção de 400 toneladas, concentradas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. De acordo com o mesmo autor este último Estado produz 50% de todo o camarão de água doce do Brasil.

Segundo o IBAMA (2005) em 2005 a produção de crustáceo de água doce na região foi de 281 toneladas e é praticamente desenvolvida com a utilização do *M.*

*rosenbergii*. A produção de camarão marinho foi de 435 toneladas. Por último; a rã vem sendo cultivada na região sudeste com uma produção de 434,5 toneladas em 2005.

## 4.3 Região norte

Nessa região, os sistemas compostos pelas áreas de inundação (várzeas e igapós) têm uma área inundada estimada em 250.000 km<sup>2</sup> (ROUBACH *et al.*, 2003). Demonstrando que existem perspectivas de expansão do desenvolvimento sustentável de peixes.

A produção na aqüicultura marinha e continental em 2005 correspondeu a 278 (0,35 % da produção brasileira) e 19.706,5 toneladas (10,9 % da produção brasileira), respectivamente (IBAMA, 2005).

De acordo com Val; Rolim e Rabelo (2000), na região vivem mais de 2.000 espécies icticas. Segundo os mesmos autores, destaca-se o grupo de peixes de água doce, com 17 espécies, sendo 3 delas exóticos. Segundo Diegues (2006) as espécies nativas da Amazônia e Pantanal apresentaram crescimento constante nos últimos anos, cerca de 30% da produção nacional, destacando-se o tambaqui (*Colossoma macropomum*), com 25.272 toneladas, o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com cerca de 9 e o piau com 2.472 toneladas (2004). Além disso, são cultivadas as seguintes espécies: curimatã (*P. nigricans*) e pirarucu (*Arapaima gigas*) e as espécies exóticas cultivadas são: *C. carpio*, *O. niloticus* e *Tilapia* sp.

De acordo com Val, Robim e Rabelo (2000) existem ainda outros grupos que são cultivados, a saber: crustáceos (*L. vannamei*, *M. amazonicum*, *M. rosenbergii*), anfíbios (*Rana catesbeiana*) e quelônios (*Podocnemis expansa*).

A região Amazônica presumivelmente pode ser considerada o celeiro dos grandes estoques de peixes ornamentais.

## 4.4 Região centro-oeste

A produção na aqüicultura continental na região Centro Oeste correspondeu a 33.490 toneladas (18,6 % da produção brasileira) (IBAMA, 2005). A aqüicultura nessa região está representada pelo cultivo de peixes, em sua maioria nativa, tais como o pacu (*P. mesopotamicus*), surubim pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), surubim cachara (*P. fasciatum*), piracanjuba (*Brycon orbignianus*), piraputanga (*B. hilarii*), "piauí" (*Leporinus obtusidens*), assim como o cultivo da rã-touro (*Rana catesbeiana*), tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*), tartaruga tracajá (*P. unifilis*) e jacaré do papo amarelo (*Caiman crocodiles yacare*) (ROUBACH *et al.*, 2003).

## 4.5 Região sul

A produção na aqüicultura marinha e continental na região Sul em 2005 correspondeu a 17.698 (22,67% da produção brasileira) e 59.204,5 toneladas (32,9% da produção brasileira) respectivamente (IBAMA, 2005). A região Sul apresenta aproximadamente 40 espécies cultivadas, predominando os peixes de água doce.

Os números oficiais indicam que o Rio Grande do Sul ocupou, em 2005 (IBAMA, 2005), o primeiro posto na produção aqüícola continental no Brasil, com 23.314 toneladas, ou o equivalente a quase 12,9% da produção

do país; Santa Catarina em segundo com 19.133,5 toneladas (10,6% da produção continental). A região Sul liderou a produção aquícola continental baseada na piscicultura,

A piscicultura no norte gaúcho, no oeste catarinense ou no Paraná pode ser dividida em duas principais linhas de produção: (1) o policultivo de carpas (*Cyprinus carpio*, *Aristichthys nobilis*, *Hypophthalmichthys molitrix* e *Ctenopharyngodon idella*), geralmente integrado com a produção de suínos, e (2) o cultivo semi-intensivo de tilápia (cerca de 80% de *O. niloticus*) (ROUBACH *et al.*, 2003). Além desses peixes, a truta arco-íris (*O. mykiss*) e o jundiá (*Rhamdia quelen*) vêm sendo cultivados.

Na região Sul há várias espécies de peixes marinhos que estão sendo pesquisados com a finalidade de estabelecer a metodologia do cultivo comercial. Entre as espécies pesquisadas, estão: a tainha (*Mugil platanus*), peixe rei (*Odontesthes argentinensis*), o linguado (*Paralichthys orbignyanus*) e os robalos (*Centropomus parallelus* e *C. undecimalis*).

A produção de moluscos esteve, praticamente, toda concentrada na Região Sul (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003). Com um contingente de 767 maricultores, a cadeia produtiva da malacocultura (cultivo de moluscos) no Estado de Santa Catarina envolve direta e indiretamente cerca de 8.000 pessoas, desde a produção, colheita e beneficiamento, até a comercialização (OLIVEIRA NETO, 2006).

Em Santa Catarina originou-se a mitilicultura comercial, organizados em associações e cooperativas (DIEGUES, 2006). Segundo Oliveira Neto (2006) a produção de mexilhões em Santa Catarina em 2006 foi de 11.604,5 toneladas, representando uma queda de 5,15% em relação a 2005. De acordo com o mesmo autor, ao contrário da mitilicultura (cultivo de mexilhões), a produção de ostras na safra de 2006 apresentou um crescimento de 62,36%, passando das 1.941,6 toneladas registradas em 2005, para 3.152,4 toneladas na última safra.

## 5 Programas de Desenvolvimento

Como modelo de desenvolvimento na aquíicultura pode-se destacar o Japão. A aquíicultura comercial no Japão tem se desenvolvido desde o final da segunda guerra mundial e hoje ocupa um importante lugar no setor da produção de alimentos. Todavia, inúmeros fatores contribuíram para o desenvolvimento da aquíicultura no Japão, dentre os quais se incluem: a tradição em consumir produtos pesqueiros; aumento no poder aquisitivo oriundo 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. Assim, a aquíicultura tem se tornado uma importante parte da indústria (FAO, 2007; HONMA, 1993; MAKINO; MATSUDA, 2005; OHSHIMA, 1994; SAOTOME, 1997; TAKASHIMA; STRUSSMANN, 1997; WAKABAYASHI, 1996).

Vários trabalhos relatam sobre a sustentabilidade na aquíicultura (BARDACH, 1997; BOYD, 1999; INSULL; SHEHADEH, 1999; SHANG; TISDELL, 1997). Para haver conservação dos recursos, o primeiro fator que deve ser assegurado é a não transgressão das leis existentes para

a aquíicultura. Deve-se também criar incentivos financeiros suficientes para o crescimento de novas indústrias.

### 5.1 Aumento do número de espécies cultivadas

O número de espécies na aquíicultura mundial relatado na produção em 2004 pela FAO FISHSTAT PLUS database foi de 336 espécies (FAO, 2006).

Segundo Borghetti, Ostrensky e Borghetti (2003) a FAO relaciona os dados individuais de produção de apenas 11 espécies de organismos aquáticos cultivados no Brasil em 2001, e agrupa o restante da produção em mais 8 diferentes grupos. De acordo com os mesmos autores, as onze espécies responderam sozinhas por cerca de 80% (168,7 mil toneladas) da produção total do Brasil em 2001 (210 mil toneladas). Em 2005 houve um incremento no número de espécies cultivadas (tabela 2).

**Tabela 2** - Produção total das principais espécies cultivadas no Brasil – 2005

Espécies	Toneladas	Participação relativa (%)
<b>Peixes</b>	<b>178.746,5</b>	<b>69,34</b>
Tilápia	67.850,5	26,32
Carpa	42.490,5	16,48
Tambaqui	25.011,0	9,702
Tambacu	10.874,5	4,218
Pacu	9.044	3,508
Piau	4.066,5	1,577
Tambatinga	2.494,5	0,967
Curimatá	2.413	0,936
Truta	2.351,5	0,912
Bagre Americano	1.684,5	0,653
Matrinxã	1.517,5	0,588
Pintado	1.245,5	0,483
Jundiá	577,5	0,224
Piraputanga	534	0,207
Pirapitinga	327,5	0,127
Bagre Africano	324	0,125
Traira	115	0,044
Aracu	92	0,035
Pirarucu	9	0,00349
Outros	5.824	2,259
<b>Crustáceos</b>	<b>63.503</b>	<b>24,63</b>
Camarão Marinho	63.133,5	24,49
Camarão de Água Doce	370	0,143
<b>Molusco</b>	<b>14.885</b>	<b>5,77</b>
Mexilhão	12.775	4,95
Ostra	2.110	0,81
Coquile	15	0,0058
Vieira	0,5	0,00019
Outros		
<b>Anfíbios</b>	<b>629,5</b>	<b>0,244</b>
Rãs	629,5	0,244
<b>Produção Total</b>	<b>257.780</b>	<b>100</b>



A tilápia, o camarão marinho, os caracídeos (em particular os peixes redondos) e as carpas somaram 87% da produção da aqüicultura nacional (KUBITZA, 2007a).

A piscicultura marinha surge como alternativa (Tabela 3). No Brasil, apesar da intensificação das pesquisas na última década nessa área, a atividade ainda é muito incipiente (DAVID, 2002).

Entretanto, em diversos países já se tornou uma atividade consolidada, geradora de emprego e renda, praticada por pequenos e médios produtores (SANCHES *et al.*, 2006).

As pesquisas se concentram na tainha (*M. platanus*), no robalo (*C. parallelus*), linguado (*P. orbignianus*) e peixe rei (*O. argentinensis*) (DIEGUES, 2006).

**Tabela 3.** Características das espécies de peixes marinhos com potencial para aqüicultura

Espécies	Nome vulgar	Crescimento médio	Valor no mercado nacional	Valor no mercado internacional
<i>Rachycentron canadum</i>	Cobia	Aproximadamente 7 kg/ano	Pouco conhecimento	Alto
<i>Seriola lalandi</i>	Arabaiana	1,5 - 2,0 kg (1 ano) 3 kg (1 ano)	Alto	Alto
<i>Epinephelus sp</i>	Garoupa	0,6 kg (1 ano) 1 kg (18 meses)	Alto	Alto
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo-flexa	450 g (1 ano) 725 g (15 meses)	Alto	Alto
<i>Mugil liza</i>	Tainha	Aproximadamente 410 g (1 ano)	Baixo	Médio
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo peva	400 g (18 meses)	Alto	Alto
<i>Paralichthys orbignyanus</i>	Linguado	140 g (1 ano) a partir de juvenis de 3,2 g)	Alto	Alto
<i>Odontesthes argentinensis</i>	Peixe-rei	Desconhecido	Baixo	Médio

Fonte: (CERQUEIRA; TUSUZUKI, 2003; LIAO, 2003; MAIA *et al.*, 1980; PIRSA, 2002; SAMPAIO *et al.*, 2001a; TUCKER, 1998)

Segundo Oliveira Neto (2006), em 2005, Santa Catarina registrou pela primeira vez a produção comercial de vieiras (pectinicultura, com 23.738 unidades) e as perspectivas de crescimento da pectinicultura são excelentes.

**Tabela 4.** Produção mundial de camarão cultivado 2003/2005

Pais	%
China	38,3
Tailândia	14,0
Vietnam	12,2
Indonésia	10,4
Índia	5,3
México	2,7
Brasil	2,4
Bangladesh	2,4
Equador	2,1
Myanmar	1,8
Filipinas	1,5
Malásia	1,2
Colômbia	0,7
Venezuela	0,6
Taiwan	0,6

Fonte: (TACON, 2007).

## 5.2 Organismos que se destacaram na aqüicultura

### 5.2.1 Camarão marinho

Em 2005, a produção mundial de camarão marinho foi de 2.235.000 toneladas, demonstrando que a China é a maior produtora de camarão seguido da Tailândia, Viet Nam, Indonésia, Índia, Equador, México, Brasil e outros (ROCHA, 2007). No ocidente, o Equador passou a liderar em 2005 (tabela 4).

O Brasil produziu 65.000 toneladas. A aqüicultura marinha e estuarina no Brasil têm maior representante na carcinicultura marinha (ROCHA; ROCHA; FREITAS, 1997).

O cultivo semi-intensivo do camarão marinho *P. vannamei* no Brasil tem duração média de 100 a 110 dias, quando atingem peso médio de 11 a 13g, estão aptos para a comercialização. Esse período de cultivo permite a realização de 2,8 a 3 ciclos de cultivo por ano. A tabela 5 demonstra os custos de implantação de uma fazenda de camarão no Brasil, embora os mesmos possam variar com a localização da fazenda.

A região Nordeste tem potencialidade para explorar, 150 a 200 mil hectares com camarão marinho. Isto representaria de 250 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 realidade socioeconômica regional (ROCHA; ROCHA; FREITAS, 1997).

**Tabela 5.** Principais Indicadores de Custo de Produção do Camarão 1 Ciclo, por hectares de Viveiro- Setembro (2004)

Discriminação Dados sobre o sistema de produção	Unidade de medida	Sistema A	Sistema B
Densidade	Camarões m <sup>2</sup>	15	25
Sobrevivência	%	65	65
Despesa (peso)	g	13,5	12
Área total da fazenda	ha	20	20
Área de viveiros	ha	15	15
Produtividade	Kg/ha	1.316	1.950
<b>Planilha de Custos</b>			
Custos variáveis	RS/ha	6.257,57	9.432,77
Insumos	RS/ha	3.928,12	6.741,07
Mão de obra	RS/ha	530,72	665,83
Serviços mecânicos	RS/ha	1.337,46	1.337,46
Outras despesas	RS/ha	57,96	87,44
Custos financeiros	RS/ha	128,21	193,42
Despesas com comercialização	RS/ha	275,10	407,55
Custos fixos	RS/ha	2.161,81	2.161,81
Manutenção de benfeitorias	RS/ha	76,74	76,74
Depreciação	RS/ha	511,28	511,28
Impostos e taxas	RS/ha	72,50	72,50
Remuneração do capital	RS/ha	687,42	687,42
Mão de obra fixa	RS/ha	378,87	378,87
Remuneração de terra	RS/ha	435,00	435,00
Custo total	RS/ha	8.419,38	11.594,58
<b>Dados para análise</b>			
Custo variável médio	RS/ha	4,75	4,84
Custo fixo médio	RS/ha	1,64	1,11
Custo total médio	RS/ha	6,40	5,95

Fonte: (COSTA et al, 2004).

### 5.2.2 Tilápia

O Brasil em 2005 foi o sétimo colocado na produção mundial de Tilápia (3,3 % da produção global de tilápia cultivadas) (tabela 6) e o sétimo colocado na produção de camarão marinho com 2,7 % da produção global de camarão marinho cultivado (TACON, 2007).

**Tabela 6.** Os maiores produtores de tilápia do Mundo

Pais	%
China	48,3
Egito	10,7
Indonésia	9,4
Filipinas	8,0
Tailândia	5,4
Taiwan	4,1
<b>Brasil</b>	<b>3,3</b>
Malásia	1,4
Honduras	1,4
Colômbia	1,4
Equador	1,1
Laos	1,0

Fonte: (TACON, 2007)

A região Nordeste tem potencialidade para explorar 1,0 a 1,5 milhão de hectares, com piscicultura criando 500 a 700 mil empregos diretos, com faturamento estimado em R\$ 6 a 9 bilhões/na. (ROCHA; ROCHA; FREITAS, 1997). A produção de tilápia no Brasil cresceu de 16 mil toneladas em 1996 para 69 mil toneladas em 2004 (tabela 7).

**Tabela 7.** Produção de tilápias cultivadas em 2004

Pais	%
Ceará	18.000
Paraná	11.922
São Paulo	9.758
Bahia	7.137
Santa Catarina	7.121
Goiás	3.928
Rio Grande do Sul	2.094
Minas Gerais	2.093
Alagoas	1.944
Mato Grosso do Sul	1.925
Outros	3.156
<b>Total</b>	<b>69.078</b>

Fonte: (IBAMA, 2005).

No referido informativo da INTRAFISH, o Tito Capobianco, então presidente da AB-Tilápia, estimou a produção de tilápias em 130 mil toneladas para 2005 (KUBITZA, 2007b).

A tilápia *O. niloticus* é a principal espécie de peixe cultivada em tanques-rede no Brasil apresentando bons índices de desempenho. As Tabelas 8, 9 e, 10 demonstram o custo anual e dados técnicos para a exploração da tilapicultura.

**Tabela 8.** Estimativa de custo de implantação de projeto de produção de tilápia em tanque-rede, por hectare de espelho d'água, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 20/04/05 (em R\$. 11/2005)

Item	Tanque-Rede (6m <sup>3</sup> )
Projeto	3.500,00
Taxa de regularização do projeto (DEPRN, SEAP/PR, Capitania dos Portos da Marinha, ANA, SUP/MP, Concessionária e Registro Aqüicultor)	1.350,00
Veículo	34.000,00
Galpão (100 m <sup>2</sup> )	20.700,00
Balsa (10 m)	8.000,00
Barco (6 m comprimento) motor (15 HP)	8.980,00
Equipamentos (oxímetro, balança pesagem, mesa classificação, 04 puçás e 04 caixas de transportes)	5.070,00
Tanque-rede	262.500,00
<b>Total</b>	<b>344.100,00</b>

Fonte: (FURLANETO *et al*, 2006)

Estima-se que o investimento necessário para a produção de uma tonelada de peixe em tanque-rede seja da ordem de 30-40% daquele para viveiros convencionais. (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008). Este fato, somado às produtividades, tem colaborado na expansão do cultivo em tanque-rede no Brasil.

**Tabela 10.** Coeficientes técnicos da produção de tilápia em Tanque-Rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 20/04/05

1. Operação	Permanente	Diarista	Barco	Puçá	Balança pesagem	Mesa de classificação	Caixa de transporte
Arraçoamento	900		540				
Biometria / povoamento	14,5	29	7	12,5	12,5	12,5	
Despesca	10	20	6	10	10		10
Manutenção	24		12				
Total de horas	948,5	49	565	22,5	22,5	12,5	4,0
2. Material	Especificação		Unidade				Quantidade
Juvenil	50g		Mil				276
Ração	Extrusada		1				288
Combustível	Gasolina		1				580

Fonte: (FURLANETO *et al*, 2006)

**Tabela 9.** Estimativa de custo operacional de produção de tilápia em tanque-rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do Médio Paranapanema, Estado de São Paulo, safra 20/04/05. (em R\$. 11/2005)

Dados Técnicos	Tanques-Rede 6 m <sup>3</sup> (250 tanques-rede)
Ciclo produtivo	160 dias
Produtividade	192 t/ciclo/ha
Peso médio de venda	800g/unidade
Preço médio de venda	2,30/kg
<b>Custo de produção</b>	
Mão de obra	3.391,50
Juvenil	31.740,00
Ração	259.200,00
Combustível	1.415,20
Operações de máquinas	1.291,20
<b>Custo operacional efetivo (COE)</b>	<b>297.037,90</b>
Depreciação de máquinas	387,36
Encargos sociais diretos <sup>1</sup>	1.119,20
CES SR <sup>2</sup>	9.715,20
Assistência técnica/despesas gerais <sup>3</sup>	14.851,90
Encargos financeiros <sup>4</sup>	10.170,58
Remuneração ao investimento <sup>5</sup>	35.644,55
<b>Custo operacional total (COT)</b>	<b>368.926,69</b>
Custo operacional por unidade <sup>6</sup>	2,07

1 Refere-se à mão de obra (33%)

2 Refere-se à contribuição de seguridade social de 2,2% sobre a receita bruta

3 Refere-se à 5% do COE

4 Refere-se à taxa de juros de 8,75%a.a. sobre 50% do COE durante o ciclo de produção

5 Refere-se à taxa de juros de 12%a.a. sobre o COE

6 Refere-se ao COT acrescido do custo parcial de implantação do projeto sobre a produtividade

Fonte: (FURLANETO *et al*, 2006)

Segundo Furlaneto; Ayrosa e Ayroza (2006), a tilapicultura no sistema intensivo mostrou-se rentável (tabela 11), mas apresenta maior risco em relação à piscicultura tradicional e exige mão-de-obra capacitada, domínio tecnológico e assistência técnica especializada. A margem de lucro para os produtores não é alta e não há espaços para erros ou para amadorismo. A situação é ainda mais complicada em outras regiões do país, se consider que o Estado de São Paulo possui seguramente as melhores condições de infra-estrutura e de logística para abastecimento dos cultivos com os insumos necessários à produção e também para escoamento da mesma (OSTRENSKY; BORGHETTI; SOTO, 2008).

**Tabela 11.** Rentabilidade da produção de tilápia em tanque-rede, por ciclo/hectare de espelho d'água, região do Médio Paranapanema-SP, safra 2004/05. (R\$ de 2005)

Item	Tanque-rede de 6m <sup>3</sup>
Receita bruta (R\$/ha)	441.600,00
Receita Líquida (R\$/ha)	43.468,32
Lucratividade	10
Ponto de nivelamento (t/ha)	173

Fonte: (FURLANETO *et al*, 2006)

Uma das principais contribuições esperadas no cultivo de tilápias em tanque-rede é a de fornecer resultados que viabilizem a piscicultura intensiva em águas ainda não exploradas economicamente, através de um aumento significativo na produtividade aquícola de nossos ambientes aquáticos.

Portanto é necessária logística ou infra-estrutura mais eficiente para a sustentabilidade financeira dos empreendimentos. Dessa forma, na piscicultura em tanques-rede, o bom planejamento e gestão da atividade são imprescindíveis para o sucesso da atividade.

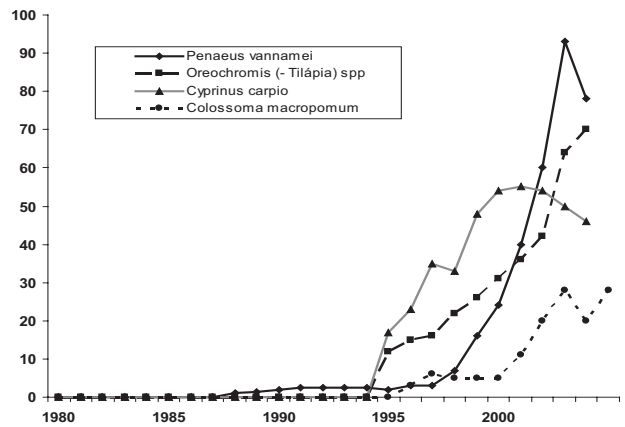
### 5.3 Acelerar a produção aquícola

O Brasil possui uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE), com 3,5 milhões de quilômetros quadrados e possui uma das maiores reservas hídricas mundiais, com cerca de 10 % da água doce disponível no planeta; próximo de 5,5 milhões de hectares de áreas represadas e lagos; faixa costeira de 8.500 quilômetros (BRAZ FILHO, 2006).

Somente o litoral da região Nordeste possui cerca de 300.000 hectares propícios para a exploração da carcinicultura marinha, cuja viabilização poderia produzir 1 milhão de ton/ano, gerar US\$ 6 bilhões e 1,5 milhões de empregos diretos e indiretos (ROCHA, 1999).

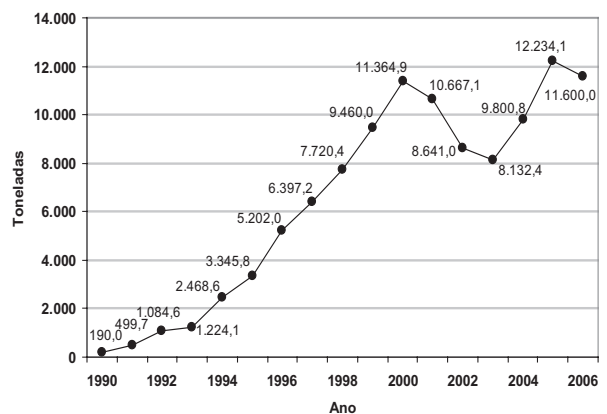
O total produzido na aquíicultura brasileira em 2005 foi de 257.780 toneladas (IBAMA, 2005) e pode chegar a 500.000 toneladas até o final da próxima década (VALLE; PROENÇA, 2000).

Entre as espécies de água doce a tilápia foi a que tem apresentado maior desenvolvimento (Figura 2). Segundo os dados levantados pelo IBAMA (2005), a tilápia foi o peixe mais cultivado no Brasil em 2005 com 37,9 % (67.850,5 toneladas), a seguir, a carpa com 23,7 % (42.490,5 toneladas); e o tambaqui, com 13,9 % (25.011,0 toneladas) do total da produção do grupo dos peixes (178.746,5 toneladas). Santa Catarina é a maior produtora de mexilhões (figura 3) e ostras (figura 4) do Brasil.



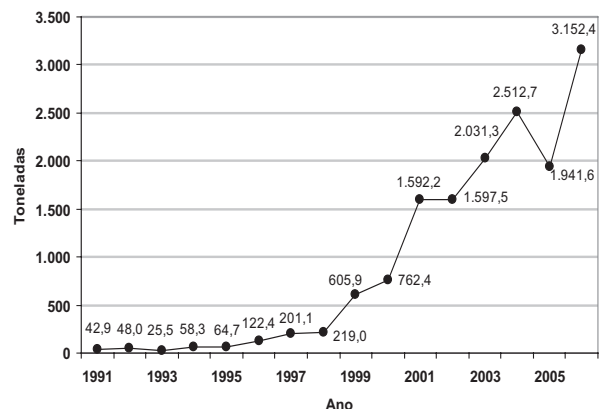
**Figura 2.** Produção aquícola no Brasil entre 1980 e 2004 (FAO, 2006)

O incremento da produção de mexilhões está relacionado aos baixos custos de produção e representa uma importante alternativa de renda para as comunidades de pescadores artesanais. A atividade visa conter o empobrecimento dos pescadores afetados pela falta de perspectivas para a pesca tradicional.



**Figura 3.** Evolução da produção de mexilhões em Santa Catarina

No cultivo em lanternas, a ostreicultura exige pouca tecnificação e os cultivos são implantados em áreas costeiras abrigadas. Essa atividade pode ser classificada como um regime extensivo de produção.



**Figura 4.** Evolução da produção de ostras em Santa Catarina



### 5.3.1 Ração

A administração do alimento é o principal componente do manejo dos viveiros, tanques-rede e fator crítico para uma produção eficiente. Sendo que a avaliação da eficiência da ração pode ser expressa em taxa de conversão alimentar. (JORY, 1995). Os principais fatores que determinam o desempenho nutricional e sucesso de uma ração artificial na aqüicultura são: formulação, fabricação e características físicas, manuseio e estocagem, método de aplicação e regime alimentar, meio ambiente aquático e disponibilidade de alimento natural (TACON, 1993).

Segundo Diegues (2006) no setor de rações e alimentos para o cultivo, o Brasil produziu cerca de 270.000 toneladas de ração para peixes em 2005 em 10 grandes indústrias e um grande número de pequenas fábricas. De acordo com o autor grande parte dessa produção se destina ao cultivo de camarão. O volume de ração importado é insignificante.

### 5.4 Maior investimento em pesquisa

O desenvolvimento da aqüicultura só será alcançado com um programa de integração e parceria entre prefeituras, associações municipais, núcleos de aqüicultura das Universidades e demais órgãos que se dediquem à pesquisa aplicada, produção e extensão (BORGETTI; OSTRENSKY, 1998).

Segundo Diegues (2006) existem 89 instituições de pesquisa envolvidas, sendo 32 delas situadas no Sudeste, 23 no Sul, 21 no Nordeste e 5 no Centro Oeste. De acordo com o mesmo autor, essas instituições oferecem 16 cursos de nível médio, 42 cursos de graduação, 28 cursos de especialização, 27 cursos de mestrado e 13 programas de doutorado no setor.

As maiores deficiências tecnológicas estão no cultivo de peixes marinhos e no cultivo de vieiras. Pesquisas biológicas extensivas contribuíram significativamente para o sucesso do cultivo de várias espécies importantes comercialmente no Japão, incluindo pargo (FOSCARINI, 1988; IKENOUE; KAFUKU, 1992; KITAKA, 1977; KURONUMA; FUKUSHO, 1984; NOGUCHI, 1968), camarão, abalone e algas.

Podemos destacar áreas de prioridade para pesquisa e desenvolvimento da aqüicultura no Brasil: reprodução e larvicultura, genética, nutrição e alimentação, sistema de cultivo, enfermidades, delimitação de áreas para cultivo, qualidade da água, tratamento de efluente e reúso da água, melhoramento animal, estudos de espécies nativas.

### 5.5 Assegurar o manejo dos recursos naturais

O desenvolvimento da aqüicultura em vários países estimulou a criação de novas empresas, induzindo a progressiva destruição do meio ambiente costeiro e marinho. Segundo Ostrensky (2002), grande parte dos problemas apontados pode, ser resolvido a partir da adoção de boas práticas de manejo, tais como: evitar as áreas de mangue; utilização de viveiros de sedimentação, utilização de densidades mais adequadas, utilização de rações de alto desempenho, redução das taxas de renovação de água (prevenindo a redução das taxas de crescimento dos camarões ou o surgimento de

enfermidades); implantação de sistemas de tratamento dos efluentes. De acordo com o mesmo autor, cabe também, por lei, às instituições governamentais promover o zoneamento costeiro, identificando as áreas passíveis de serem utilizadas na aqüicultura, e o monitoramento dos ambientes aquáticos, para identificação e quantificação de impactos ambientais.

Os produtores em geral devem conscientizar-se do valor que tem a natureza e consigam produzir o seu organismo aquático de uma forma sustentável e pouco impactante. O governo e a sociedade civil têm o papel fundamental de fiscalizar os produtores, pois a natureza é um bem de todos e todos por ela devem zelar.

### 5.6 Desenvolvimento da competitividade entre mercados investindo em produção

No Brasil, os investimentos em aqüicultura 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. Muitos criadores tiveram êxito devido a mercadorias possuírem potencial para exportação a exemplo do camarão marinho.

Segundo o IBAMA (2005) relatado por Diegues (2006) quase a metade das exportações brasileiras são de camarão *P. vannamei* que foram de 40.000 toneladas em 2002, no valor de US\$ 175,5 milhões; 60.872 toneladas em 2003, no valor de US\$ 244,8 milhões. Já em 2004 verificou-se um decréscimo na exportação, passando a 54.478 mil toneladas no valor de US\$ 219,3 milhões. De acordo com o mesmo autor, em 2005 continuou a se verificar uma diminuição importante do volume e do valor exportado de *P. vannamei* que atingiu 149.247 milhões de dólares dos quais 87,0% foram para a Europa e somente 7,37% para os USA.

Entre os peixes cultivados há referência somente à tilápia que dobrou o valor exportado entre 2003 e 2004 passando de US\$ 225,5 mil para US\$ 460,1 mil (IBAMA, 2005). Em 2005 o Brasil exportou 962 toneladas de filés para o mercado americano. Os produtores de filé vendem seus produtos aos atacadistas a R\$ 12,80 - 16,00/kg (US\$ 5,80 a 7,30), sem ter que arcar com os custos adicionais envolvidos na exportação. Nos supermercados de São Paulo, o filé da tilápia cultivada, com tamanho padrão exportação tem preço final ao consumidor entre R\$ 16,00 e 22,00/kg (KUBITZA, 2007b).

### 6 Considerações Finais

Nas últimas décadas têm sido desenvolvidas muitas pesquisas científicas com o aperfeiçoamento tecnológico na aqüicultura. Porém, há vasta área para ser explorada na aqüicultura no futuro. O melhoramento e aperfeiçoamento na engenharia da aqüicultura, com a introdução de modernas técnicas de manejo, desenvolvimento da indústria aqüícola, organização e promoção de transferência de informações, melhora da qualidade dos técnicos especializados, pesquisa reconhecendo os regulamentos e necessidades, utilização de métodos de tratamento de dejetos, tem colaborado no avanço na taxa de sobrevivência e na

qualidade dos organismos cultivados.

São necessárias seleção de espécies apropriadas para o cultivo, verificando a demanda, preferências do local e mercados estrangeiros. Nesse sentido, é interessante que as espécies para o cultivo sejam selecionadas com base na demanda internacional, para o abastecimento dos consumidores locais.

A aqüicultura 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.

Finalmente, pode-se concluir com base nas análises efetuadas que o sistema de produção por meio da aqüicultura no Brasil é de grande importância. Tendo em vista que o Japão, por exemplo, se desenvolveu sendo referência internacional também através do repovoamento e da aqüicultura, o Brasil tem condições de realizar o mesmo.

## Referências

- ALBINATI, R.C.B. Aqüicultura: cadeia produtiva e a inserção do médico veterinário e do zootecnista. *Revista CFMV*, Brasília, v.13, n. 40, p. 9-13, 2007.
- BARDACH, J.E. *Sustainable aquaculture*. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1997. 251p.
- BORGHETTI, J.R.; OSTRENSKY, A. Estratégias e ações governamentais para incentivar o crescimento da atividade aqüícola no Brasil. AQUICULTURA BRASIL'98, Recife. *Anais...* Recife, 1998. p. 437 - 447.
- BORGHETTI, N.R.B.; OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R. *Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo*. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003. 128p.
- BOYD, C. E. Aquaculture sustainability and environmental issues. Baton Rouge. *World Aquaculture Society*, v. 30 n.2, p.10-13, 1999.
- BRAZ FILHO, M.S.P. Aqüicultura brasileira é o novo negócio. *Feed & Food*, v.1, n. 4, p. 38-41, ago./set., 2006.
- CASTAGNOLLI, N. Piscicultura intensiva e sustentável de espécies nativas brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1997, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba. 1997. p. 117-130.
- CYRINO, J.E.P.; KUBITZA, K. CBNA. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, Campinas. *Anais...* Campinas 1997. p. 117-130.
- CERQUEIRA, V.R.; TSUZUKI, M.Y. Marine fish culture: lessons and future directions. In: WORLD AQUACULTURE, 2003, THE ANNUAL MEETING OF THE WORLD AQUACULTURE SOCIETY, 2003. Salvador. *Book of Abstracts...* Baton Rouge: World Aquaculture Society, v.1, p. 174.
- DAVID, G.S. Marimba e pargo rosa: peixes brasileiros no rumo da maricultura. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 73, p. 41-44, 2002.
- DIEGUES, A.C. *Para uma aqüicultura sustentável do Brasil*. NUPAUB, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/nupaub/aquicultura.pdf>> Acesso em: 21 mar. 2007.
- FAO, National Aquaculture Sector Overview: Japan. Disponível em: <[http://www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=countrysector&xml=naso\\_japan.xml](http://www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=countrysector&xml=naso_japan.xml)>. Acesso em: 14 ago. 2007.
- \_\_\_\_\_. The state of world aquaculture 2006. FAO Fisheries Technical Paper, Rome, n. 500, 2006. 134 p.
- FOSCARINI, R. A review: intensive farming procedure for red sea bream (*Pagrus major*) in Japan. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 72, n. 3, p. 191-246, 1988.
- FURLANETO, F.P.B.; AYROSA, D.M.M.R.; AYROZA, L.M.S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio paranapanema, Estado de São Paulo, Safra 2004/05. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.36, n.3, mar. 2006. p. 63-69.
- HONMA, A. *Aquaculture in Japan*. Japan FAO Association, Tokyo, Japan, p. 10-65, 1993.
- IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Estatísticas de Pesca. Brasília, 2005.11 p.
- IKENOUE, H.; KAFUKU, T. Red sea bream (*Pagrus major*). Science Publishers, New York, v. 24, p.107 -117, 1992.
- INSULL, D.; SHEHADEH, Z. Policy directions for sustainable aquaculture development. *The FAO Aquaculture Newsletter*, Rome, n.13, p. 3-8, 1996.
- JORY, D.E. Feed management practices for a healthy pond environment. In: AQUACULTURE'95, 1995, San Diego. Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming. *World Aquaculture Society*, San Diego, p. 118-143, 1995.
- KITAKA, J. Red sea bream culture in Japan. In: MEETING OF THE I.C.E.S. WORKING GROUP ON MARICULTURE, 3. Brest, FRANCE. *Actes de Colloques du C.N.E.X.O.*, p. 111-117. 1977.
- KUBITZA, F.; LOPES, T. G. G. Com a palavra, os consumidores. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v.12, n.69, p.48-53, 2002.
- KUBITZA, F. *O mar está pra peixe... peixe cultivado*. 2007a. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/100/Kub100.asp>>. Acesso em: 19 jun. 2007.
- KUBITZA, F. Tilápias na bola de cristal. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 17, n.99, 2007b. Disponível em: <[www.panoramadaaquicultura.com.br](http://www.panoramadaaquicultura.com.br)>. Acesso em: 14 ago. 2007.
- KURONUMA, K.; FUKUSHO, K. *Rearing of marine fish larvae in Japan*. Ottawa: Onrt., IDRC, 1984. p.109 - 111.
- MAKINO, M.; MATSUDA, H. Co-Management in a Japanese Coastal Fishery: Its Institutional Features and

- Transaction Costs. *Marine Policy*, n. 29, p. 441-450, 2005.
- NOGUCHI, T. On the natural spawning of red sea bream in the aquarium. *Yoshoku Aquaculture*, Nihon, v. 5, 1, p. 81-85, 1968.
- OLIVEIRA NETO, F. M. Bons resultados da ostreicultura fizeram a malacocultura catarinense crescer em 2006. Disponível em: <[http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/100/malacocultura\\_Catarinense100.asp](http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/100/malacocultura_Catarinense100.asp)>. Acesso em: 19 jun. 2007.
- OHSHIMA, Y. 1994. *History of fisheries enhancement and aquaculture technology Development*. Midorishobo, Tokyo, Japan, 16 p.
- OSTRENSKY, A. Aqüicultura brasileira e sua sustentabilidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12. Goiânia. *Anais...* Goiânia, 2002. p. 4-10.
- \_\_\_\_\_; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer. Brasília, 2008. 276 p.
- ROCHA, I.P. Carcinicultura marinha brasileira: potencialidades, entraves e sugestões para um desenvolvimento sustentável. *Revista da ABCC*, Recife, v. 1, n.1, p. 24-28, 1999.
- ROUBACH, R. *et al.* Aqüicultura brasileira. *Panorama da Aqüicultura*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 47-57, 2003
- ROCHA, I.P.; ROCHA, R.M.; FREITAS, C. M. C. Panorama da aqüicultura brasileira: situação da região nordeste. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 1., São Paulo: *Anais...* São Paulo: IFA, 1997, p. 14-59.
- ROCHA, I.P. Perspectiva para a produção integrada de camarão cultivado. I Seminário sobre prosução integrada de camarão cultivado – PICC. Disponível em: <<http://www.itep.br/PICC/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20ABCC.pdf>> 2007 Acesso em 12 dez. 2007.
- SANCHES, E.G. *et al.* Viabilidade econômica do cultivo da garoupa verdadeira (*epinephelus marginatus*) em tanques-rede, região sudeste do Brasil. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 36, n.8, p. 15-25, ago. 2006.
- SAOTOME, K. Current status of sea farming in Japan. Tokyo: *Proc. Second Seminar on Fisheries Sci.*, in Tropical Área, Tókyo Ang. Japan, 1997, p. 87-91.
- SHANG, C.Y.; TISDELL, A.C. *Economic decision making in sustainable aquacultural development*. In: BARDACH, J.E. Sustainable Aquaculture. New York: John Wiley & Sons, 1997. p. 127-168.
- TACON, A. G. J.: Feed formulation and on-farm feed management. *Proceedings of the FAO/AADCP regional expert consultation on farm-made aquafeeds*. Bangkok: FAO-RAPA/AADCP, p. 61-74, 1993,
- \_\_\_\_\_. Produção aquícola global em 2005 e a quantidade de ração utilizada. Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/100/ProdAquiGlobal100.asp>>. Acesso em: 19 jun. 2007.
- TAKASHIMA, F.; STRUSSMANN, C.A. Aquaculture in Japan recent trends. *Proc. Second Int. seminar on Fisheries Sci. in Tropical Área*, p. 87-91, 1997.
- VALLE, R. P.; PROENÇA, E. M. Evolução e perspectivas da aqüicultura. In: VALENTI, W. C. (Ed.). *Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 383-398.
- VAL, A. L.; ROLIM, P. R.; RABELO, H. Situação da aqüicultura na região norte. In: VALENTI, W. C. (Ed.). *Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. p. 247-266.
- VINATEA, L. Aqüicultura, evolução histórica. *Revista Panorama da Aqüicultura*, n. 30 jul.ago.1995. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/Paginas/panorama.asp>>. Acesso 06 jun. 2007.
- WALDIGE, V.; CASEIRO, A. A indústria de rações: situação atual e perspectivas. 2003. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/Paginas/panorama.asp>>. Acessado em 16 dez. 2003.
- WAKABAYASHI, H. Recent fish disease problems in Japan. *Suisanzoshoku*, v. 44, n. 3. p.377-381, 1996.
- WIEFELS, R. C. Trade prospects for aquaculture species in Asia and Latin America. *INFOFISH International*, Kuala Lumpur v.11, n. 4, p. 14 – 18. jul./aug. 1999.

---

**Margarida Masami Yamaguchi**

Doutorado em Ciências de Alimentos – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina.

e-mail: mmyamaguchi@utfpr.edu.br.

**Luiz Eduardo Guimarães de Sá Barreto**

Mestrado em: Ciências Ambientais. Engenheiro de Pesca - Instituto EMATER do Paraná.

e-mail: ematercambe@pop.com.br

**Marco Antonio Igarashi\***

Doutorado em: Engenharia de Pesca – Kisato University. Docente da Universidade Federal do Ceará (UFC)

e-mail: igarashi@ufc.br

**\* Endereço para correspondência:**

Ministério da Pesca e Aqüicultura - MPA, Unidade descentralizada de Londrina, Av. do Café, 543, Anexo A (Pesca), Bairro Aeroporto, Londrina/PR, CEP 86.038-000.

---