

O PANORAMA DA AQUÍCULTURA NO BRASIL: A PRÁTICA COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

Rafael C. de Oliveira¹

Resumo: Atualmente a procura por produtos e derivados da pesca extrativista tem aumentado consideravelmente, levando diversos estoques pesqueiros ao limite. Um método que vem ganhando destaque consiste em confinar em espaço controlado, em diferentes fases de vida, organismos aquáticos e assim realizar o manejo. A aqüicultura então vem como uma opção de negócio, tendo diversos trabalhos e estudos que apresentam números sobre demanda, produção, importação e exportação.

Introdução

O contexto mundial

A aqüicultura é uma prática tradicional de longa data, encontrada em várias culturas pelo mundo. Há registros históricos evidenciando a técnica em documentos e manuscritos chineses datados de séculos remotos, e chega a ser mencionada até em hieróglifos egípcios. Este sistema incluía, de forma simplificada, o armazenamento de exemplares imaturos de diversas espécies de peixes, seu desenvolvimento condicionado a um ambiente propício, que não demandava adição de muitos insumos ou recursos externos, e por fim seu consumo pelas populações, sendo uma importante fonte alimentar.

Atualmente, por definição a aqüicultura é considerada uma atividade multidisciplinar, referente ao cultivo de diversos organismos aquáticos, incluídos neste contexto plantas aquáticas, moluscos, crustáceos e peixes, sendo que a intervenção ou manejo do processo de criação é imprescindível para o aumento da produção. Talvez a mais importante diferença em relação ao conceito da pesca, é que este último arremete a idéia de exploração de recursos naturais de propriedade pública ou descaracterizada de proprietário.

A contribuição da aqüicultura, representado pela somatória dos diversos organismos relacionados à prática, para os estoques de suprimentos mundiais continua crescendo, saltando da significância de 3.9% em 1970 para 32.4% em 2004 (FAO, 2006), representando cerca de um milhão de toneladas (t) e 59.4 milhões de toneladas (t), respectivamente. Em questões comparativas, o setor vem apresentando taxa de crescimento de 8,8% a várias décadas, comparado com a pesca, 1,2% e com a criação pecuária, 2,8% (FAO, 2008).

¹ Biólogo, especialista em gestão ambiental pelo SENAC/SP, aluno de MBA Executivo em Administração com ênfase em meio ambiente pela FGV/SP. Gerente do departamento de Gestão Ambiental da Intertox. São Paulo – SP. Rua Monte Alegre, 428, cj. 73. CEP 05014-000. Email: rafael@intertox.com.br

A Figura 1 (FAO, 2006a) mostra a geografia da produção em 2004. Há uma acentuada polarização da produção para o continente asiático, tendo a China uma forte presença em questões de quantidades e valores.

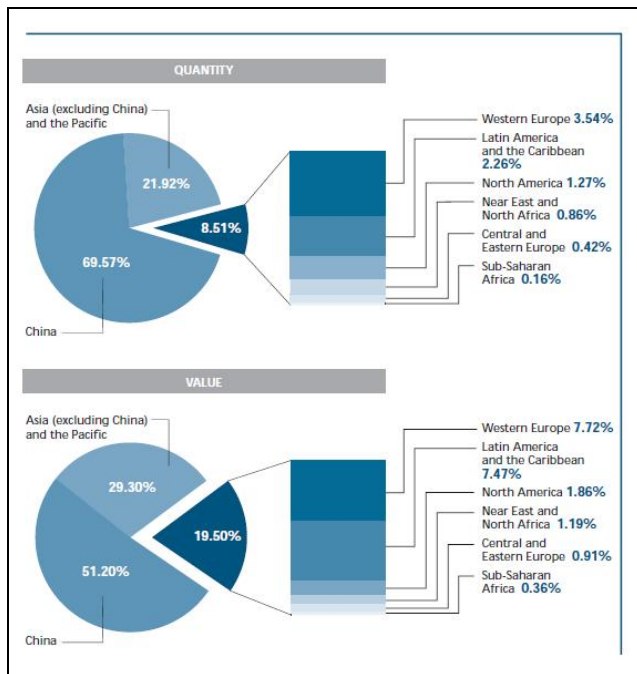


Figura 1. Números da produção mundial

As Figuras (FAO, 2006b) 2 e 3 apresentam por sua vez a evolução aqüicultura de 1997 a 2006, para a aqüicultura em águas continentais e marítimas e para ambientes controlados – viveiros ou tanques.

Inland and marine waters Eaux continentales et maritimes Aguas continentales y marítimas		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Fish, crustaceans, molluscs, etc. Poissons, crustacés, mollusques, etc. Peces, crustáceos, moluscos, etc.	Q V	28 606 108 44 101 197	30 485 721 44 293 849	33 378 496 47 280 876	35 475 103 50 627 307	37 954 378 52 520 916	40 391 695 54 445 590	42 673 878 58 394 567	45 921 837 63 899 802	48 489 670 70 370 882	51 653 329 78 758 387
Inland waters Eaux continentales Aguas continentales	Q V	17 460 690 22 546 337	18 479 947 23 035 962	20 136 384 24 209 747	21 254 851 25 773 929	22 590 498 26 641 631	24 019 588 27 249 185	25 492 337 30 969 395	27 776 009 35 251 511	29 577 107 37 866 591	31 593 066 41 433 732
Marine waters Zones maritimes Áreas marítimas	Q V	11 145 418 21 554 860	12 005 774 21 257 887	13 242 112 23 071 129	14 220 252 24 853 378	15 393 880 26 879 285	16 372 107 27 196 405	17 181 541 27 425 172	18 145 828 28 648 291	18 912 563 32 504 290	20 060 263 37 324 655
Aquatic plants Plantes aquatiques Plantas acuáticas	Q V	7 234 952 4 899 287	8 597 802 5 393 847	9 623 110 5 710 606	10 182 342 5 609 186	10 627 916 5 702 024	11 575 854 6 172 056	12 526 482 6 352 993	13 930 570 6 809 424	14 789 972 7 118 391	15 075 612 7 187 125
Inland waters Eaux continentales Aguas continentales	Q V	305 641	248 521	233 504	314 630	3 2	90 3	57 860 23 111	49 558 18 390	61 356 23 106	80 190 30 643
Marine waters Zones maritimes Áreas marítimas	Q V	7 234 647 4 898 647	8 597 554 5 393 326	9 622 877 5 710 102	10 182 028 5 608 556	10 627 913 5 702 023	11 575 764 6 172 054	12 468 622 6 329 883	13 881 012 6 791 034	14 728 622 7 095 285	14 995 422 7 156 483
All aquatic organisms Tous les organismes aquatiques Todos los organismos acuáticos	Q V	35 841 060 49 000 485	39 083 523 49 687 696	43 001 606 52 991 482	45 657 445 56 236 492	48 582 294 58 222 941	51 967 549 60 617 647	55 200 360 64 747 561	59 852 407 70 709 226	63 279 642 77 489 273	66 728 941 85 945 513
Inland waters Eaux continentales Aguas continentales	Q V	17 460 995 22 546 978	18 480 195 23 036 483	20 136 617 24 210 251	21 255 165 25 774 558	22 590 501 26 641 633	24 019 678 27 249 187	25 550 197 30 992 506	27 825 567 35 269 900	29 638 457 37 889 698	31 673 256 41 464 375
Marine waters Zones maritimes Áreas marítimas	Q V	18 380 065 26 453 507	20 603 328 26 651 213	22 864 989 28 781 231	24 402 280 30 481 934	26 021 793 31 581 308	27 947 871 33 368 459	29 650 163 33 755 054	32 026 840 35 439 326	33 641 185 39 599 675	35 056 685 44 481 138

Figura 2. Produção mundial de aqüicultura em águas continentais e marítimas.

Environment Environnement Ambiente		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Fish, crustaceans, molluscs, etc. Poissons, crustacés, mollusques, etc. Peces, crustáceos, moluscos, etc.	Q V	28 606 108 44 101 197	30 485 721 44 293 849	33 378 496 47 280 876	35 475 103 50 627 307	37 954 378 52 520 916	40 391 695 54 445 590	42 673 878 58 394 567	45 921 837 63 899 802	48 489 670 70 370 882	51 653 329 78 758 387
Freshwater Eau douce Agua dulce	Q V	16 984 933 21 584 451	17 929 825 21 999 262	19 463 988 22 972 351	20 421 947 24 104 471	21 674 434 24 999 093	23 096 389 26 052 074	24 155 790 28 655 456	26 314 640 32 426 860	27 963 831 34 844 366	29 853 863 37 848 435
Brackishwater Eau saumâtre Agua salobre	Q V	1 564 456 7 278 424	1 720 508 7 292 404	1 692 064 7 923 286	2 136 790 9 181 247	2 365 804 9 234 676	2 480 547 9 076 107	3 055 009 9 157 140	3 349 870 10 318 856	3 713 018 11 084 933	4 128 690 12 944 590
Marine Marine Marina	Q V	10 056 719 15 238 322	10 835 390 15 002 183	12 022 446 16 365 239	12 916 366 17 341 588	13 914 140 18 287 147	14 814 759 19 317 409	15 463 079 20 581 971	16 257 327 21 154 286	16 812 821 24 441 583	17 670 776 27 965 362
Aquatic plants Plantes aquatiques Plantas acuáticas	Q V	7 234 952 4 899 287	8 597 802 5 393 847	9 623 110 5 710 606	10 182 342 5 609 186	10 627 916 5 702 024	11 575 854 6 172 056	12 526 482 6 352 993	13 930 570 6 809 424	14 789 972 7 118 391	15 075 612 7 187 125
Freshwater Eau douce Agua dulce	Q V	305 641	248 521	233 504	314 630	3 2	90 3	57 860 23 111	49 558 18 390	61 348 23 106	80 188 30 642
Brackishwater Eau saumâtre Agua salobre	Q V	17 576 12 969	17 766 21 268	18 324 21 735	14 375 19 971	13 657 12 871	16 788 1 707	12 239 1 573	21 721 2 268	46 730 6 541	50 198 6 514
Marine Marine Marina	Q V	7 217 071 4 885 678	8 579 788 5 372 059	9 604 553 5 688 367	10 167 653 5 588 586	10 614 266 5 689 151	11 558 676 6 170 347	12 456 383 6 328 310	13 859 291 6 788 766	14 681 894 7 086 744	14 945 226 7 149 970
All aquatic organisms Tous les organismes aquatiques Todos los organismos acuáticos	Q V	35 841 060 49 000 485	39 083 523 49 687 696	43 001 606 52 991 482	45 657 445 56 236 492	48 582 294 58 222 941	51 967 549 60 617 647	55 200 360 64 747 561	59 852 407 70 709 226	63 279 642 77 489 273	66 728 941 85 945 513
Freshwater Eau douce Agua dulce	Q V	16 985 238 21 585 092	17 930 073 21 999 782	19 464 219 22 972 855	20 422 261 24 105 101	21 674 437 24 999 095	23 096 479 26 052 077	24 213 650 28 678 567	26 364 198 32 445 049	28 025 179 34 867 472	29 934 051 37 879 076
Brackishwater Eau saumâtre Agua salobre	Q V	1 582 032 7 291 393	1 738 272 7 313 672	1 910 388 7 945 021	2 151 165 9 201 216	2 379 461 9 247 547	2 497 335 9 077 814	3 067 248 9 158 713	3 371 591 10 321 124	3 759 748 11 091 474	4 178 888 12 951 105
Marine Marine Marina	Q V	17 273 790 20 124 000	19 415 178 20 374 241	21 626 999 22 073 606	23 084 019 22 930 174	24 528 396 23 976 299	26 373 735 25 487 756	27 919 462 26 910 281	30 116 818 27 943 053	31 494 715 31 530 326	32 616 002 35 115 332

Figura 3. Produção mundial em ambiente controlado.

As espécies mais cultivadas são de diferentes táxons (dentre Mollusca, Crustacea, e Cordata), sendo destaque o cultivo de ostras, mariscos, e mexilhões; camarão; e carpas, tilápias e salmão. Algumas questões relativas à produção animal têm sido discutidas

internacionalmente e resultaram em alguns trabalhos importantes sobre objetivos, condutas e práticas para o setor e para o manejo dos animais envolvidos com o sistema de produção.

Uma primeira referência seria o documento “*Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy*” (NACE, 2000). No ano de 2000, mais de 540 participantes de 66 países e 200 instituições governamentais e não-governamentais participaram da “Conferência sobre Aqüicultura no Terceiro Milênio”, em Bangkok, Tailândia. Eles discutiram e apresentaram material sobre os principais problemas e traçaram prioridades estratégicas de ação para combatê-los.

Os principais temas discutiam a inclusão de políticas e planejamento para o:

- (a) desenvolvimento de uma aqüicultura sustentável – cobrindo segurança alimentar, desenvolvimento rural, envolvimento de *stakeholder*, formas de incentivos;
- (b) fornecimento de dados tecnológicos e prioridades de P&D, para a determinação de novos sistemas de produção, com novas espécies, novas formas de alimentação e manutenção e definições de parâmetros de qualidade;
- (c) cooperação entre regiões, financiamentos e instituições financeiras de suporte.

Assim, a Conferência produziu material sobre prioridades e estratégias para o desenvolvimento do setor aqüicultor para as próximas duas décadas, em consonância com o futuro econômico, social e ambiental do sistema.

Outro trabalho de referência é o “*Code of Conduct for Responsible Fisheries – art. 9º Aquaculture Development*” (FAO, 1995). O artigo 9º aborda o desenvolvimento responsável da aqüicultura; o uso do melhoramento genético nos cardumes; e as questões envolvendo os níveis de produção.

A realidade nacional

A aqüicultura, então, é a produção de organismos predominantemente aquáticos, em qualquer fase de desenvolvimento, e que envolva um espaço confinado e controlado. Esta prática pode consumir recursos naturais, tais como água, energia e solo, havendo a necessidade de uma racionalização destas fontes. Respondendo a esta demanda, a aqüicultura sustentável preza pela produção lucrativa, com uma conservação do meio ambiente e dos recursos naturais, promovendo o desenvolvimento social.

Existem duas possibilidades para a exploração desta fonte de recurso: a produção em território continental ou a produção marítima. Para a realidade brasileira, 69,7% da produção é proveniente da primeira forma de produção, com projeções que apontam para uma tendência ao crescimento. Sua preferência é decorrente da disponibilidade de grandes extensões de terra passíveis de serem destinadas ao cultivo; a abundância de água doce e limpa; a boa adaptabilidade das espécies destinadas à criação.

A Figura 4 compara os valores de produção das duas modalidades nas diferentes regiões do país enquanto a Figura 5 apresenta uma análise temporal da produção. Ambas foram referenciados em trabalho de estatística do Ibama (2008).

Regiões e unidades da Federação	Pesca Extrativa				Aqüicultura		Total (t)
	Industrial	%	Artesanal	%	Total	%	
BRASIL	271.410,0	25,8	507.702,5	48,3	271.695,5	25,9	1.050.808,0
Norte	32.927,0	12,9	200.607,0	78,4	22.350,0	8,7	255.884,0
Roraima	0,0	0,0	721,0	23,5	2.341,0	76,5	3.062,0
Pará	32.246,0	21,1	118.144,0	77,3	2.437,0	1,6	152.830,0
Amapá	678,0	3,3	19.146,0	94,5	426,0	2,1	20.250,0
Tocantins	0,0	0,0	1.628,0	28,9	4.000,0	71,1	5.626,0
Nordeste	9.142,5	2,8	213.528,5	66,2	99.799,5	30,9	322.470,5
Maranhão	0,0	0,0	61.632,5	98,4	981,0	1,6	62.613,5
Piauí	0,0	0,0	5.728,5	62,8	3.396,0	37,2	9.124,5
Ceará	1.002,5	1,5	26.125,5	39,4	39.180,0	59,1	66.308,0
Rio Grande do Norte	5.529,5	11,7	15.214,0	32,2	26.505,0	56,1	47.248,5
Paraíba	1.921,5	16,5	7.889,5	67,9	1.807,0	15,6	11.612,0
Pernambuco	889,0	2,9	19.291,5	76,4	4.955,0	20,7	23.935,5
Alagoas	0,0	0,0	10.979,5	71,0	4.495,0	29,0	15.474,5
Sergipe	0,0	0,0	5.442,5	54,5	4.542,5	45,5	9.985,0
Bahia	0,0	0,0	62.231,0	81,7	13.938,0	18,3	76.169,0
Sudeste	80.685,5	45,3	60.595,5	34,0	36.917,5	20,7	178.198,5
Minas Gerais	0,0	0,0	10.468,0	63,4	6.059,0	36,6	16.527,0
Espírito Santo	1.888,5	8,0	17.733,5	75,6	3.841,5	16,4	23.463,5
Rio de Janeiro	40.961,0	67,8	18.079,0	24,5	5.613,5	7,6	73.653,5
São Paulo	28.836,0	44,7	14.285,0	22,1	21.403,5	33,2	64.524,5
Sul	148.655,0	59,5	22.636,0	9,1	78.896,5	31,5	249.987,5
Paraná	0,0	0,0	2.749,0	13,7	17.303,0	86,3	20.052,0
Santa Catarina	117.681,0	71,4	10.064,0	6,1	37.128,5	22,5	164.873,5
Rio Grande do Sul	30.974,0	47,6	9.823,0	15,1	24.265,0	37,3	65.062,0
Centro-Oeste	0,0	0,0	10.335,5	23,3	33.932,0	76,7	44.267,5
Mato Grosso do Sul	0,0	0,0	4.157,0	34,9	7.758,0	65,1	11.915,0
Mato Grosso	0,0	0,0	4.751,0	22,0	16.827,0	78,0	21.578,0
Goiás	0,0	0,0	1.137,0	11,5	8.749,0	88,5	9.886,0
Distrito Federal	0,0	0,0	290,5	32,7	598,0	67,3	888,5

Figura 4. Produção estimada e participação relativa da pesca extrativista e da aqüicultura

ANO	Pesca extrativa				Aqüicultura				Total (t)
	Marinha	Continental	Total (t)	%	Marinha	Continental	Total(t)	%	
1997	465.714,0	178.871,0	644.585,0	88,0	10.180,0	77.493,5	87.673,5	12,0	732.258,5
1998	432.599,0	174.190,0	606.789,0	85,4	15.349,0	88.565,5	103.914,5	14,6	710.703,5
1999	418.470,0	185.471,5	603.941,5	81,1	26.513,5	114.142,5	140.656,0	18,9	744.597,5
2000	467.687,0	199.159,0	666.846,0	79,1	38.374,5	138.156,0	176.530,5	20,9	843.376,5
2001	509.946,0	220.431,5	730.377,5	77,7	52.846,5	156.532,0	209.378,5	22,3	939.756,0
2002	516.166,5	239.415,5	755.582,0	75,0	71.114,0	180.173,0	251.287,0	25,0	1.006.869,0
2003	484.592,5	227.551,0	712.143,5	71,9	101.003,0	177.125,5	278.128,5	28,1	990.272,0
2004	500.116,0	246.100,5	746.216,5	73,5	88.967,0	180.730,5	269.697,5	26,5	1.015.914,0
2005	507.858,5	243.434,5	751.293,0	74,5	78.034,0	179.746,0	257.780,0	25,5	1.009.073,0
2006	527.871,5	251.241,0	779.112,5	74,1	80.512,0	191.183,5	271.695,5	25,9	1.050.808,0

Figura 5. Produção ao longo do tempo

Alguns materiais recentes que fornecem bastante informação sobre o setor são o elaborado pela SEBRAE e pela Escola Superior de Propaganda e Marketing de São Paulo – ESPM (SEBRAE & ESPM, 2008) e o relatório divulgado pelo Ibama (IBAMA, S/D).

O negócio da aqüicultura apresenta-se como uma alternativa à prática extrativista, que tem ultrapassado seus limites (GREENPEACE, S/D), tornando-se um escolha interessante do ponto de vista empreendedor.

Talvez a principal diferença econômica entre a pesca extrativista e o cultivo controlado seja a incerteza em relação ao produto final, em questões de qualidade e quantidade. A empresa de pesca ou o empreendedor são impossibilitados de controlar as variáveis envolvidas com a atividade extrativista. Este aumento nos índices de incertezas podem se reverter para fatores econômicos importantes, como limitação ao acesso a crédito (maior o risco, menores serão as oportunidades de financiamento). A produção manejada pode oferecer números mais concretos sobre expectativa de retorno, favorecendo uma melhor gestão do produto final.

No Brasil, relacionada com a produção total de pescado, os produtos oriundos da aqüicultura participam com 25,6%, ou 257.780 t (2005) e 271.695 t (2006), do total, vindo a maior parte deste volume da aqüicultura continental. Na Tabela 1 é apresentado um comparativo entre a prática continental e marinha, com base em informações de estatística do Ibama (2008).

Tabela 1. Produção nacional da aqüicultura – 2006.

	Produção por tipo de aqüicultura 2005 (em toneladas)	Produção por tipo de aqüicultura 2006 (em toneladas)	Crescimento relativo (%)	Participação (em %)
Aqüicultura marinha	78.034	80.512	+ 3,2	29,63
Aqüicultura continental	179.746	191.183	+ 6,4	70,37
Total	257.780	271.695	-	100

No cultivo marinho, as principais espécies desenvolvidas são as de crustáceos e moluscos, e como apresentado na Figura 6, que também se utiliza de informações do material produzido pelo Ibama, a contribuição das espécies de peixes é inexpressiva.

Regiões e Unidades da Federação	Total (t)	Peixes (t)	Crustáceos (t)	Moluscos (t)
Brasil	80.512,0	0,0	65.000,0	15.512,0
Norte	250,0	0,0	250,0	0,0
Roraima	0,0	0,0	0,0	0,0
Pará	250,0	0,0	250,0	0,0
Amazonas	0,0	0,0	0,0	0,0
Acre	0,0	0,0	0,0	0,0
Amapá	0,0	0,0	0,0	0,0
Tocantins	0,0	0,0	0,0	0,0
Nordeste	63.750,5	0,0	63.750,0	0,5
Maranhão	200,0	0,0	200,0	0,0
Piauí	1.400,0	0,0	1.400,0	0,0
Ceará	22.000,0	0,0	22.000,0	0,0
Rio Grande do Norte	26.400,0	0,0	26.400,0	0,0
Paraíba	1.450,0	0,0	1.450,0	0,0
Pernambuco	3.850,0	0,0	3.850,0	0,0
Alagoas	150,0	0,0	150,0	0,0
Sergipe	2.300,5	0,0	2.300,0	0,5
Bahia	6.000,0	0,0	6.000,0	0,0
SUDESTE	638,5	0,0	50,0	588,5
Minas Gerais	0,0	0,0	0,0	0,0
Espírito Santo	436,5	0,0	50,0	386,5
Rio de Janeiro	29,5	0,0	0,0	29,5
São Paulo	172,5	0,0	0,0	172,5
SUL	15.873,0	0,0	950,0	14.923,0
Paraná	616,0	0,0	450,0	166,0
Santa Catarina	15.237,0	0,0	480,0	14.757,0
Rio Grande do Sul	20,0	0,0	20,0	0,0
Centro-Oeste	0,0	0,0	0,0	0,0
Mato Grosso do Sul	0,0	0,0	0,0	0,0
Mato Grosso	0,0	0,0	0,0	0,0
Goiás	0,0	0,0	0,0	0,0
Distrito Federal	0,0	0,0	0,0	0,0

Figura 6. Produção da aqüicultura marinha

Enquanto a aqüicultura oceânica ou maricultura, em 2006, gerou uma produção de 80.127 t, equivalendo a um valor estimado de R\$ 302.614.500,00, a aqüicultura continental atingiu uma produção de 191.183 t com valor representativo de R\$ 715.227.400,00.

Em comparação com a produção marinha, a aqüicultura continental apresenta uma notória representatividade na produção de peixes, conforme visto na Figura 7.

Regiões e Unidades da Federação	Total (t)	Peixes (t)	Crustáceos (t)	Moluscos (t)	Anfíbios (t)
Brasil	191.183,5	190.161,5	373,0	0,0	649,0
Norte	22.100,0	22.090,0	0,0	0,0	10,0
Roraima	4.980,0	4.980,0	0,0	0,0	0,0
Acre	2.003,0	1.993,0	0,0	0,0	10,0
Amazonas	6.163,0	6.163,0	0,0	0,0	0,0
Roraima	2.341,0	2.341,0	0,0	0,0	0,0
Pará	2.187,0	2.187,0	0,0	0,0	0,0
Amapá	426,0	426,0	0,0	0,0	0,0
Tocantins	4.000,0	4.000,0	0,0	0,0	0,0
Nordeste	36.049,0	35.975,0	67,0	0,0	7,0
Maranhão	781,0	781,0	0,0	0,0	0,0
Piauí	1.996,0	1.996,0	0,0	0,0	0,0
Ceará	17.180,0	17.177,0	0,0	0,0	3,0
Rio Grande do Norte	105,0	105,0	0,0	0,0	0,0
Paraíba	357,0	357,0	0,0	0,0	0,0
Pernambuco	1.105,0	1.048,0	57,0	0,0	0,0
Alagoas	4.345,0	4.345,0	0,0	0,0	0,0
Sergipe	2.242,0	2.232,0	10,0	0,0	0,0
Bahia	7.938,0	7.934,0	0,0	0,0	4,0
Sudeste	36.279,0	35.488,0	306,0	0,0	485,0
Minas Gerais	6.059,0	5.998,0	0,0	0,0	61,0
Espírito Santo	3.405,0	3.079,0	285,0	0,0	41,0
Rio de Janeiro	5.584,0	5.459,0	21,0	0,0	104,0
São Paulo	21.231,0	20.952,0	0,0	0,0	279,0
Sul	62.823,5	62.823,5	0,0	0,0	0,0
Paraná	16.887,0	16.887,0	0,0	0,0	0,0
Santa Catarina	21.891,5	21.891,5	0,0	0,0	0,0
Rio Grande do Sul	24.245,0	24.245,0	0,0	0,0	0,0
Centro-Oeste	33.932,0	33.785,0	0,0	0,0	147,0
Mato Grosso do Sul	7.758,0	7.758,0	0,0	0,0	0,0
Mato Grosso	16.827,0	16.827,0	0,0	0,0	0,0
Goiás	8.749,0	8.617,0	0,0	0,0	132,0
Distrito Federal	598,0	583,0	0,0	0,0	15,0

Figura 7. Aqüicultura continental

A balança comercial brasileira, em 2006, apresentou uma redução de 10% no seu valor de exportação. A importação para o mesmo período foi de 49%, assim, a balança comercial se apresentou negativa. A valorização cambial tem aumentado o interesse por produtos importados, tanto por parte dos consumidores quanto das empresas focadas no processamento da matéria prima. Um revés neste quadro de valorização da moeda pode alterar novamente esta equação.

Os principais produtos exportados são o camarão (44%), que vem acumulando consecutivas quedas nos números totais; a lagosta (23%), sendo que quase absolutamente todo volume é destinado aos EUA; e peixes congelados (12%), e os principais mercados compradores destes produtos são EUA, Espanha, França, Japão e Portugal, em ordem de representatividade.

O ciclo de exportação anual apresenta um aumento no segundo trimestre e iniciam queda ao final do terceiro trimestre, em decorrência do período de defeso de algumas espécies e o aquecimento do mercado interno.

Alguns números que refletem a balança comercial são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Balança comercial 2006 (SEAP, 2006).

Período de Exportação	\$ USD ²	Peso líquido (Kg)
01/2006 a 12/2006	351.504.888	71.107.100
01/2005 a 12/2005	390.324.352	86.503.596
01/2004 a 12/2004	416.004.616	100.161.395
Período de Importação	\$ USD	Peso líquido (Kg)
01/2006 a 12/2006	427.422.500	171.287.879
01/2005 a 12/2005	287.570.127	140.435.000
01/2004 a 12/2004	241.089.146	151.879.328

Segundo o documento “Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer”, que serve de referência para a Tabela 2, o setor primário de pescados, por si só, representa 0,4% do PIB nacional. Entretanto, levando em consideração todos os passos da cadeia produtiva de pescados – produção de ração, processamento, treinamento, transporte, entre outros – a contribuição do setor sobe para 2% do PIB. Se o problema da pesca extrativista continua sendo a garantia da produção, este fato parece não atingir a aqüicultura, cujo potencial de expansão ainda é promissor.

As potencialidades e os problemas de uma atividade econômica são fatores de extrema importância. A expansão da aqüicultura está bastante atrelada às potencialidades naturais do país, como uma ampla costa marítima, milhões de hectares de água represada, clima preponderantemente tropical, imensa concentração de água doce continental, entre outros. Em questão ao uso da água, um potencial considerável para a expansão da aqüicultura reside nas grandes áreas de projetos de irrigação que poderiam consorciar a produção agrícola e aqüícola, concomitantemente. Em 2001 eram 3.13 milhões de hectares de áreas irrigadas, com um potencial para 14.6 milhões de hectares.

Além dos recursos naturais, outro ponto importante seria a mão de obra. Segundo dados oficiais da SEAP, o setor produtivo envolve mais de 150.000 pessoas, direta ou indiretamente. A questão da mão de obra é ainda crucial para pequenas cidades e comunidades, na qual, a melhoria de renda, por meio da maior inserção das pessoas neste segmento econômico, proporcionaria melhores desenvolvimentos em pontos como educação e urbanismo.

Em outro ponto da cadeia produtiva, o Brasil conta com um bem estruturado setor de produção de alevinos e juvenis, larvas de camarão e de moluscos bivalves. Neste foco, a principal relevância é que a produção chega a ser compatível com a demanda, mas apresenta uma baixa qualidade. Não há nenhum programa de controle da qualidade sanitária das formas

² O termo “USD” corresponde ao dólar norte-americano.

jovens produzidas e comercializadas. Em questões de melhoramento genético dos cardumes, apenas a cultura de tilápia apresenta investimentos fortes neste contexto.

A produção brasileira de ração para pecuária tradicional é uma das maiores do mundo, estando o setor preparado para continuar crescendo em ritmo superior à média mundial. Mas a produção de ração para os organismos aquáticos tem condição semelhante ao controle de qualidade na produção de alevinos e jovens: baixa qualidade. São inúmeras espécies sendo cultivadas, com uma gama enorme de hábitos alimentares e ambientes de vida. Esta grande plasticidade leva a uma inviabilidade técnica e econômica para as empresas produzirem rações específicas, adequadas para cada realidade. Em decorrência disto, o preço e a qualidade das rações deixam a desejar.

Existe um campo grande e ainda pouco explorado para o mercado de materiais, equipamentos, e serviços destinados à aqüicultura, já que estes setores estão associados ao setor produtivo. Existem empresas atualmente no Brasil que estão produzindo diversos tipos de equipamentos, maquinários, *softwares* e serviços técnicos especializados (consultoria técnica, elaboração de projetos, regularização legal do empreendimento, eventos).

Recentemente, a aqüicultura brasileira está apresentando um novo cenário de crescimento, onde novas atividades produtivas começam a se estruturar, como no caso de peixes de água doce em taques-redes³, e os sistemas produtivos baseados nas pequenas propriedades espalhadas pelo país estão se deslocando da região sul e indo para o centro-oeste e nordeste devido principalmente às condições climáticas. Basicamente, os principais desafios apontados para a aqüicultura brasileira são:

- regulamentação dos empreendimentos;
- zoneamento dos espaços públicos para implantação de parques aquícolas;
- estabelecimento de monitoramento ambiental;
- acesso ao crédito para investimentos nesta atividade econômico;
- condições de infra-estrutura e logística para o escoamento da produção;
- produção de alevinos em escala comercial.

Conforme apresentado no documento “Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer” e que por sua vez recorreu a fontes estatísticas da FAO (2006), a projeção de um cenário positivo para a produção de pescado a partir da aqüicultura em 2011 apresentaria um volume total de 757.000 t. Em contrapartida, e de forma comparativa, um cenário pessimista, traçado pelas

³ Sistema de produção onde é mantido um número maior de peixes por metro cúbico, reduzindo custos e aumentando rentabilidade do negócio, e sua captura é feita por redes ou materiais semelhantes.

tendências de desaceleração nas taxas de crescimento da atividade, levariam a uma produção estagnada de 323.000 t. Estes cenários são claramente apenas extrapolações de análises matemáticas. Qual cenário irá se tornar mais próximo da realidade certamente depende das ações tomadas pelas políticas de incentivo a prática.

Para os aspectos ambientais possivelmente o primeiro pensamento em relação à aqüicultura seja o consumo e uso da água pelo setor e posteriormente sua destinação. Entretanto, recursos como disponibilidade de terra, espaço físico e o próprio consumo de água, passam como variáveis secundárias em uma avaliação de negócios. Outras fontes de insumos são trabalhadas com destaque, como questões relacionadas com os alevinos e com as rações.

O sistema produtivo adotado poderá gerar maiores ou menores interferências ambientais, conforme sua concepção. Estes sistemas podem, de forma simplista, ser reunidos em: função de produtividade – extensivo, semi-intensivo ou intensivo; número de espécies envolvidas – monocultura ou policultura; e compartilhamento – consórcio com outras espécies que não aquelas exclusivamente aquáticas.

Brevemente segue a descrição de algumas práticas:

- extensivo – exploração feita em açudes, lagoas, represas e outros mananciais, nas quais não há interferência contra predadores, qualidade da água, alimento.
- semi-intensivo – existe a interferência em relação ao alimento, à fertilização da água com suplementos.
- intensivo – uso de rações balanceadas em virtude da alta densidade de indivíduos.

A equação é simples: quanto menor as interferências nas condições do cultivo, menor será a produtividade. No outro extremo, quanto mais controlado for o sistema, maior será a produção. Mas essa fórmula simples está sujeita a diversos fatores. A maior densidade populacional pode favorecer ao aumento de doenças, e com isso, conseqüentemente, levar a um uso acentuado de químicos para controlar estes patógenos, o que por sua vez pode comprometer algum parâmetro físico-químico do corpo d'água.

A solução para estas questões parecem apontar para práticas que favoreçam uma maior integração dos inúmeros elementos possivelmente envolvidos. Assim, monoculturas por vezes cedem espaço para policulturas, sendo possível ainda o consórcio com outras espécies não aquáticas. A Tabela 3 apresenta algumas variáveis envolvidas com o sistema de produção e seus respectivos níveis possíveis de sustentabilidade, apresentados por Wolowicz (2005).

Tabela 3. Sistemas de produção.

Tipo de produção	Nível de sustentabilidade	Mercado consumidor	Retorno de biomassa protéica
Extensivo	alto	totalmente local	11-100%
Semi-intensivo	médio	principalmente local	2-10%
Intensivo	baixo	mercado exportação	1,4-3%

Segundo o autor, o sistema extensivo é representado principalmente pela prática tradicional, refletida na técnica de cerco por exemplo. Ele requer baixo fluxo de *input*, mas também retorna uma baixa produtividade por área. As espécies cultivadas por este meio, geralmente de cadeias tróficas mais baixas, são incrivelmente eficientes quanto ao acúmulo de proteína, investida na oferta de alimento, que poderá ser passada para o próximo nível trófico, ou acúmulo de biomassa.

Da forma semi-intensiva existe um condicionamento e uma influência no cultivo, por meio de suplementação alimentar, tratamento químico da água, mecanização de alguns processos, entre outros. Já a forma intensiva realiza uma produção bem controlada e sistematizada, com o controle de inúmeras variáveis, visando a otimização da criação e o seu melhor retorno produtivo.

A prática intensiva está evoluindo rapidamente em países em desenvolvimento, estando dentre as espécies mais comumente cultivadas o salmão, atum e a tilápia. De forma comparativa entre os sistemas intensivo, representado pelo método de tanques-rede, e a forma tradicional, a produtividade do primeiro chega a ser 100 vezes maior, gerando 200 kg de peixe por m³ contra apenas 2 kg por m³ da produção tradicional.

Ainda segundo o autor acima citado, os principais impactos decorrentes da aquíicultura envolvem modificação do habitat, uso de pescado de vida livre como fonte de alimentação para espécies de cadeia trófica mais alta, uso de pescado como insumos (carne ou óleo), aumento do fluxo de resíduos no efluente e conseqüente disposição deste efluente nas águas do entorno, ameaças para as espécies naturais, favorecimento de vetores patológicos para as espécies de vida livre do entorno da criação.

As variáveis apresentadas no trabalho são correlacionadas com os diferentes sistemas de cultivo, e são a eles atribuídos fatores de intensidade. Quatro das seis variáveis apontadas correlacionadas com a prática intensiva apresentam intensidade alta para impactos.

Uma solução que vem sendo recorrente para alterar estes índices de intensidade dos impactos no cultivo intensivo é a substituição de um modelo baseado no monocultivo para os

modelos que aplicam o chamado policultivo⁴. Estes sistemas se destacam no caráter de uso de recursos naturais, instalações e mão de obra, no momento em que favorece uma integração destas variáveis, otimizando os parâmetros ambientais, econômicos e sociais. Por exemplo, pode ocorrer que a geração de resíduos de uma produção sirva de insumo para a outra, controlando o volume de material para descarte. Dentro desta dinâmica de integração, segundo Valenti (2002) existem diferentes níveis que podem ser representados da seguinte forma:

- nível 1: as espécies cultivadas ocupam espaços diferentes nas instalações de confinamento. Uma utiliza o fundo enquanto a outra faz uso da coluna inicial de água.
- nível 2: as espécies produzidas são de hábitos tróficos diferentes. Neste caso é comum a associação de uma espécie fitoplanctófaga com espécies zooplanctófagas.
- nível 3: neste nível de integração, algumas interações ecológicas são reforçadas, assim, uma espécie cultivada promove a melhoria das condições ambientais para a outra.
- nível 4: existe a formação de um subproduto por parte de uma espécie que será utilizado como insumo pela outra de alguma forma. Um bom exemplo é o hábito de algumas espécies de camarão se alimentarem de fezes de espécies de peixe.
- nível 5: este nível, uma espécie cultivada gera subprodutos que serão utilizados como insumo para a outra espécie e vice-versa. Um bom exemplo é a utilização das sobras do arroz, pós-colheita, como alimento para os peixes, enquanto que as fezes e os resíduos orgânicos formados por estes são utilizados como fertilizantes para os vegetais.

Um modelo de cultivo que apresenta bons resultados é a criação associada de tilápia e camarão de água doce. Neste caso, a espécie principal do ponto de vista econômico é a tilápia, sendo que a produção de camarão fica no caráter secundário. A ração é fornecida exclusivamente aos peixes, sendo que os crustáceos aproveitam muito bem os restos alimentares sobressalentes, as fezes e os nutrientes que se acumulam e ficam depositados no fundo do viveiro de criação. A despesa⁵ neste sistema de policultivo deve ser simultânea,

⁴ Sistemas integrados de cultivo onde são desenvolvidas duas ou mais espécies aquáticas ou quando há a formação de consórcios, que seriam as associações das espécies aquáticas de interesse com espécies terrestres de outro sistema de produção animal.

⁵ Coleta dos indivíduos produzidos.

pois a permanência de apenas uma espécie pode levar a prejuízos na produtividade. Os principais acréscimos relacionados aos custos da operação ficam por conta da mão de obra no momento da despesca e ao custo das pós-larvas dos camarões. Esta forma de policultivo é bastante recomendada em produções semi-intensivas, pois com a cultivo da espécie de camarão como fonte secundária de interesse, manejado em boa parte com o uso dos resíduos formados na criação dos peixes e sendo uma espécie com interesse econômico, eleva a rentabilidade do empreendimento, sendo um exemplo moderno de aqüicultura focada na sustentabilidade da cadeia produtiva.

No caso de consórcios, as propriedades que apresentam espaços integrados de açudes ou lagoas com áreas de agropecuária podem apresentar bons índices de produtividade. O uso compartilhado de recursos como a água é de vital importância para o planejamento correto desta forma de sistema, assim como a gestão integrada dos diferentes resíduos formados. Os consórcios mais frequentes são aqueles formados por cultivos de peixes e aves ou peixes e suínos. No primeiro caso, os dejetos das aves servem de adubo para uma elevada produção de plâncton. Uma forma simples de integração é a construção dos viveiros e comedores das aves perto das áreas destinadas aos peixes ou em ilhas com fundo vazado, permitindo a destinação das fezes para a água. Isto sem mencionar que nesta disposição dos comedouros das aves, o eventual excesso de ração pode ir para o meio líquido, servindo de alimento para os peixes. No caso específicos de espécies de aves com hábitos aquáticos, patos e marrecos, eles tão favorecem à oxigenação da água, controlam a vegetação e a própria população de tilápias, pois se alimentam dos alevinos.

Já na produção integrada com porcos, as fezes e a urina destes são escoadas diretamente para dentro dos viveiros, na qual um viveiro construído perto ou mesmo sob os compartimentos dos peixes favorece e reduz custos eventuais. Uma situação exemplo, que representaria uma forma integrada de produção seria a criação de tilápias em conjunto com camarões de água doce, com uma área agrícola nas proximidades, a presença de aves de hábitos aquáticos no local e um viveiro de suínos próximo, na qual pudesse fazer uso dos resíduos destes como fonte de insumos.

Um ponto interessante, talvez até de vanguarda, seria os parâmetros que analisam o bem-estar dos animais criados em cultivos de confinamento. O próprio termo bem-estar pode ser controverso, entretanto, questões relacionadas com o stress do animal frente a densidades populacionais elevadas, resultando em escassez ou alta competição por alimento podem representar fatores de influência na produtividade.

As respostas fisiológicas a agente de stress em peixes é semelhante às encontradas em outras espécies de vertebrados. Apresentam basicamente três níveis de resposta frente a estes estímulos adversos. A primeira seria uma reação de alarme, incluindo mudanças neuroendócrinas imediatas, com liberação de catecolaminas e cortisol. A segunda resposta seria a resistência e tentativa de adaptação, resultante dos níveis alterados de hormônios liberados no primeiro momento. Existe alteração nas taxas de circulação dos demais hormônios, nas taxas de reconversão de neurotransmissores, aumento na taxa cardio-respiratória, e mobilização das reservas de energia (lipídios e proteínas, por exemplo). A terceira fase representa um estado de exaustão do organismo, incluindo alterações nas funções imunes dos peixes, assim como alterações em taxas de crescimento e reprodução, muitas vezes podendo conduzir à morte do espécime (GALHARDO, L & OLIVEIRA, 2006). Todas estas condições de adversidades podem levar a uma redução significativa da produtividade do cultivo ou no desenvolvimento ontogenético do indivíduo.

Usando o caso específico da espécie Tilápia, no ano de 2005, a produção mundial representou 1,7 milhões de t, e representou um crescimento de 8% em relação ao ano anterior. Para o Brasil, a principal região produtora é o NE, com 37,8%, seguida pela região sul, com 31,8%. Em ordem de grandeza para os estados, os principais são Ceará, Paraná e São Paulo.

Apesar de contar com inúmeras espécies nativas, a aqüicultura brasileira apresenta um grande foco na espécie exótica, representada pela tilápia, pois esta tem maior viabilidade econômica graças a avançados conhecimentos de manejo e biologia. Alguns fatores reforçam o destaque da tilápia como espécie interessante do ponto de vista produtivo. Ela possui posição trófica mais baixa, aceitando uma variedade de alimentos; possui um curto ciclo de engorda; respondem com eficiência à ingestão de proteínas tanto de origem vegetal quanto animal; resistentes a doenças; e desovam ao longo do ano todo (SEBRAE, 2007).

Uma parte significativa da tilápia produzida no país continua sendo comercializada diretamente na propriedade, em uma transação que envolve produtor e consumidor final, limitando bastante seu alcance comercial. Entretanto, a procura por esta espécie de peixe tem aumentado por parte dos frigoríficos, principalmente em decorrência de uma diminuição dos estoques de peixes oriundos da prática extrativista e por possuir condição de exportar para importantes mercados de forma mais direta, como no caso do mercado americano.

O cultivo em tanques-redes, conforme previamente apresentado, é um sistema de produção intensiva. Os peixes são confinados em alta densidade, aonde recebem ração balanceada e a troca de água com o ambiente seja constante. Com esta alta taxa de renovação há uma grande produção de biomassa. O cultivo por este sistema apresenta algumas vantagens

quando comparado com o sistema de viveiros escavados. Seu custo é menor, há uma agilidade na montagem da infra-estrutura, uma eventual expansão da capacidade de produção é conseguida de forma rápida, o controle e monitoramento são mais simples e há um maior controle no processo de despesca.

O planejamento do empreendimento por meio de boas práticas ambientais é de fundamental importância, considerando-se as condições de manejo dos ecossistemas aquáticos que serão utilizados. Com relação aos tanques-redes, alguns pontos em consonância com estas boas práticas seriam: a área de cultivo não ser superior a 1% da área total do corpo hídrico; os materiais constituintes dos tanques-redes deverão ser de material resistente, que proporcione uma eficaz contenção a fim de se evitar escapes para o ambiente natural; e o manejo do cultivo deve ser feito sem a presença de embarcações motorizadas (SEBRAE, 2008).

O mercado de exportação dos produtos de tilápia, filés congelados e peixes inteiros frescos e/ou congelados, apresentou queda do volume produzido entre os anos de 2005 e 2006, 314,8 t e 165 t respectivamente. Uma queda significativa, fruto principalmente do câmbio desfavorável e da crescente competitividade dos produtos originados na China (SEBRAE & ESPM, 2008).

A cadeia produtiva da tilápia é uma das mais importantes da aqüicultura brasileira, mas precisa ainda crescer muito em competitividade em relação a alguns peixes provenientes da pesca extrativista ou de pescados importados, mesmo o país apresentando ótimas condições – água, colo, clima – que favorecem a criação da espécie.

Para que a atividade seja lucrativa, é necessário forte investimento em tecnologia, como forma de melhorar o desempenho produtivo. Como já apresentado neste trabalho, soluções para estas questões tecnológicas podem aparecer em decorrência de experiências com policultivos, ou valorização dos subprodutos da tilápia, como o couro. Por meio de um processo de curtimento, a pele é transformada em um couro com grande interesse do mercado internacional. Até mesmo as carcaças, vísceras e escamas podem ser re-utilizadas como insumos na fabricação de alimentos e rações.

Alguns principais problemas podem ser apontados, como forma de fechar o cenário da cadeia produtiva de tilápias no país. Questões relativas a comunicação da prática e do setor, limitadas a eventuais iniciativas de entidades que apóiam o setor, faltando comunicação para o público em geral; problemas com a distribuição e comercialização, principalmente pela fragilidade e perecibilidade dos produtos e sub-produtos; falta de infra-estrutura adequadas

para se manter o giro do negócio; questões da qualidade do peixe; e capacitação dos produtores são pontos importantes a serem avaliados na tomada de decisão.

Conclusões

Em uma visão de negócio, sobre a ótica da sustentabilidade, o setor ainda necessita inúmeros investimentos. A maioria dos empreendimentos não são concebidos de forma harmônica, e algumas áreas naturais ainda são degradadas para o desenvolvimento da prática. A escolha por monocultivos ao invés do sistema integrado ainda prevalece e a maioria ainda escolhe a redução da mão de obra como forma de redução de custos, levando a um impacto social forte nas comunidades.

Ainda conforme Valenti (2008) apresenta, a aqüicultura brasileira não é sustentável, apresentando o argumento que a preocupação permanece sendo o crescimento, que por muitas vezes não corresponde a um desenvolvimento, no sentido de realizar um potencial.

São essenciais trabalhos de P & D para os tratamentos de manejo, visando o bem-estar animal como forma de aumento de produtividade e de qualidade. Incentivar a implementação de sistemas integrados de níveis 4 ou 5, como forma de tornar a cadeia produtiva mais competitiva e com maior poder de agregação de valor aos produtos e sub-produtos.

E por fim, novas políticas de investimento para o setor, com programas de financiamentos baseados em aspectos e parâmetros de sustentabilidade.

Bibliografia

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. “Code of Conduct for Responsible Fisheries”. Roma, 1995, 41p. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878e/v9878e00.pdf>. Acesso em 11/10/2008.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. “The State of World Fisheries and Aquaculture”. 2006.

Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0699e/a0699e.pdf>. Acesso em 10/10/2008.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. *Fisheries and Aquaculture Department. Statistics*. 2008.

Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/statistics/en>. Acesso em 10/10/2008.

FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. *Yearbook of Fishery Statistics. Summary table*. 2006. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/fi/STAT/summary/default.htm#aqua>. Acesso em 10/10/2008.

GALHARDO, L. & OLIVEIRA, R. **Bem-estar animal: um conceito legítimo para peixes?** *Revista Etologia*, v.8, n.1, p.51-61, 2006.

GREENPEACE INTERNATIONAL. *Seafood Red List*. Acesso em 15/10/2008. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/international/seafood/red-list-of-species>

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. *Estatística da pesca 2006: Brasil, grandes regiões e Unidades da Federação*. Publicado em 09 de outubro de 2008. Acesso em 20/10/2008.

IBAMA. *Estatística pesqueira*. Acesso em 20/10/2008. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/rec_pesqueiros/index.php?id_menu=100

Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/download/239/>

NACE/FAO. *Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy. Conference on Aquaculture in Third Millenium*. February 2000. Bangkok, Tailândia. 27pp. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ad351e/AD351e00.pdf>. Acesso em 10/10/2008.

SEBRAE. **Criação de tilápias em taques-rede**. 2007. Acesso em 19/10/2008. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/7227D4D9D30AB6CC832573A9006DF4BC/\\$File/NT0003737A.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/7227D4D9D30AB6CC832573A9006DF4BC/$File/NT0003737A.pdf)

SEBRAE. **Introdução a piscicultura sustentável: viveiros escavados e tanques-redes**. 2008. Acesso em 17/10/2008. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/BB1E9E3204309460832574D0006B4176/\\$File/cartilha%20piscicultura%20forum%20das%20aguas.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/BB1E9E3204309460832574D0006B4176/$File/cartilha%20piscicultura%20forum%20das%20aguas.pdf)

Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca – SEAP. *Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer*. 2008. Acesso em 21/10/2008. Disponível em: http://tuna.seap.gov.br/legislacao/AQUICULTURA_COMPLETO.pdf

SEBRAE & Escola Superior de Propaganda e Marketing – ESPM. Relatório completo. *Aqüicultura e pesca: tilápias*. Publicado em 2008. Acesso em 12/10/2008. Disponível em: [http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/77DBF2893A380B398325749E0067E2C5/\\$File/NT00038BEE.pdf](http://201.2.114.147/bds/bds.nsf/77DBF2893A380B398325749E0067E2C5/$File/NT00038BEE.pdf)

VALENTI, W.C. **Aqüicultura sustentável**. Apresentado no 12º Congresso de Zootecnia, Portugal, 2002. Acesso em 10/10/2008. Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/Publicacoes/Artigos/Valenti/Aquicultura%20Sustentavel.PDF>

VALENTI, W.C. **A aqüicultura brasileira é sustentável?** *IV Seminário Internacional de Aqüicultura, Maricultura e Pesca*. 2008.

WOLOWICZ, K. **The Fishprint of Aquaculture: Can the Blue Revolution be Sustainable?** *Redefining Progress*. 2005.