

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA
CURSO DE DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PESCA

JOÃO FELIPE NOGUEIRA MATIAS

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DE
DOMÍNIO DA UNIÃO, NOS PARQUES AQUÍCOLAS DO RESERVATÓRIO
DO CASTANHÃO, ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO.**

FORTALEZA, CEARÁ

2012

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AQUICULTURA EM ÁGUAS DE
DOMÍNIO DA UNIÃO, NOS PARQUES AQUÍCOLAS DO RESERVATÓRIO
DO CASTANHÃO, ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO.**

**Tese de doutorado submetida à coordenação do curso de Pósgraduação em
Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Pesca.
Orientador: Prof. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto, PhD.**

FORTALEZA, CEARÁ

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- M38a Matias, João Felipe Nogueira .
 Análise da sustentabilidade da aquicultura em águas de domínio da união, nos parques aquícolas do reservatório do castanhão, estado do Ceará: estudo de caso / João Felipe Nogueira Matias – 2012.
 126 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia de Pesca, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2012.
 Área de Concentração: Biotecnologia de Recursos Pesqueiros.
 Orientação: Prof. PhD. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto.
1. Aquicultura sustentável. 2. Tilápia I. Título.

Esta Tese foi submetida à coordenação do curso Doutorado em Engenharia de Pesca, como parte integrante dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Pesca, outorgado pela Universidade Federal do Ceará.

JOÃO FELIPE NOGUEIRA MATIAS

TESE APROVADA EM: 20/06/ 2012

Prof. PhD. Manuel Antônio de Andrade Furtado Neto
Orientador

Prof. Dr. José Arlindo Pereira
Membro da banca

Prof. PhD. José Renato de Oliveira César
Membro da banca

Prof. PhD. Alexandre Holanda Sampaio
Membro da banca

Prof. Dr. Graco Aurélio Câmara de Melo Viana
Membro da banca

Agradecimentos

A Deus, fonte de tudo!

Ao meu pai José Matias Ferreira (*in memoriam*), que partiu sem ter visto o final deste trabalho, mas que sei e sinto estar sempre ao meu lado. Por todos seus ensinamentos e exemplo, obrigado.

À minha mãe, Santa Inês, mulher guerreira e terna, que tão bem me soube transmitir os princípios humanos de se preocupar sempre com o próximo e de me fazer entender as limitações de cada ser humano, qualidade tão escassa nos dias de hoje.

À minha esposa Mariana, pela força e determinação que me deram suporte para poder continuar com este trabalho. Sem o seu entendimento das etapas de nossa vida, nada disso teria acontecido.

Aos meus filhos, João Victor e João Gabriel, meus dois tesouros, minha riqueza. Por todos os momentos que suportaram a ausência do seu pai.

À toda a minha família (irmãos, irmã, cunhado(a)s, sobrinho(a)s, sogra, tias) por me darem o conforto de saber que sempre estiveram presentes, mesmo que distantes fisicamente.

Aos meus colegas de trabalho no Ministério da Pesca e Aquicultura, sem os quais não teria sido possível conciliar o trabalho com esta Tese.

Ao meu orientador Manuel Furtado, pela paciência e incentivo.

Aos integrantes da banca, por terem aceito me ajudar e por engrandecerem este trabalho com seus conhecimentos.

Aos amigos José Ricardo e Osvaldo Segundo, pela inestimável ajuda junto aos dois grupos estudados.

“Ninguém quer saber o que fomos, o que possuíamos, que cargo ocupávamos no mundo; o que conta é a luz que cada um já tenha conseguido fazer brilhar em si mesmo”

“O bem que praticares em qualquer lugar é teu advogado em toda parte”

Chico Xavier

Mergulho em você mesmo

“Temos medo de estarmos conosco, mergulharmos em nosso interior. O silêncio e sua prática nos leva a esta possibilidade de encontro profundo e revitalizador. Com o silêncio, encontramos a paz e o amor incondicional vem com toda a força transformadora.

O amor é a força mais sutil do mundo. O mundo está farto de ódio. É este ódio irracional e distante da força criadora que destrói, corrompe e ensurdece a humanidade.

Pare! Recomece! Reprograme-se...

O silêncio pode ser o ponto chave desta nova caminhada. Pratique-o diariamente e transforme um pouco nosso mundo. Ouça-se.

Temos de nos tornar a mudança que queremos ver no mundo. Você tem que ser o espelho da mudança que está propondo. Se eu quero mudar o mundo, tenho que começar por mim.

Pratique diariamente o silêncio da paz. Respire profundamente algumas vezes. Inspire e sobre lentamente até ir relaxando e mergulhando dentro de si mesmo. Feche os olhos e silencie seus medos, preocupações e ansiedades diárias, por alguns momentos. Dê a chance à sua paz e a paz do mundo.

Faça a sua parte, se doe sem medo. O que importa mesmo é o que você é...

Mesmo que outras pessoas não se importem. Atitudes simples podem melhorar sua vida.

Você nunca sabe que resultados virão da sua ação.

Mas se você não fizer nada, não existirão resultados. Espalhe esta ideia.

Transforme o mundo, a partir de você.

Seja a mudança que você deseja para o mundo!”

Mahatma Ghandi

MATIAS, J.F.N. Análise da sustentabilidade da aquicultura em águas de domínio da união, nos parques aquícolas do reservatório do castanhão, estado do Ceará: estudo de caso. 2012. 126 fls. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) – Programa de pós-graduação em Engenharia de Pesca. UFC. Fortaleza.

RESUMO

O extrativismo pesqueiro já alcançou ou até já ultrapassou os limites de captura máxima sustentável na maioria das pescarias no mundo. Ao mesmo tempo, o consumo de pescado per capita em nível mundial vem aumentando cada vez mais. O problema é como aumentar a produção de pescado sem aumentar os esforços de pesca. A solução pode ser a aquicultura, porém esta atividade deve ser realizada com inserção social, responsabilidade ambiental, viabilidade econômica e com uma boa governança. No Brasil, a aquicultura vem se desenvolvendo bastante, especialmente nos reservatórios de águas de domínio da União. Este trabalho se propôs a analisar a sustentabilidade da aquicultura em águas de domínio da União utilizando os parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará como estudo de caso. Para isto, utilizou-se a elaboração de um perfil socioeconômico de dois grupos de cessionários (beneficiário e controle), o que demonstrou a influência positiva da piscicultura neste perfil. E elaborou-se subíndices que englobaram as dimensões sociais, ambientais, institucionais (governança) e econômicas de sustentabilidade; que por sua vez permitiram a construção do índice de desenvolvimento sustentável da aquicultura. Verificou-se que o sistema aquícola em questão obteve um resultado enquadrado como de média sustentabilidade.

Palavras Chave: Desenvolvimento Sustentável, Tilápias, Índices.

MATIAS, J.F.N. Evaluation of Sustainability of Aquaculture in Brazilian Federal Waters (Union Domain Waters), Using the Aquaculture Parks in Castanhão Reservoir, in Ceará State: a Case Study. 2012. 126 p. Thesis (PhD. Degree in Fishery Engineer) – Posgraduation Program in Fishery Engineer. UFC. Fortaleza.

ABSTRACT

The fisheries activity already reached or exceeded the limits of sustainable maximum capture in the majority of fisheries in the world. At the same time, the consumption of fish products in world-wide level comes more increasing each time. The problem is how to increase the fish production without increasing the fisheries efforts. The solution can be aquaculture, however this activity must be carried through with social insertion, environmental responsibility, economic viability and with a good governance. In Brazil, aquaculture have been a very good developing, specially in the water reservoirs of Union domain. This work had analyzed the sustentability of aquaculture in these waters using the aquícolas parks of the reservoir of Castanhão, in the state of Ceará as a case study. For this, it was used an elaboration of a socioeconomical profile of two groups of assignees (beneficiary and controll), what it demonstrated the positive influence of the fishculture in this profile. And it was elaborated subíndexes that involves social, environmental, institucional (governance) and economic dimensions of sustentability; that had allowed the construction of the index of sustainable development of the aquaculture. It was verified that this aquaculture system in question got a result fit as of media sustentability.

Key Words: Sustainable Development, Tilapias, Index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da tramitação dos processos de cessão de uso espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquíicultura.	43
Figura 2 - Parques Aquícolas de Itaipu-PR	48
Figura 3 - Parques Aquícolas do Castanhão-CE	49
Figura 4 - Parques Aquícolas de Furnas-MG	50
Figura 5 - Parques Aquícolas de Três Marias-MG	51
Figura 6 - Parques Aquícolas do Tucuruí-PA	52
Figura 7 - Parques Aquícolas do Ilha Solteira-SP	53
Figura 8 - Localização geográfica de Jaguaribara no mapa do Ceará	57
Figura 9 - Localização do Açude do Castanhão, no estado do Ceará.	59
Figura 10 - Reservatório do Castanhão	59
Figura 11 - Parques Aquícolas do Reservatório do Castanhão – Ceará	60
Figura 12 - Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão	61
Figura 13 - Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão	61
Figura 14 - Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão	62
Figura 15 - Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão	62
Figura 16 - Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão	63
Figura 17 - Tipo de gaiola utilizada no cultivo da tilápia no Açude Castanhão	63
Figura 18 - Tipo de gaiola utilizada no cultivo da tilápia no Açude Castanhão	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção Mundial de Pescado (Pesca x Aquicultura) no período 1950/ 2008	22
Gráfico 2 - Produção Mundial de Pescado (milhões de toneladas) no período 2004/ 2009	23
Gráfico 3 - Produção Aquícola Mundial por Ambiente, no período 2004/ 2009	23
Gráfico 4 - Produção Mundial de Aquicultura por Região (%)	25
Gráfico 5 - Produção Mundial de Aquicultura por Organismo Aquático em milhões de toneladas e em %, no ano de 2008	25
Gráfico 6 - Produção Mundial de Aquicultura por Organismo Aquático em Valores (US\$) e em %, no ano de 2008	26
Gráfico 7 - Produção Mundial de Aquicultura Marinha por Organismo Aquático (%), no ano de 2008	26
Gráfico 8 - Produção Mundial de Aquicultura Continental por Organismo Aquático (%), no ano de 2008	27
Gráfico 9 - A Evolução da Produção da Aquicultura no Brasil (1968/ 2010)	28
Gráfico 10 - Produção de Pescado no Brasil (Pesca X Aquicultura) em 2010	28
Gráfico 11 - Produção Aquícola no Brasil (Marinha X Continental) em 2010	29
Gráfico 12 - Produção Aquícola Brasileira por Região em 2010	29
Gráfico 13 - Produção Aquícola Total nos 10 estados maiores Produtores do Brasil no ano de 2010	30
Gráfico 14 - A Evolução da Produção da Aquicultura Marinha no Brasil, de 1969 a 2010	32
Gráfico 15 - A Produção da Aquicultura Marinha no Brasil, por regiões no ano de 2010	33
Gráfico 16 - A Produção da Aquicultura Marinha no Brasil, por estado no ano de 2010	34
Gráfico 17 - A Evolução da Produção da Aquicultura Continental no Brasil de 1973 a 2010,	36
Gráfico 18 - A Produção da Aquicultura Continental no Brasil no ano de 2010, por Região	37
Gráfico 19 - A Produção da Aquicultura Continental no Brasil em 2010, por estado	37
Gráfico 20 - Ocorrência de Homens e Mulheres por grupo estudado (%)	74
Gráfico 21 - Faixa de idade com maior ocorrência entre os dois grupos estudados (%)	75
Gráfico 22 - Estado Civil de maior ocorrência entre por grupo estudado (%)	75
Gráfico 23 - Escolaridade dos cessionários por grupo estudado (%)	76
Gráfico 24 - Porcentagem de cessionários possuidores de casa própria por grupo estudado.	77
Gráfico 25 - Porcentagem de cessionários que tem casa com 4 (quatro) cômodos ou mais, por grupo estudado	77
Gráfico 26 - Porcentagem dos cessionários que possuem determinados bens	78
Gráfico 27 - Nível de Renda entre os cessionários por grupo estudado (%)	78
Gráfico 28 - Respostas dos cessionários do CurupatiPeixe às atuais condições de vida e o quanto eles creditam isso à piscicultura (%)	79
Gráfico 29 - Enquadramento dos grupos estudados nas nas Classes Econômicas do Critério Brasil	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Parâmetros de Pontuação para a Formação da NHS	47
Quadro 2 - Princípios de Sustentabilidade Sugeridos por LAZARD <i>et al</i> (2008)	67
Quadro 3 - Escala de Sustentabilidade proposta no presente estudo	68
Quadro 4 - Subíndice de Sustentabilidade Social (SSS)	69
Quadro 5 - Subíndice de Sustentabilidade Ambiental (SSA)	70
Quadro 6 - Subíndice de Sustentabilidade Institucional (SSI)	71
Quadro 7 - Subíndice de Sustentabilidade Econômica (SSE)	72
Quadro 8 – Elaboração do Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aqüicultura (IDSA)	73
Quadro 9 - Resultados dos questionários de identificação do perfil sócioeconômico	80
Quadro 10 - Princípios de Sustentabilidade escolhidos pelos atores locais	83
Quadro 11 - Variáveis Sociais. Fonte: IPECE (2010). Resultados da Tese	85
Quadro 12 - Variáveis Ambientais. Fonte: Nascimento (2007). Resultados da Tese.	86
Quadro 13 - Variáveis Institucionais. Fonte: Nascimento (2007). Resultados da Tese	87
Quadro 14 - Variáveis Econômicas. Fonte: ABREU E FILHO <i>et al</i> (2003). Resultados da Tese	88
Quadro 15 - Elaboração Ponderada do IDSA. Resultados da Tese	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção Mundial, Utilização e Consumo Per Capta de pescado no período 2004/2009	24
Tabela 2 - A produção aquícola total por Região e por estado da Federação e por ambiente cultivado, no ano de 2010	31
Tabela 3 - Produção da aquicultura marinha no Brasil em 2010, por organismo/ espécie cultivado(a)	34
Tabela 4 - Produção Aquícola Marinha Brasileira em 2010, por Região e Unidades da Federação	35
Tabela 5 - Principais espécies de peixes de água doce (t) produzidas pela aquicultura Continental no Brasil no ano de 2010	38
Tabela 6 - A Produção da Aquicultura Continental (t) no Brasil, por Região e Unidades da Federação no ano de 2010	39
Tabela 7 - Nº de áreas aquícolas concedidas/ Área (hectares)/ Produção estimada por Parques Aquícolas demarcados pelo MPA até março de 2012	54
Tabela 8 - Nº de áreas aquícolas concedidas/ Área (hectares)/ Produção estimada por reservatório fora dos Parques Aquícolas demarcados pelo MPA até março de 2012	54
Tabela 9 - Áreas Aquícolas Totais (dentro e fora dos parques aquícolas) por estado brasileiro (demarcadas pelo MPA até março de 2012)	55
Tabela 10 - Pontuação de enquadramento nas Classes Econômicas do CCEB	65
Tabela 11 - Enquadramento dos dois grupos estudados nas classes econômicas do Critério Brasil	82
Tabela 12 - Dados comparativos na classificação do Critério Brasil entre os dois grupos estudados, o Brasil e a região da Grande Fortaleza	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS
CCEB	CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL
CODEVASF	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
DNOCS	DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS
FAO	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA
GRPU	GERÊNCIA REGIONAL DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IPECE	INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO ESTADO DO CEARÁ
IN	INSTRUÇÃO NORMATIVA
INI	INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL
MPA	MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA
MPOG	MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E GESTÃO
NHS	NOTA DA HABILITAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA
OEMA	ORGÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE
SEAP/ PR	SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
SEMACE	SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ
SEPOA	SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO DA AQUICULTURA
SINAU	SISTEMA NACIONAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO PARA FINS DE AQUICULTURA
SPU	SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA UNIÃO
SRH	SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ
SUS	SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xiii
INTRODUÇÃO	16
OBJETIVO GERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO 1 – CONCEITOS, HISTÓRICO, AQUICULTURA MUNDIAL	19
1.1. CONCEITOS	19
1.2. HISTÓRICO	20
1.3. AQUICULTURA MUNDIAL	22
2 – DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO AQUÍCOLA NO BRASIL	27
2.1. A PRODUÇÃO AQUÍCOLA NO BRASIL	27
2.2. A AQUICULTURA MARINHA NO BRASIL	32
2.3. A AQUICULTURA CONTINENTAL NO BRASIL	36
3 – A AQUICULTURA BRASILEIRA EM ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO	40
3.1. INTRODUÇÃO	40
3.2. O HISTÓRICO DA RESOLUÇÃO DO PROCESSO DE CESSÃO	41
3.3. O MARCO LEGAL	42
3.4. A POLÍTICA DE CESSÃO DE USO DE ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO PARA FINS DE AQUICULTURA	45
3.5. FORMAS DE CESSÃO	46
3.5.1. A CESSÃO ONEROSA	46
3.5.2. A CESSÃO NÃO ONEROSA	46
3.6. A SITUAÇÃO ATUAL	47
CAPÍTULO 4 – O ESTUDO DE CASO DOS PARQUES AQUÍCOLAS DO RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO, NO CEARÁ	56
4.1. INTRODUÇÃO	56
4.2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA – CEARÁ	56
4.3. O RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO	59
4.4. OS PARQUES AQUÍCOLAS DO RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO	60
4.5. METODOLOGIA	64
4.5.1. OS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE	66
4.5.2. ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE	68
4.5.2.1. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL (SSS)	69
4.5.2.2. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (SSA)	70
4.5.2.3. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL (SSI)	71

4.5.2.4. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA (SSE)	72
4.5.2.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA (IDSA)	73
4.6. RESULTADOS	74
4.6.1. IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL SÓCIOECONÔMICO DOS BENEFICIÁRIOS	74
4.6.2. O CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL	81
4.6.3. CONSTRUÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE	83
4.6.4. ELABORAÇÃO DOS ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE	84
4.6.4.1. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL (SSS)	84
4.6.4.2. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (SSA)	86
4.6.4.3. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL (SSI)	87
4.6.4.4. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA (SSE)	88
4.6.4.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA (IDSA)	89
4.7. DISCUSSÕES	90
4.8. CONCLUSÕES	96
4.9. RECOMENDAÇÕES	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	108
ANEXO A	109
ANEXO B	110
ANEXO C	113
ANEXO D	114
ANEXO E	115
ANEXO F	116

INTRODUÇÃO

O órgão responsável pelas políticas públicas relacionadas à aquicultura, em âmbito federal, no nosso país é o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), que condensou suas políticas públicas para a área em um Plano de Desenvolvimento, denominado de “Mais Pesca e Aquicultura 2008-2011”. Este plano foi constituído por um conjunto de programas relacionados ao desenvolvimento destas atividades no Brasil, para o período relacionado e que levou em consideração as recomendações contidas em dois documentos internacionais: o “Código de Conduta para a Pesca Responsável” da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 1995); e o “Desenvolvimento da Aquicultura além de 2000: Declaração e Estratégia de Bangkok” do “*Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific*” (NACA/ FAO, 2000).

Esta Tese, em todo o seu conteúdo, teve como proposta discutir a aquicultura e sua respectiva vertente intitulada de aquicultura sustentável ou aquicultura responsável. Mas também, teve o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema aquícola proposto por uma política pública elaborada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura do governo federal, o Plano “Mais Pesca e Aquicultura”, especificamente no “Programa de cessão de uso de espaços físicos em águas de domínio da União”.

Este trabalho foi dividido em duas partes: a 1ª parte foi composta por um levantamento teórico-conceitual, que incluiu os capítulos 1, 2 e 3; e a 2ª parte, que compreendeu o levantamento, a sistematização dos dados e a análise das informações, que incluiu o capítulo 4.

No capítulo 1 desta Tese foram apresentados diversos conceitos sobre a aquicultura, assim como um histórico desta atividade no mundo.

No capítulo 2 foi elaborado um diagnóstico da produção aquícola brasileira no ano de 2009. De acordo com a FAO (2001), é melhor se ter ações planejadas do que reativas e esse planejamento começa exatamente por um diagnóstico bem elaborado. O diagnóstico é o passo inicial que nos leva do conceito à ação de planejamento e gestão. Neste capítulo é relatada a distribuição da aquicultura brasileira em todo o território nacional, por ambiente, por região, por estado, por grupo de espécie, por espécie, etc.

Já no capítulo 3 foi descrito o processo de cessão de uso de águas de domínio da União para fins de aquíicultura, sendo apresentado um histórico, o potencial, o marco legal e a situação atual.

No capítulo 4 foi realizado um estudo de caso nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará. Este estudo de caso foi realizado utilizando-se de duas diferentes metodologias:

(i) a primeira realizou a identificação de um perfil socioeconômico e o enquadramento dos cessionários das áreas aquícolas dos parques aquícolas do reservatório do Castanhão no Critério de Classificação Econômica Brasil;

(ii) A segunda metodologia utilizada no estudo de caso do capítulo 4 foi de elaboração dos Princípios e Indicadores de sustentabilidade da piscicultura em tanque-rede nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará. Ainda nesse capítulo foram apresentadas as conclusões, discussões e recomendações.

Sendo assim, este trabalho poderá ser utilizado: pela Academia, para analisar diferentes tratamentos em experimentos que levem em conta, não só os parâmetros físicos, químicos e biológicos, mas também os sociais, econômicos e ambientais; pelos empreendedores, para avaliar a sustentabilidade de projetos nos quais aportarão ou não seus investimentos; e pelo setor público, para otimizar a aplicação de recursos em políticas públicas sustentáveis.

De acordo com Proença e Oliveira-Neto (2000), a aquíicultura necessita como todas as demais atividades usuárias dos recursos naturais, de um conjunto de normas, critérios e instrumentos legais que balizem seu desenvolvimento, tornando-o sustentável. Silva (2008) afirmou que a ação do estado se expressa pelas políticas públicas que lhe permite realizar intervenções sobre as dinâmicas econômicas e sociais, seus atores e instituições. Já Liao (2007), conceituou que políticas públicas efetivas de gestão e planejamento podem fazer com que as contribuições positivas da aquíicultura para o bem estar, sejam aumentadas, enquanto as contribuições negativas sejam reduzidas. Para Williams (1997), algumas intervenções (políticas públicas apropriadas, planejamento, zoneamento, etc.) são necessárias para uma distribuição equitativa dos benefícios gerados pela aquíicultura.

Desta forma, este trabalho se propõe a contribuir no sentido de gerar informações e uma análise sobre a aquíicultura sustentável no Brasil, e assim justifica-se a importância, a relevância e a contemporaneidade deste estudo.

OBJETIVO GERAL

Analisar a sustentabilidade da aquicultura em águas de domínio da União utilizando os parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará como Estudo de Caso.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Apresentar conceitos, um breve histórico e a situação da aquicultura no mundo em 2009;
2. Construir um diagnóstico da produção aquícola brasileira no ano de 2010;
3. Descrever o processo de cessão de águas de domínio da União no Brasil: o histórico, o potencial, o marco legal e a situação atual;
4. Verificar a influência da piscicultura no perfil socioeconômico dos cessionários de áreas aquícolas nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, Ceará;
5. Determinar os princípios e os indicadores de sustentabilidade para o sistema aquícola em questão.

CAPÍTULO 1 – CONCEITOS, HISTÓRICO E A AQUICULTURA MUNDIAL

1.1. CONCEITOS

Diversos conceitos para a aqüicultura têm sido utilizados ao longo do tempo. Segundo a FAO (2008), aqüicultura ou aquacultura é o cultivo de organismos aquáticos em áreas continentais ou costeiras, que implica por um lado, na intervenção no processo de criação para melhorar a produção e por outro lado, na propriedade individual ou empresarial do estoque cultivado.

No Brasil, a Lei n 11.959 de 29 de junho de 2009, apresentou a definição de aqüicultura oficial do governo federal, como sendo a atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais, se dá total ou parcial, implicando a propriedade do estoque sob cultivo, equiparada à atividade agropecuária (BRASIL, 2009^a).

Já de acordo com Proença e Bittencourt (1994) a aqüicultura é o ramo da zootecnia que trata do cultivo dos seres que têm na água seu principal ou mais freqüente ambiente de vida. Rana (1997), por sua vez, definiu aqüicultura como sendo a produção de organismos com habitat predominantemente aquático, em cativeiro, em qualquer um de seus estágios de desenvolvimento. O termo aquacultura ou aqüicultura é usado ainda, segundo Pillay (1993), para definir: (a) o tipo de técnica de cultivo ou sistema (ex. cultivo em viveiros, raceways, gaiolas, etc.); (b) o tipo de organismo cultivado (ex. cultivo de peixe ou piscicultura, cultivo de camarão ou carcinicultura, cultivo de ostras ou ostreicultura, cultivo de mexilhão ou mitilicultura, cultivo de algas ou algicultura, etc.); (c) o tipo de ambiente em que o cultivo é realizado (ex. aqüicultura de água doce, aqüicultura de água salgada ou maricultura); (d) tipo de cultivos com características específicas (ex. aqüicultura em águas frias, em águas quentes, aqüicultura costeira, estuarina, etc.)

Já o conceito de desenvolvimento sustentável, de acordo com Muller (2007), foi popularizado pelo relatório da comissão mundial do Meio Ambiente e desenvolvimento (CMMD,1987): “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que garante o atendimento das necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas necessidades”. Sachs (1993) apresenta as três dimensões de sustentabilidade: ambiental, social e econômica. Desta forma, o conceito de aqüicultura

sustentável; ambiental e socialmente justa, que gera emprego e renda para os mais necessitados; deve estar associado à realidade do mercado econômico (PESTANA e OSTRENSKY, 2008).

Valenti (2002) faz o elo entre a aqüicultura e a sustentabilidade quando cita que a aqüicultura sustentável é a forma desejável de se produzir organismos aquáticos sem degradar o meio ambiente, com lucro e com benefícios sociais. Já Corbin e Young (1997) afirmam que a aqüicultura sustentável deve conservar os recursos naturais e a biodiversidade, causar a mínima degradação ao meio ambiente, utilizar técnicas e tecnologias apropriadas à situação e ao lugar, gerar lucros e benefícios econômicos, causar mínimos conflitos sociais e satisfazer as necessidades das pequenas comunidades. E, de acordo com Bardach (1997), a aqüicultura é uma das maneiras de ajudar a obter o desenvolvimento sustentável.

Segundo Andrade (2006), governos de muitos países têm estimulado a prática da aqüicultura sob a ótica do desenvolvimento social e da diversificação da economia rural, com o objetivo de melhorar as condições de vida do homem do campo e das comunidades costeiras onde vivem milhares de pescadores artesanais; de uma forma compatível com ações e programas que têm como meta a preservação do meio ambiente. Porém, muito mais do que discutir conceitos, a relevância da aqüicultura está no fato de que a produção de pescados, no mundo e no Brasil, vem cada vez mais sendo originária da aqüicultura, e que esta atividade vem gerando desenvolvimento econômico e social para as localidades e populações onde está inserida.

1.2. HISTÓRICO

As mais remotas evidências da aqüicultura datam de antes do ano 900 A.C, segundo Bardach, Rhyter e Mclarney (1972). De acordo com Avault (1996), a primeira publicação que descreveu o cultivo de peixes, no caso a carpa comum – *Cyprinus carpio*, foi feita por Fan Li, na China, em 475 A.C., porém, este autor sugere que os chineses e os egípcios podem ter cultivado peixes desde 4000 A.C. Já, segundo Stickney (2001) hieróglifos associados às tumbas dos faraós do Egito antigo mostram peixes que foram identificados como tilápias de cultivo. Diamond (1999), por sua vez, citou que esta atividade ainda é muito

jovem quando comparada com a agricultura terrestre, cujos relatos mostram que animais e grãos vêm sendo cultivados desde 8500 A.C..

Alguns relatos sobre a História da aquicultura nos anos de 1243 e 1639 foram feitos por Hora e Pillay (1962). Enquanto Ling (1977) afirmou que houve um Imperador chinês da dinastia Tang no século VI, chamado Lee, que é o mesmo nome pelo qual a carpa comum é conhecida na China, o que tornou um sacrilégio criar e comer esse peixe. Ainda de acordo com o mesmo autor, esse fato possibilitou o cultivo de outras espécies no mesmo viveiro, dando início ao “policultivo”; um sistema de produção ainda muito popular na China de hoje, feito de forma bastante artesanal, sem o uso de rações e fertilizantes, no qual o produto obtido se torna bastante disponível e encontrado a preços bem acessíveis, sendo um importante fator na nutrição dos chineses.

McLARNEY (1984) cita que os piscicultores japoneses começaram copiando os métodos chineses, porém depois adotaram tecnologias mais modernas; no Sudeste da Ásia a aquicultura estaria relacionada à chegada de imigrantes chineses; na Europa, os primeiros peixes cultivados teriam sido as carpas, em Roma e na Grécia antigas e na América do Norte a aquicultura teria chegado como uma resposta à diminuição dos estoques pesqueiros de trutas.

Já de acordo com a FAO (2005), a aquicultura no Oriente Médio não tem sido de grande importância, com exceção de Israel, que tem uma aquicultura altamente avançada de carpas comuns e de tilápias; enquanto que, na África esta atividade tem sido muito pouco desenvolvida. Ainda segundo dados da FAO (*Op. Cit.*), na América Latina o primeiro registro de cultivo de peixes foi em 1883, com a introdução de truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), no México. No início do século XX os salmonídeos foram introduzidos na Argentina e no Chile. É importante ressaltar o desenvolvimento do cultivo de salmões, camarões marinhos e tilápias em nível comercial, em meados dos anos 1970 e 1980, especialmente em países como o Chile, Brasil e Equador.

De acordo com BOEGER e BORGHETTI (2008), os mais antigos registros de cultivo de peixes no Brasil são da época da invasão holandesa no Nordeste, no século XVIII. Na década de 1930, a piscicultura brasileira ganhou projeção internacional quando um pesquisador brasileiro, Rudolph Von Ihering, desenvolveu uma técnica para induzir os peixes reofílicos a desovar em cativeiro (hipofiseação). Nas décadas de 1930 e 1940 foram introduzidas no Brasil a tilápia e a truta arco-íris e nos anos 1960 carpas chinesas foram importadas.

1.3. A AQUICULTURA MUNDIAL

Estatísticas históricas da FAO (FISHSTAT, 2012) relatam que a produção mundial de pescado saiu de 19,3 milhões de toneladas em 1950, data de início das coletas para 144,6 milhões de toneladas em 2009. Destes totais a pesca contribuiu com 18,7 milhões de toneladas, em 1950 e 88,92 milhões de toneladas, em 2009. Já a aquicultura, no mesmo período, saiu de uma produção de 604 mil toneladas em 1950, para 55,7 milhões de toneladas em 2009. (Gráfico 1).

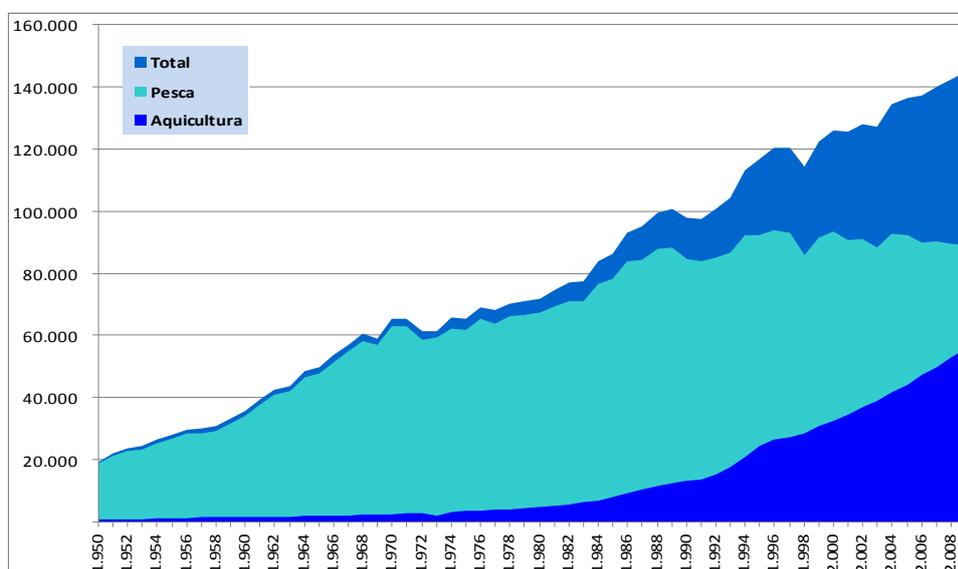


Gráfico 1: Produção Mundial de Pescado (Pesca x Aquicultura) no período 1950/2009

De acordo com a FAO (2006), no ano de 2005, metade das populações dos estoques pesqueiros mundiais se encontrava plenamente explorada, produzindo capturas em seus limites máximos sustentáveis, sem nenhuma possibilidade de prosseguir aumentando e um quarto dos estoques pesqueiros estava infra ou moderadamente explorada; enquanto as demais populações se encontravam sobre-explotadas, esgotadas ou em fase de recuperação do esgotamento, devido à excessiva pressão da pesca.

Por outro lado, Beveridge (2004) relatou que a demanda mundial por pescado vem aumentando desde o final da 2ª Grande Guerra Mundial, e que todas as indicações sugerem que, no fim dos primeiros 25 anos do século XXI, a aquicultura vai se tornar a maneira mais importante para se atender a essa demanda.

Já no período 2004/ 2009, de acordo com a FAO (2012), a produção mundial de pescado passou de 126 milhões de toneladas para 144,6 milhões de toneladas; sendo que a captura teve um decréscimo de 93,5 para 88,9 milhões de toneladas; enquanto a aquicultura aumentou sua produção de 32,4 para 55,7 milhões de toneladas (Gráfico 2).

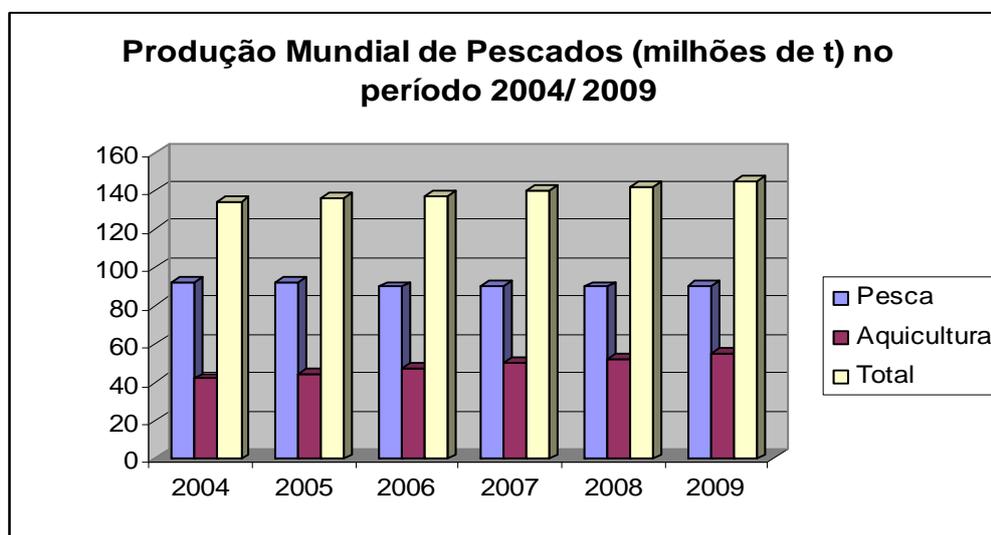


Gráfico 2: Produção Mundial de Pescado (milhões de toneladas) no período 2004/ 2009

Neste mesmo período (2004/ 2009), segundo a FAO (2012), a aquicultura continental mundial aumentou sua produção de 20,5 para 38,1 milhões de toneladas; enquanto a produção da aquicultura marinha mundial aumentou de 11,9 para 17,6 milhões de toneladas (Gráfico 3).

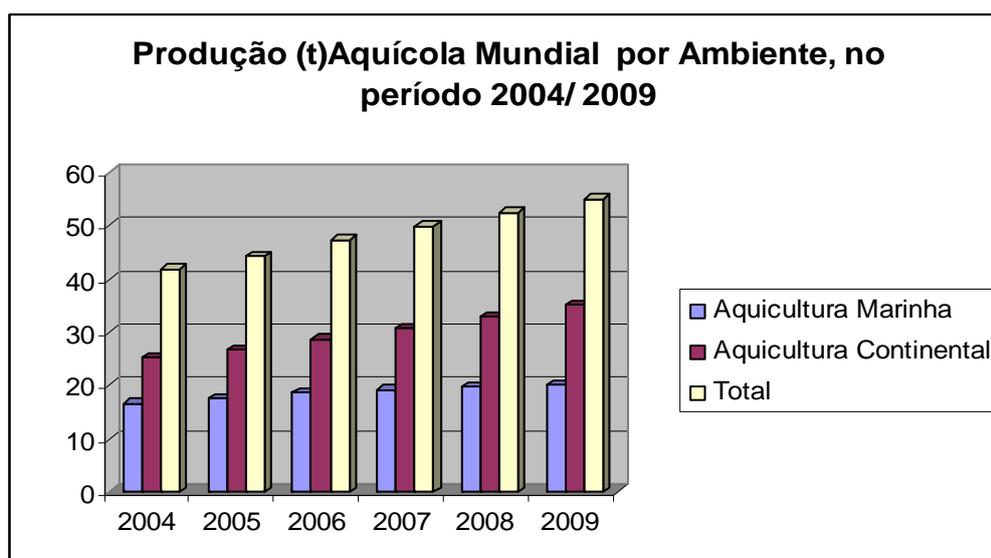


Gráfico 3: Produção Aquícola Mundial por Ambiente, no período 2004/ 2009

Já de acordo com a FAO (2010), a produção mundial de pescados para alimentação humana no ano de 2009 foi de 117,8 milhões de toneladas, dos quais a aquicultura foi responsável por aproximadamente 55,1 milhões de toneladas ou 46,77% do total, já se aproximando dos 50%, ou seja, quase a metade da produção de pescado para consumo humano já é oriunda da aquicultura.

Enquanto a produção mundial de pescado para consumo humano, ainda de acordo com a FAO (*Op. cit*) cresceu 12,83% no período 2004/ 2009, saindo de um total de 104,4 milhões de toneladas para 117,8 milhões de toneladas; a produção de pescado para uso não alimentar diminuiu 8,49%, de 29,8 para 27,3 milhões de toneladas no mesmo período. Já o consumo de pescado per capita no mundo neste período, cresceu 6,17%, de 16,2 kg para 17,2 kg, tendo sido o mais alto da História (Tabela 1).

Tabela 1: Produção Mundial, Utilização e Consumo Per Capta de pescado no período 2004/ 2009

	004	005	006	007	008	009
Produção (milhões de t)	34,3	36,4	37,1	39,8	42,3	45,1
Consumo humano (milhões de t)	04,4	07,3	10,7	12,7	15,1	17,8
Uso não alimentar (milhões de t)	9,8	9,1	6,3	7,1	7,2	7,3
Consumo per capta (kg/ hab/ano)	6,2	6,5	6,8	6,9	7,1	7,2

Fonte: FAO, 2010

Segundo a FAO (2010), em 2008, o continente asiático foi responsável 88,8% da produção mundial da aquicultura (62,3% somente a China); enquanto o continente americano produziu 4,6%, a Europa 4,5%; a África 1,8%, o Oriente médio 0,4% e a Oceania 0,3% (Gráfico 4).

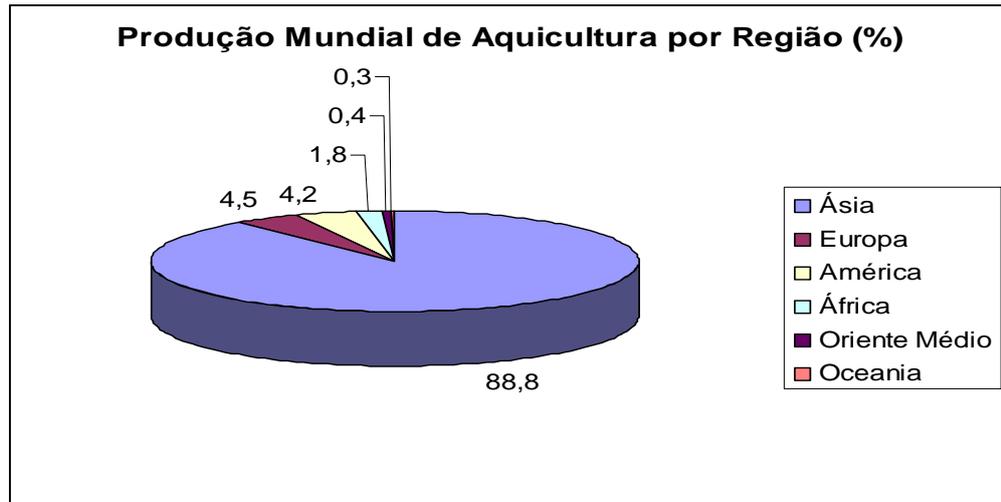


Gráfico 4: Produção Mundial de Aquicultura por Região (%)

Quanto ao grupo de espécies, de acordo com a FAO (2010), a produção da aquicultura mundial ficou assim dividida: peixes de água doce, com 28,8 milhões de toneladas (54,7%); moluscos, com 13,1 milhões de toneladas (24,9%); crustáceos, com 5 milhões de toneladas (9,5%); peixes diádromos, com 3,3 milhões de toneladas (6,3%); peixes marinhos, com 1,8 milhões de toneladas (3,4%) e animais aquáticos miscelâneos, com 600 mil toneladas (1,2%) (Gráfico 5).

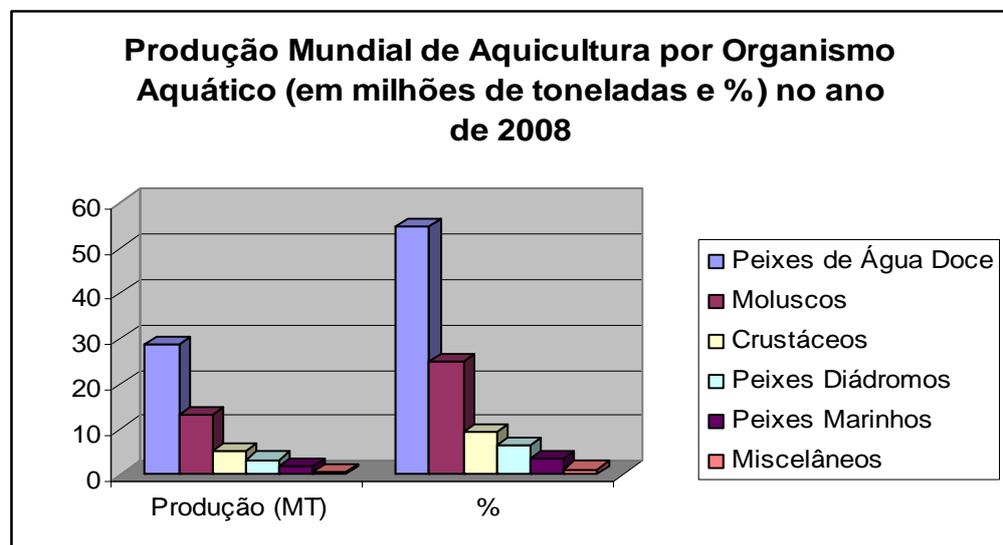


Gráfico 5: Produção Mundial de Aquicultura por Organismo Aquático em milhões de toneladas e em %, no ano de 2008

Já quanto aos valores obtidos pela produção, segundo a FAO (2010), a aquicultura apresentou a seguinte distribuição: peixes de água doce, US\$ 40,5 bilhões (37%); crustáceos, US\$ 22,7 bilhões (com 23,1%); moluscos e peixes diádromos, ambos com US\$ 13,3 bilhões (15%); os peixes marinhos, US\$ 6,6 bilhões (6,7%) e animais aquáticos miscelâneos, US\$ 2,4 bilhões (2,4%) (Gráfico 6).

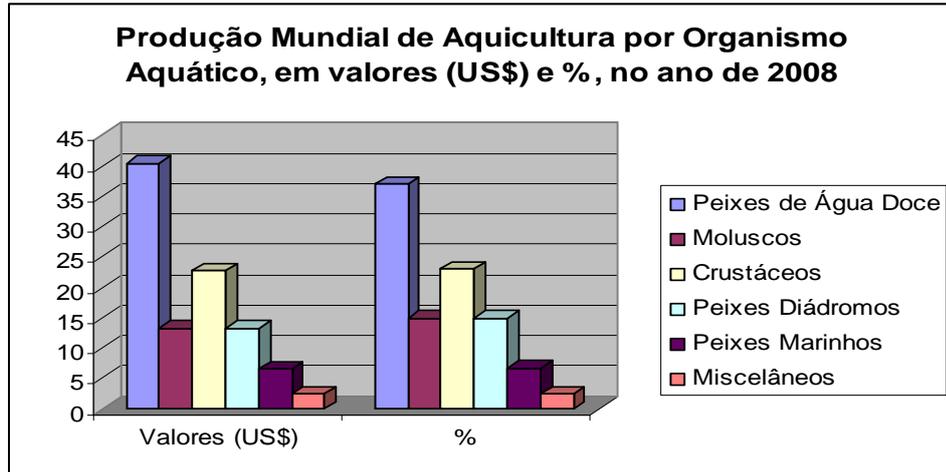


Gráfico 6: Produção Mundial de Aquicultura por Organismo Aquático em Valores (US\$) e em %, no ano de 2008

De acordo com a FAO (2010), os organismos aquáticos cultivados na aquicultura marinha foram assim distribuídos: 44% foram plantas aquáticas, 36% crustáceos, 10% peixes, 9% moluscos e 1% de invertebrados. (Gráfico 7)

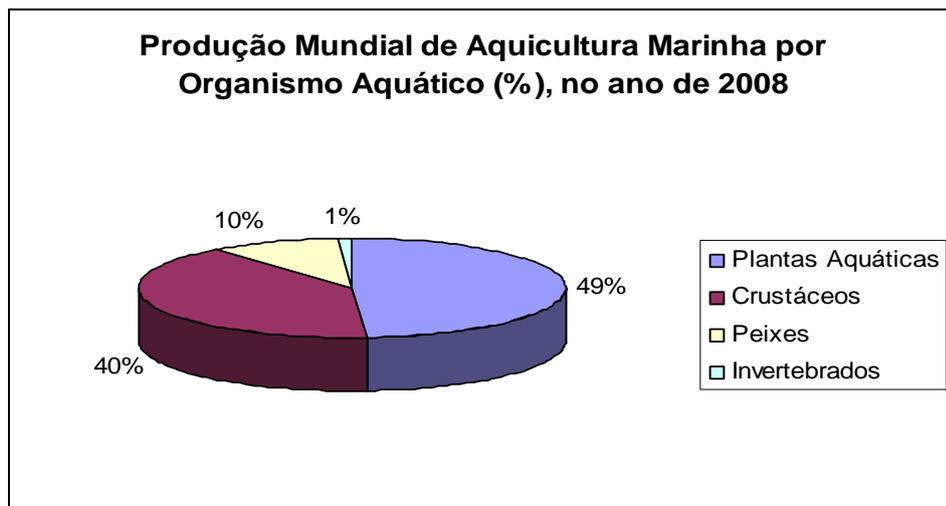


Gráfico 7: Produção Mundial de Aquicultura Marinha por Organismo Aquático (%), no ano de 2008

Enquanto, ainda segundo a FAO (2010), na aquicultura continental, 92% foram de peixes, 6% crustáceos e 2% foram de outros organismos (anfíbios, répteis, moluscos e plantas). (Gráfico 8).

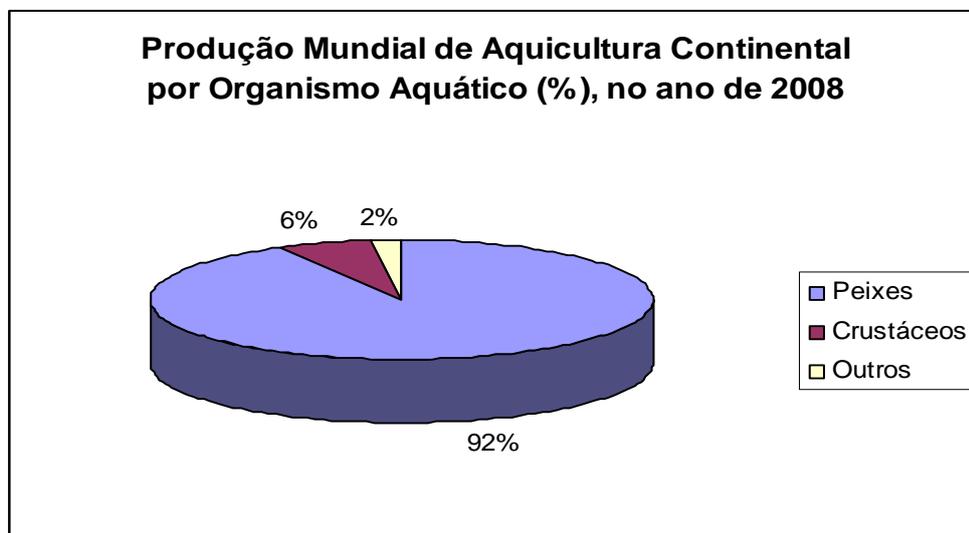


Gráfico 8: Produção Mundial de Aquicultura Continental por Organismo Aquático (%), no ano de 2008

CAPÍTULO 2 – DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO AQUÍCOLA NO BRASIL

2.1. A PRODUÇÃO AQUÍCOLA NO BRASIL

A produção aquícola brasileira teve seus primeiros registros na FAO em 1969, com menos de 10 toneladas produzidas. O Gráfico 9 mostra que até o início da década de 1990 foi observado um crescimento da produção de aquicultura no Brasil, que apesar de pequeno, sempre foi constante e regular. A partir de meados desta década, este crescimento passou a ser mais vigoroso; impulsionado principalmente pela carcinicultura no Nordeste brasileiro, que atingiu o pico de produção no ano de 2003. A partir de 2006 e especialmente desde 2009, a aquicultura brasileira cresceu, agora fortemente devido ao aumento da piscicultura continental em todo o Brasil e, basicamente devido à resolução do processo de cessão uso de águas de domínio da União para fins de aquicultura (que discutiremos com

detalhe no capítulo 3 desta Tese); tendo atingido seu recorde de produção no ano de 2010, com 479.399 toneladas.

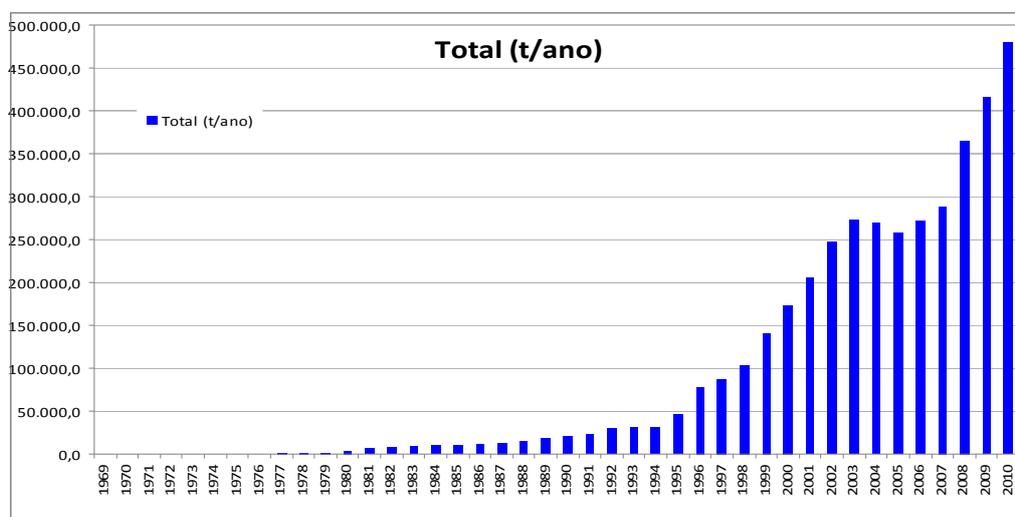


Gráfico 9: A Evolução da Produção da Aquicultura no Brasil (1969/ 2010), de acordo com MPA/ FAO (2012)

Os dados estatísticos utilizados neste capítulo foram originários do Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura (MPA, 2012), no qual a produção de pescado no Brasil em 2010 foi de 1.264.765 toneladas, sendo que deste total, a pesca contribuiu com 785.366 toneladas e a aquicultura com 479.399 toneladas. (Gráfico 10)

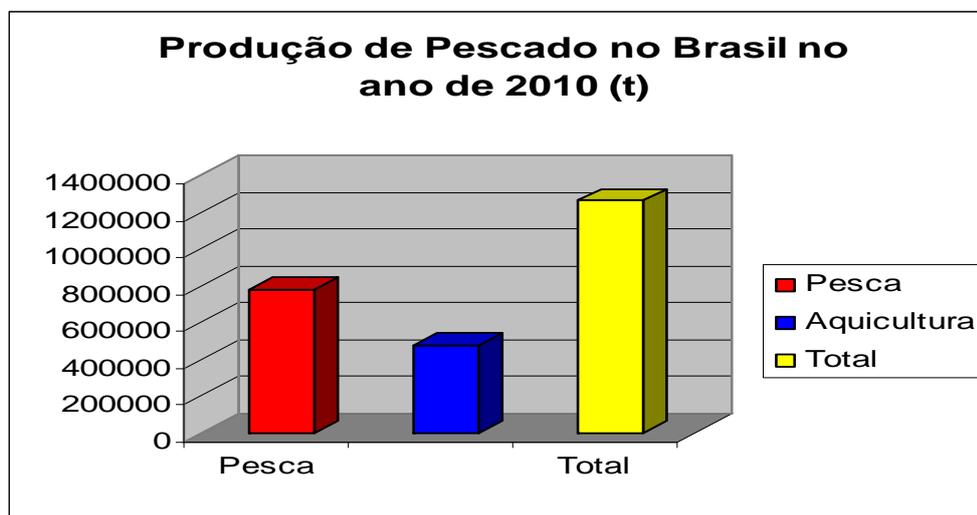


Gráfico 10: Produção de Pescado no Brasil (Pesca X Aquicultura) em 2010 (MPA, 2012)

A produção da aquícola brasileira em 2010 apresentou um crescimento de 15,3% em relação a 2009. Das 479.399 toneladas produzidas, 394.340 toneladas foram da aquíicultura continental e 85.059 toneladas foram da marinha. (Gráfico 11)

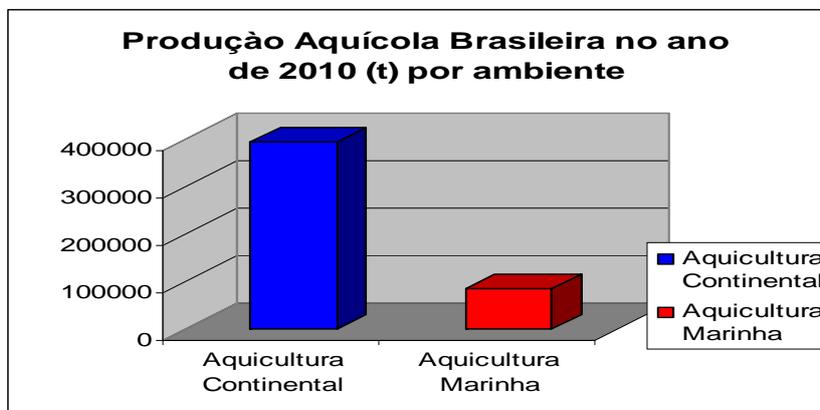


Gráfico 11: Produção Aquícola no Brasil (Marinha X Continental) em 2010, (MPA, 2012)

A produção total da aquíicultura no Brasil em 2010, de acordo com o MPA (2012), foi maior na região Sul, com 150.042 toneladas, na qual se destaca a produção de peixes de água doce nos três estados desta região (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e a produção da malacocultura (cultivo de ostras e de mexilhões) em Santa Catarina. Em seguida veio a região Nordeste, com 145.906 toneladas e onde se destaca a produção de tilápias nos estados do Ceará e Bahia e a carcinicultura (cultivos de camarões marinhos) nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. A seguir, veio a região Sudeste, com uma produção 71.770 toneladas, na qual o grande destaque é a produção de tilápias no estado de São Paulo; seguida de perto pela região Centro-Oeste, com 69.840 toneladas, onde a produção de peixes redondos (tambaqui e o híbrido tambacu, além dos surubins pintado e cachara). Em 5º lugar veio a região Norte com 41.839 toneladas, na qual se destaca o cultivo de tambaquis. (Gráfico 12).

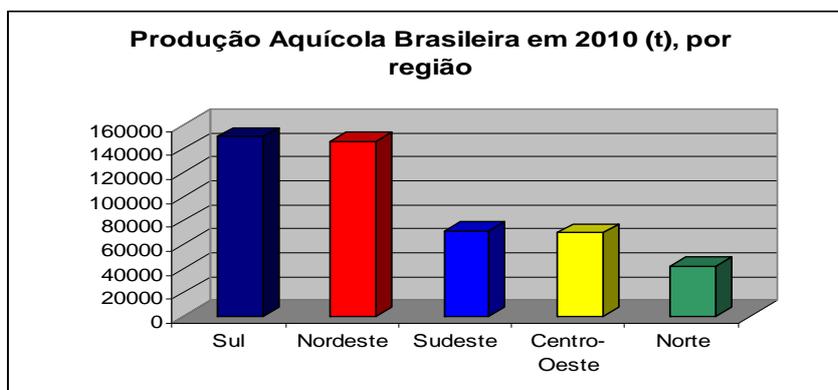


Gráfico 12: Produção Aquícola Brasileira por Região em 2010, MPA (2012)

De acordo com as estatísticas obtidas pelo MPA (2012), o estado do Ceará foi o que apresentou a maior produção aquícola do país em 2010, com 59.310 toneladas. Este estado se destacou ainda, por ser o maior produtor de tilápias do país e o 2º maior produtor de camarões marinhos neste ano. Santa Catarina foi o segundo estado em produção aquícola do país, com 58.183 toneladas. Este estado teve uma excelente produção de peixes continentais (dos quais se destacaram a tilápia e a carpa), mas também foi o maior produtor nacional de mexilhões e ostras em 2010. A seguir, em terceiro lugar, apareceu o Rio Grande do Sul, com 55.085 toneladas, estado com a maior produção de piscicultura continental do Brasil, basicamente pelo cultivo de carpas. O estado de São Paulo foi o 4º maior produtor aquícola do Brasil em 2010, com 45.238 toneladas; seguido pelo Paraná, em 5º lugar, com 36.773 toneladas. Já na 6ª colocação, apareceu o Mato-Grosso, com 35.333 toneladas e em 7º lugar ficou o Rio Grande do Norte, com 29.914 toneladas, com uma grande produção de camarões marinhos (carcinicultura), mas contraditoriamente inexpressivo na aquíicultura continental. A Bahia apareceu em 8º lugar, com 22.816 toneladas, seguida por Goiás, em 9º, com 18.750 toneladas e em 10º lugar, o Mato-Grosso do Sul, com 14.523 toneladas. (Gráfico 13).

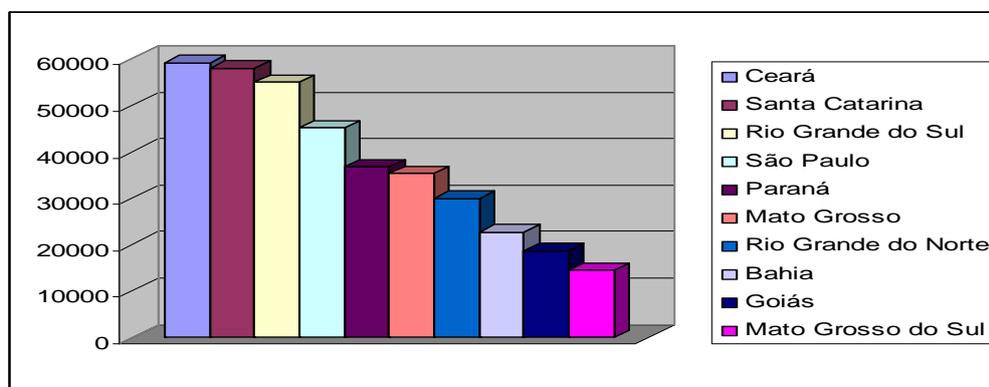


Gráfico 13: Produção Aquícola Total nos 10 estados maiores Produtores do Brasil no ano de 2010, MPA (2012).

A Tabela 2 mostrada abaixo apresenta a produção da aquíicultura brasileira no ano de 2010, de acordo com dados estatísticos do MPA (2012). A produção é mostrada por região e por estado da federação e por ambiente produzido. A região Sul apresentou a maior produção aquícola do Brasil neste ano, com 150.042 toneladas, enquanto o Ceará foi o estado com a maior produção aquícola do país, com 59.311 toneladas.

Tabela 2: A produção aquícola total por Região e por estado da Federação e por ambiente cultivado, no ano de 2010, de acordo com o MPA (2012)

Regiões e Unidades da Federação	Aqüicultura Marinha	Aqüicultura Continental	Total
Brasil	85059	394340	79399
Norte	258	41581	1839
Acre	0	4109	109
Amazonas	0	11892	1892
Amapá	0	758	58
Pará	258	4286	544
Rondônia	0	9491	491
Roraima	0	4068	068
Tocantins	0	6977	977
Nordeste	67328	78578	45906
Alagoas	175	9116	291
Bahia	6561	16257	2818
Ceará	21220	38091	9311
Maranhão	302	1621	923
Paraíba	1899	1292	191
Pernambuco	3966	2266	232
Piauí	1978	4071	049
Rio Grande do Norte	28650	1264	9914
Sergipe	2577	4601	178
Sudeste	855	70915	1770
Espírito Santo	675	6956	631
Minas Gerais	0	11618	1618
Rio de Janeiro	26	7257	283
São Paulo	154	45084	5238
Sul	16617	133425	50042
Paraná	962	35811	6773
Rio Grande do Sul	19	55066	5085
Santa Catarina	15636	42547	8183
Centro Oeste	0	69840	9840
Distrito Federal	0	1233	233
Goiás	0	18750	8750
Mato Grosso do Sul	0	14524	4524
Mato Grosso	0	35333	5333

FONTE: MPA (2012)

2.2. A AQUICULTURA MARINHA NO BRASIL

A aqüicultura marinha ou maricultura foi responsável pelo primeiro registro de produção aquícola no Brasil pela FAO, com 10 toneladas no ano de 1969. Os dados mais recentes desta atividade mostram que o Brasil produziu 85.059 toneladas em 2010, um crescimento de 8,63% em relação a 2009. (MPA, 2012).

Nesta modalidade de aqüicultura o Brasil apresentou um pequeno crescimento na década de 1980 até meados dos anos 1990. Porém, a partir de 1995, a maricultura começou a apresentar taxas de crescimento geométricas, basicamente pelo rápido aumento de produção advindo da carcinicultura, fase esta que durou até o ano de 2003. A partir deste ano, uma crise gerada pelo aparecimento de algumas enfermidades, pelo aumento dos custos de produção e pela valorização do Real frente ao dólar americano, fez a carcinicultura diminuir sua produção. Este momento de crise da aqüicultura marinha somente foi superado em 2007, quando esta atividade voltou a crescer, passando a atender o mercado interno. (Gráfico 14).

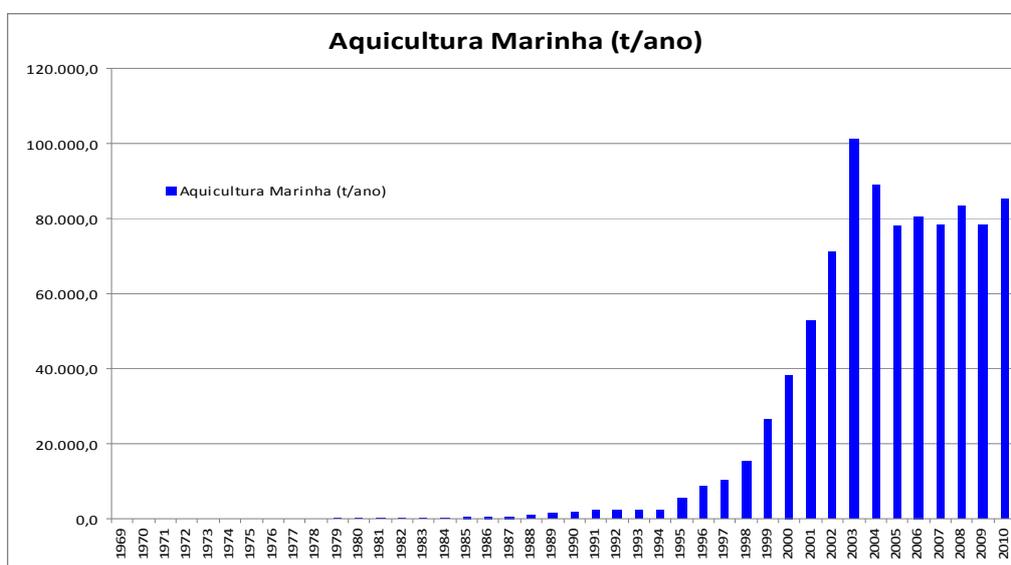


Gráfico 14: A Evolução da Produção da Aqüicultura Marinha no Brasil, de 1969 a 2010, de acordo com o MPA (2012).

A produção da aquicultura marinha brasileira em 2010 esteve principalmente concentrada na região Nordeste, com 67.328 toneladas, basicamente pela carcinicultura (cultivo de camarões marinhos). Em segundo lugar veio a região Sul, com uma produção de 16.617 toneladas em 2010, representadas principalmente pelo malacocultura (cultivo de mexilhões - mitilicultura e cultivo de ostras – ostreicultura). As demais regiões tiveram uma produção insipiente no mesmo ano, com a região Sudeste tendo produzido 855 toneladas e a região Norte, 258 toneladas (MPA, 2012). A região Centro-Oeste não apresenta litoral e, portanto não tem produção aquícola. (Gráfico 15).

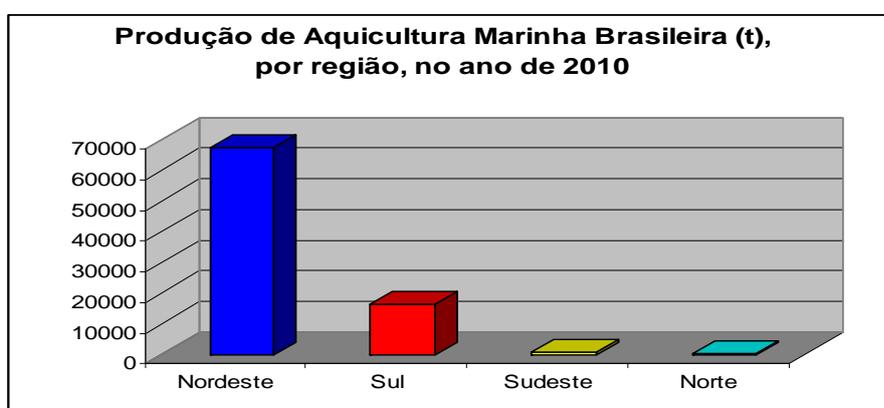


Gráfico 15: A Produção da Aquicultura Marinha no Brasil, por regiões no ano de 2010 (MPA, 2012).

De acordo com as estatísticas do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2012), o estado brasileiro com a maior produção aquícola marinha em 2010 foi o Rio Grande do Norte, com 28.650 toneladas, enquanto o Ceará foi o 2º lugar, com 21.220 toneladas; ambos devido à elevada produção de camarões marinhos. Em 3º lugar veio Santa Catarina, com 15.636 toneladas, basicamente pelo cultivo de mexilhões e ostras.

Já em 4º lugar apareceu a Bahia, com 6.560 toneladas, seguida por Pernambuco em 5º lugar, com 3.966 toneladas; Sergipe em 6º, com 2.577 toneladas e Piauí em 7º, com 1.978 toneladas. Na 8ª posição ficou a Paraíba, com 1.899 toneladas, vindo o Paraná logo após em 9º, com 962 toneladas e em 10º lugar ficou o Espírito Santo, com 675 toneladas. (Gráfico 16).

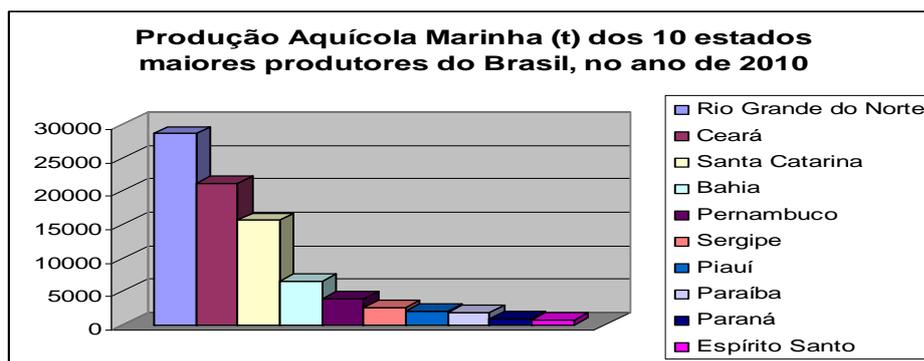


Gráfico 16: A Produção da Aquicultura Marinha no Brasil, por estado no ano de 2010, (MPA, 2012).

Segundo o MPA (2012) e de acordo com a tabela 3, os principais organismos aquáticos e espécies cultivadas na aquicultura marinha do Brasil em 2010 foram os camarões marinhos (*Litopennaeus vannamei*), com 69.422 toneladas, os mexilhões (*Perna perna*), com 13.723 toneladas e as ostras (*Crassostrea gigas*), com 1.908 toneladas. Tivemos ainda a produção de vieiras (*Nodipecten nodosus*), com 5,2 toneladas.

Tabela 3. Produção da aquicultura marinha no Brasil em 2010, por organismo/ espécie cultivado(a), de acordo com o MPA (2012).

Organismo/ Espécie	Produção (t)
Mexilhões (<i>Perna perna</i>)	13.723
Ostras (<i>Crassostrea gigas</i>)	1.908
Vieiras (<i>Nodipecten nodosus</i>)	5,2
Camarões (<i>Litopennaeus vannamei</i>)	69.422
Total	85.059

FONTE: MPA (2012)

A Tabela 4 abaixo mostra os dados de produção dos cultivos de organismos aquáticos marinhos, representando a aquicultura marinha por região e por estado, no ano de 2010, segundo levantamento realizado pelo MPA (2012).

Tabela 4: Produção Aquícola Marinha Brasileira em 2010, por Região e Unidades da Federação, de acordo com o MPA (2012)

Regiões e Unidades da Federação	2010
Brasil	85.059
Norte	257,9
Pará	257,9
Nordeste	67.328
Maranhão	302
Piauí	1.978
Ceará	21.220
Rio Grande do Norte	28.650
Paraíba	1.899
Pernambuco	3.966
Alagoas	175
Sergipe	2.577
Bahia	6.561
Sudeste	855
Espírito Santo	675
Rio de Janeiro	26,5
São Paulo	154
Sul	16.617
Paraná	962
Santa Catarina	15.636
Rio Grande do Sul	19

FONTE: MPA (2012)

2.3. A AQUICULTURA CONTINENTAL NO BRASIL

A produção da aquicultura continental brasileira teve seus primeiros registros em 1972, com 15 toneladas, (FAO, 2012); enquanto que os dados mais recentes desta atividade mostram que o Brasil produziu 394.340 toneladas em 2010, um crescimento de 16,9% em relação a 2009 (MPA, 2012). (Gráfico 17).

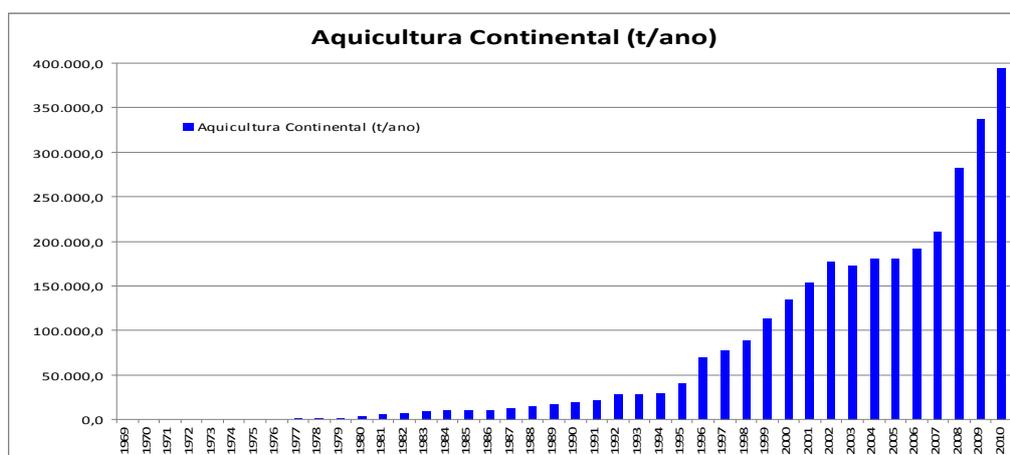


Gráfico 17: A Evolução da Produção da Aquicultura Continental no Brasil de 1972 a 2010, de acordo com MPA, (2012).

De acordo com o MPA, 2012, o Brasil apresentou tímidos crescimentos na produção aquícola continental nas décadas de 1970 e 1980. A partir do início da década de 1990, o crescimento foi intensificado, especialmente na segunda metade desta década, até o ano de 2002. Nos anos de 2003 a 2005, a produção aquícola continental decresceu, voltando a crescer no período de 2007 a 2010; tendo atingido seu recorde de produção neste último ano.

A produção da aquicultura continental brasileira em 2010, de acordo com o MPA (2012), foi distribuída da seguinte forma: em 1º lugar veio a região Sul, com 133.425 toneladas, com o cultivo de tilápias e carpas em destaque. Em 2º lugar veio a região Nordeste, com 78.578 toneladas, basicamente de tilápias, vindo a região Sudeste em 3º lugar, com uma produção de 70.915 toneladas, na qual também se destaca a tilápia. Logo em seguida, em 4º lugar veio a região Centro-Oeste, com uma produção de 69.840 toneladas, na qual desponta a produção de tambacus (híbrido do tambaqui com pacu). E por fim, em 5º lugar, veio a região Norte, com uma produção de 41.481 toneladas, com o tambaqui se destacando. (Gráfico 18)

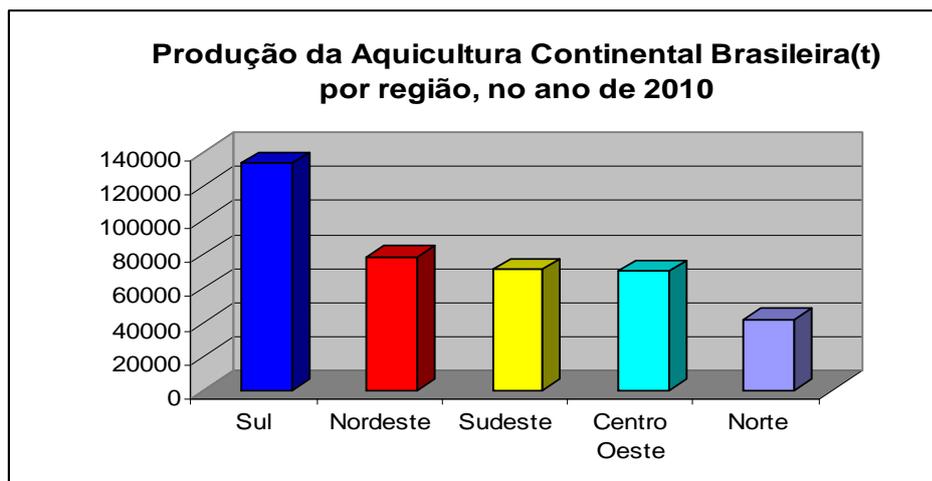


Gráfico 18: A Produção da Aquicultura Continental no Brasil no ano de 2010, por Região, de acordo com o MPA (2012).

Ainda segundo as estatísticas pelo MPA (2012), o estado com a maior produção aquícola continental em 2010 foi o Rio Grande do Sul, com 55.066 toneladas, seguido por São Paulo em 2º lugar, com 45.084 toneladas e Santa Catarina em 3º, com 42.547 toneladas. Em 4º lugar veio o Ceará, com uma produção de 38.091 toneladas, seguido pelo Paraná, em 5º lugar, com 35.811 toneladas e pelo Mato-Grosso, em 6º lugar, com 35.333 toneladas. Goiás apareceu com a 7º colocação, com uma produção de 18.750 toneladas, seguido pela Bahia, em 8º lugar, com 16.257 toneladas. Em 9º lugar veio o estado do Mato-Grosso do Sul, com uma produção de 14.524 toneladas e em 10º lugar veio o Amazonas, com 11.892 toneladas. (Gráfico 19).

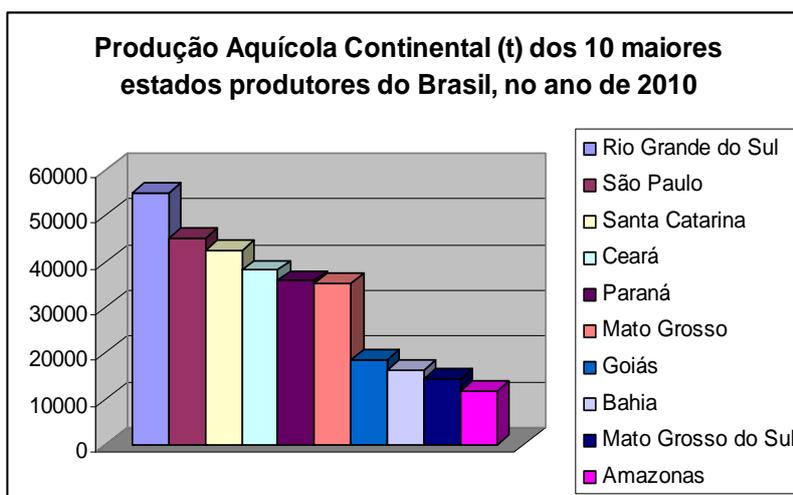


Gráfico 19: A Produção da Aquicultura Continental no Brasil em 2010, por estado, de acordo com o MPA (2012).

Os peixes são os principais organismos aquáticos cultivados na aquicultura continental do Brasil, sendo as principais espécies cultivadas: a tilápia (*Oreochromis niloticus*), com 155.451 toneladas; as carpas, principalmente a carpa comum (*Cyprinus carpio*), com 94.579 toneladas; o tambaqui (*Colossoma macropomum*), com 54.313 toneladas; o tambacu (híbrido do tambaqui e pacu), com 21.621 toneladas e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), com 21.245 toneladas, de acordo com o MPA (2012), como pode ser observado na tabela 5.

Algumas espécies de peixes, apesar de ainda não aparecerem com uma produção expressiva nas estatísticas do MPA, têm um enorme potencial de crescimento nos próximos anos no Brasil, especialmente o pirarucu (*Arapaima gigas*), os surubins pintado e cachara (*Pseudoplatystoma spp*) e o jundiá (*Rhandia sp.*), dentre outras.

Tabela 5. Principais espécies de peixes de água doce (t) produzidas pela aquicultura Continental no Brasil no ano de 2010, de acordo com o MPA (2012):

Espécie	2010
Tilápia	155.451
Carpa	94.579
Tambaqui	54.313
Tambacu	21.621
Pacu	21.245
Piau	7.228
Curimatã	5.226
Truta	5.123
Tambatinga	4.916
Bagres	4.074
Matrinxã	2.982
Pintado	2.486

FONTE: MPA (2012)

A Tabela 6 abaixo mostra os dados da produção dos cultivos de organismos aquáticos em águas continentais por região e por unidades da Federação, no ano de 2010, de acordo com o MPA (2012).

Tabela 6. A Produção da Aquicultura Continental (t) no Brasil, por Região e Unidades da Federação no ano de 2010, de acordo com o MPA (2012).

Regiões e Unidades da Federação	2010
BRASIL	394.340
NORTE	412.581
Acre	4.109
Amazonas	11.892
Amapá	758
Pará	4.287
Rondônia	9.491
Roraima	4.068
Tocantins	6.977
NORDESTE	78.578
Alagoas	9.116
Bahia	16.257
Ceará	38.091
Maranhão	1.621
Paraíba	1.292
Pernambuco	2.266
Piauí	4.071
Rio Grande do Norte	1.264
Sergipe	4.601
SUDESTE	70.915
Espírito Santo	6.956
Minas Gerais	11.618
Rio de Janeiro	7.257
São Paulo	45.084
SUL	133.425
Paraná	35.811
Rio Grande do Sul	55.066
Santa Catarina	42.547
CENTRO-OESTE	69.840
Distrito Federal	1.233
Goiás	18.750
Mato Grosso do Sul	14.524
Mato Grosso	35.333

FONTE: MPA (2012)

CAPÍTULO 3 – A AQUICULTURA BRASILEIRA EM ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO

3.1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Decreto Presidencial nº 4895/2003, consideram-se da União os seguintes bens: “águas interiores, mar territorial e zona econômica exclusiva, a plataforma continental e os álveos das águas públicas da União; lagos, rios e quaisquer correntes de águas em terrenos de domínio da União, ou que banhem mais de uma Unidade da Federação, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham; e depósitos decorrentes de obras da União, açudes, reservatórios e canais, inclusive aqueles sob administração do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) ou da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) e de companhias hidroelétricas.” Este Decreto afirma ainda que “os espaços físicos em corpos d'água da União poderão ter seus usos autorizados para fins de aquicultura, observando-se critérios de ordenamento, localização e preferência, com vistas ao desenvolvimento sustentável, ao aumento da produção brasileira de pescados, à inclusão social e à segurança alimentar.”, (Brasil, 2003).

Também para fins deste Decreto, “área aquícola é o espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, destinado a projetos de aquicultura, individuais ou coletivos; enquanto parque aquícola é o espaço físico contínuo em meio aquático, delimitado, que compreende um conjunto de áreas aquícolas afins, em cujos espaços físicos intermediários podem ser desenvolvidas outras atividades compatíveis com a prática da aquicultura”, (Brasil, 2003).

O Ministério da Pesca e Aquicultura realiza cessões de áreas e parques aquícolas desde 2008. As áreas aquícolas são solicitadas por um empreendedor ao MPA (demanda espontânea); enquanto os parques aquícolas, são compostos de áreas previamente ofertadas pelo governo a possíveis interessados (demanda induzida) e de forma conjunta.

3.2. O HISTÓRICO DA RESOLUÇÃO DO PROCESSO DE CESSÃO

O processo de cessão de águas de domínio da União para fins de aquicultura teve início na década de 1990, quando o órgão responsável pelo ordenamento da pesca e aquicultura no Brasil era o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e da Amazônia Legal (IBAMA). Em 1992, alguns produtores começaram a solicitar autorização a este órgão, para implantar cultivos de peixes em gaiolas nas represas gerenciadas pela Companhia Elétrica do estado de São Paulo (CESP). Em 1993, foi formado um Grupo de Trabalho (GT) formado por representantes técnicos de diversos ministérios, com o objetivo de elaborar um Decreto que permitiria a exploração aquícola em águas de domínio da União. Este objetivo só foi alcançado em 1995, com a publicação do Decreto Presidencial nº 1.695 de 2005. Este Decreto nunca se tornou operacional, seja pela ausência de ato normativo que regulamentasse os procedimentos, seja pelas indefinições e sobreposições de competências que se impunham naquele momento.

A competência de fomentar as atividades pesqueiras em nível federal foi transferida do IBAMA para o Ministério da Agricultura em 1998, quando foi publicado o Decreto Presidencial nº 2.869 de 1998, com o mesmo objetivo: “regulamentar a aquicultura em águas de domínio da União”. Este novo Decreto, da mesma forma que o anterior, tinha procedimentos bastante complexos e indefinições de competências, fatos que impediram o êxito do mesmo.

Em janeiro de 2003, foi criada a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República–SEAP/PR. A partir da data de sua criação, esta Secretaria passou a ser responsável pela regulamentação do setor aquícola e pesqueiro em nosso país. Ainda em 2003, a SEAP/PR deu início à revisão do Decreto nº 2.869 de 1998, criando um novo Grupo de Trabalho, que optou pela elaboração de um novo Decreto. O trabalho deste Grupo resultou na publicação do Decreto Presidencial nº 4.895 de 2003. Além deste novo Decreto, também foi publicada a Instrução Normativa Interministerial nº 06, em 2004, que instituiu a criação do Sistema de Informação das Autorizações de Uso das Águas de Domínio da União (SINAU) para fins de Aquicultura, que tem coordenado e conduzido todo o trâmite dos Processos de pedido de cessão. O Decreto Presidencial nº 4895 de 2003 possibilitou enfim, que o Brasil conseguisse normatizar e resolver a cessão de áreas de água de domínio da União para fins de aquicultura.

3.3. O MARCO LEGAL

Alguns instrumentos que fazem parte do arcabouço legal que resolveu o trâmite de cessão de águas da União para fins de aquicultura são o Decreto Presidencial nº 4895 de 2003 e as Instruções Normativas Interministeriais (INI's) de nº 06 de 2004, nº 07 de 2005 e nº 01 de 2007.

O Decreto Presidencial nº 4895 de 2003 (BRASIL, 2003), em seu Artigo 1º, afirma que “os espaços físicos em corpos d'água da União poderão ter seus usos autorizados para fins da prática de aquicultura, observando-se critérios de ordenamento, localização e preferência, com vistas: ao desenvolvimento sustentável; ao aumento da produção brasileira de pescados; à inclusão social; e à segurança alimentar”. Este Decreto afirma ainda, em seu parágrafo único, que “a autorização de que trata o caput será concedida a pessoas físicas ou jurídicas que se enquadrem na categoria de aquicultor, na forma prevista na legislação em vigor.”

A INI nº 06 de 2004 (BRASIL, 2004) estabeleceu as normas complementares para a autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura. A INI nº 07 de 2005 (BRASIL, 2005^b) estabeleceu as diretrizes para implantação dos parques e áreas aquícolas. Já a INI nº 01 de 2007 (BRASIL, 2007) estabeleceu procedimentos operacionais para a efetivação da autorização de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura.

Com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) pela Lei nº 11.958 de 2009 (BRASIL, 2009^b), as atribuições da antiga SEAP/PR passaram a ser deste Ministério. De acordo com o procedimento em vigor, o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) recebe as solicitações de áreas aquícolas (demandas espontâneas) ou realiza a demarcação de parques aquícolas (demandas induzidas). Em ambos os casos, há uma análise técnica e de geoprocessamento, realizada pela Secretaria de Planejamento e Ordenamento da Aquicultura (SEPOA) do MPA. Se esta análise for negativa, em qualquer um dos dois casos (técnica ou geoprocessamento), o processo volta ao interessado para ser refeito. Se tiver parecer positivo, segue para a apreciação da Marinha do Brasil, da Agência Nacional das Águas (ANA), quando em águas continentais (em águas litorâneas a análise da ANA não é necessária) e do IBAMA.

Caso haja algum parecer negativo, a Instituição responsável devolve o processo ao MPA, que por sua vez o encaminhará ao interessado para fins de correção. Caso os três pareceres forem positivos, o processo seguirá para a Secretaria de Patrimônio da União (SPU), para que a área em questão seja cedida ao MPA (INI nº 01 de 2007); que realizará através de um processo seletivo público (licitação), de acordo com a Lei 8.666/93 (BRASIL, 1993); a cessão do espaço físico em águas de domínio da União em questão, para fins de aquicultura. Antes da cessão ser efetivada, ainda é necessário que a licenças ambientais por parte dos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA's) sejam emitidas. A figura 20 abaixo mostra o trâmite de um processo de cessão de uso de espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura.

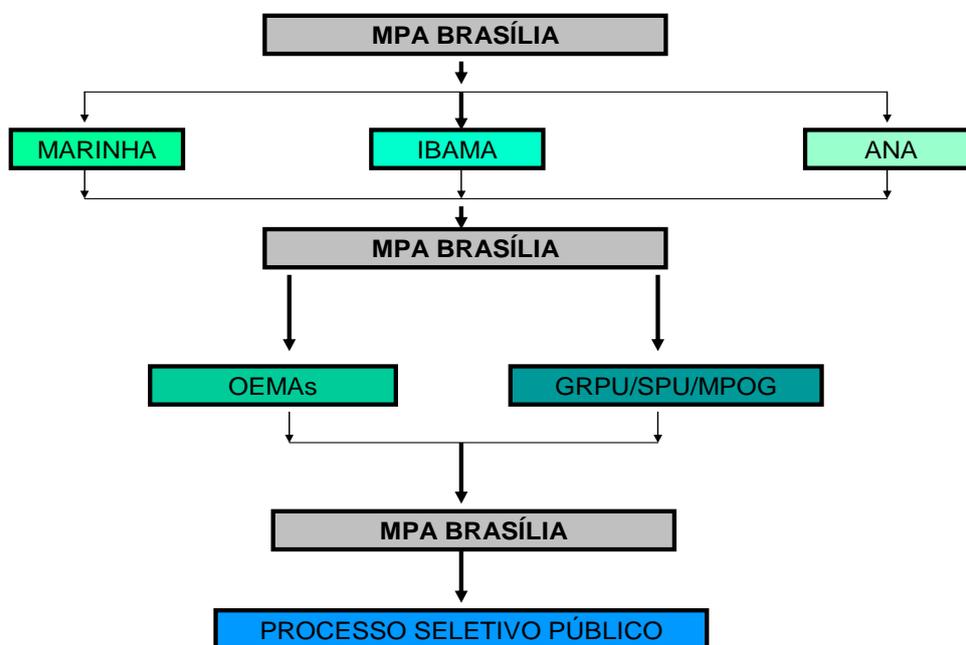


Figura 1. Fluxograma da tramitação dos processos de cessão de uso espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura.

Caberá ao MPA, de acordo com o Decreto Presidencial nº 4895 de 2003, informar às instituições governamentais envolvidas no processo de autorização de uso de áreas aquícolas, os atos autorizativos ou denegatórios, para que cada instituição (ANA, IBAMA, MARINHA) possa tomar as providências de sua alçada, que são as seguintes:

Agência Nacional das Águas (ANA):

Caberá à ANA, quando solicitada pelo MPA, emitir outorga preventiva para fins de reserva de disponibilidade hídrica que possibilite aos investidores o planejamento do uso requerido. A outorga preventiva será automaticamente convertida pela ANA em outorga de direito de uso de recursos hídricos após a aprovação do projeto pelo MPA.

IBAMA:

Ao IBAMA, ou entidade por ele delegada, cabe analisar o projeto no âmbito de sua competência e encaminhar parecer recomendando que o órgão ambiental do estado ao qual a área pertença, emita as devidas licenças ambientais.

MARINHA:

A Capitania dos Portos deverá encaminhar ao MPA o parecer conclusivo emitido pelo representante da Autoridade Marítima para a segurança do tráfego aquaviário, conforme a Norma da Autoridade Marítima que trata dos procedimentos para a realização de obras sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileira.

SPU:

A Secretaria de Patrimônio da União (SPU), como responsável pela gestão dos bens da União, efetivar um termo de entrega de área em água de domínio da União ao MPA, para que este efetive a cessão de uso aos interessados, de acordo com a Lei das Licitações ou Lei 8.666/93.

OEMA'S

De acordo com a Resolução CONAMA N° 413, de 2009 (BRASIL, 2009^b), cabe aos órgãos estaduais de meio ambiente emitir as devidas licenças ambientais que permitirão a implantação e operação da atividade de aquicultura na área cedida. A Resolução CONAMA N° 357, de 2005 (BRASIL, 2005^a) dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamentos de efluentes e dá outras providências. As duas resoluções do CONAMA citadas são as que influenciam o licenciamento ambiental da aquicultura.

3.4. A POLÍTICA DE CESSÃO DE USO DE ÁGUAS DE DOMÍNIO DA UNIÃO PARA FINS DE AQUICULTURA

De acordo com a ANA (2007), o Brasil tem posição privilegiada no mundo, em relação à disponibilidade de recursos hídricos, com uma vazão média anual dos rios em território brasileiro de 180 mil m³/s. Esse valor corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos. O Brasil possui ainda um extenso litoral, com 8.500 km de extensão, uma Zona Econômica Exclusiva de 200 milhas náuticas e segundo Ostrensky, Boeger e Chammas (2008) tem mais de 5,5 milhões de hectares de águas represadas. De acordo com estes autores, o Brasil apresenta ainda clima preponderantemente tropical, é autosuficiente na produção de grãos, possui uma grande disponibilidade de estruturas qualificadas para a capacitação de pessoal e realização de pesquisa e desenvolvimento, além de indústrias instaladas para fornecer serviços, equipamentos e insumos para a aquicultura.

Desta forma, o Brasil é um dos países com maior potencial de crescimento da aquicultura em todo o mundo. Porém, os aumentos na produção da aquicultura devem ser acompanhados por um deslocamento correspondente do papel do setor público neste desenvolvimento. Ostrensky, Boeger e Chammas (2008) concluem recomendando as seguintes ações para os governos: concentrar recursos financeiros aos serviços de extensão aos aquicultores, construir mecanismos eficientes de garantias sanitárias e da sanidade, promover a abertura de mercados, adequar linhas de crédito e instrumentos que proporcionem simplicidade para os procedimentos de regularização dos empreendimentos.

A expansão da produção aquícola nas águas de domínio da União deve estar condicionada a mecanismos de ordenamento. Não apenas por tratar-se de bem de uso comum, mas também pela necessidade de compatibilizá-la com os outros usuários dos recursos hídricos. E o instrumento criado para ordenar e disciplinar a política de cessão de águas de domínio da União para fins de aquicultura foi estabelecido através de uma nova estrutura fundiária, os Parques Aquícolas. Esses parques devem transformar a aquicultura em uma grande alternativa de desenvolvimento para as comunidades situadas nas proximidades dos reservatórios de água represadas e nas áreas litorâneas do Brasil; com a possibilidade de promover o desenvolvimento baseado nas dimensões de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental.

3.5. FORMAS DE CESSÃO

3.5.1. A CESSÃO ONEROSA

A autorização de uso será onerosa quando existir competição entre os interessados e seu custo deverá ser fixado mediante a abertura de processo seletivo público. Os critérios de julgamento do processo seletivo público, deverão considerar parâmetros objetivos que levem ao alcance das finalidades previstas nos incisos I a IV do Artigo 1º, do Decreto no 4.895, de 2003. Para fins de classificação no processo seletivo público, a administração declarará vencedor o empreendedor que oferecer maiores indicadores dos seguintes resultados sociais: empreendimento viável e sustentável ao longo dos anos; incremento da produção pesqueira; criação de novos empregos; e ações sociais direcionadas a ampliação da oferta de alimentação.

No julgamento das “Propostas Financeiras” será levado em consideração o tipo de licitação fixado no parágrafo 1º do inciso IV do artigo 45 da Lei Nº 8.666/ 93, qual seja, o de “Maior Lance ou Oferta”. Será considerada vencedora a licitante que apresentar a proposta de acordo com as especificações do edital em questão e ofertar o maior lance. No caso de absoluta igualdade de condições entre 02 (duas) ou mais Propostas Financeiras, como critério de desempate será realizado sorteio para a escolha do vencedor, mediante prévia convocação de todos; conforme estabelece o parágrafo 2º do artigo 45 da Lei Nº 8.666/ 93.

3.5.2. A CESSÃO NÃO ONEROSA

A IN 01 de 2007 regulamenta que “a cessão de uso dos espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aqüicultura poderá ser gratuita, quando destinada aos integrantes de populações tradicionais, atendidas por programas de inclusão social, contempladas em processos seletivos promovidos pelo Ministério da Pesca e Aqüicultura.”

O MPA realiza a cessão não onerosa através de editais de seleção de beneficiários, nos quais constam todas as condições e critérios de participação. Existem dois tipos de critérios: os eliminatórios (renda familiar igual ou inferior a cinco salários mínimos e ter um ano de residência comprovada nos municípios de entorno do reservatório no qual, os parques e/ou áreas aquícolas estão sendo licitados); e os classificatórios, cujos aspectos sócio-econômicos das propostas são avaliados mediante parâmetros objetivos que caracterizam a

capacidade de execução do projeto de aquicultura e o alcance dos objetivos sociais do Programa de Desenvolvimento da Aquicultura do Ministério da Pesca e Aquicultura.

A formação da Nota da Habilitação Sócio-econômica (NHS), com valor máximo de 100 (cem) pontos, dar-se-á mediante a somatória simples dos valores atribuídos aos parâmetros de pontuação, elencados no quadro 1, cuja comprovação documental de aderência possa ser atestada no escopo da proposta:

Quadro 1: Parâmetros de Pontuação para a Formação da NHS

Parâmetro de Pontuação da NHS	Valor
Produtor rural atingido por barragem	20
Produtor rural assentado	20
Filiação/adesão à entidade de economia solidária (associação, cooperativa, colônia de pescadores) destinada às atividades pesqueiras ou aquícolas e com mais de 2 (dois) anos de existência.	20
Participação em curso ou treinamento de piscicultura	10
Participação no Programa Bolsa Família	10
Documento de inscrição em Programa de inclusão social do Governo Federal ou agraciado com seguro-defeso.	10
Aquicultor ou pescador registrado no MPA	10

Fonte: MPA (2012)

3.6. A SITUAÇÃO ATUAL

De acordo com o MPA em março de 2012, já existem 06 (seis) reservatórios com parques aquícolas demarcados e com cessões de uso concedidas: Itaipu (PR), que foi o pioneiro (Figura 2); Castanhão (CE) (Figura 3); Furnas (MG) (Figura 4); Três Marias (MG) (Figura 5); Tucuruí (PA) (Figura 6) e Ilha Solteira (SP) (Figura 7), entre os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais.

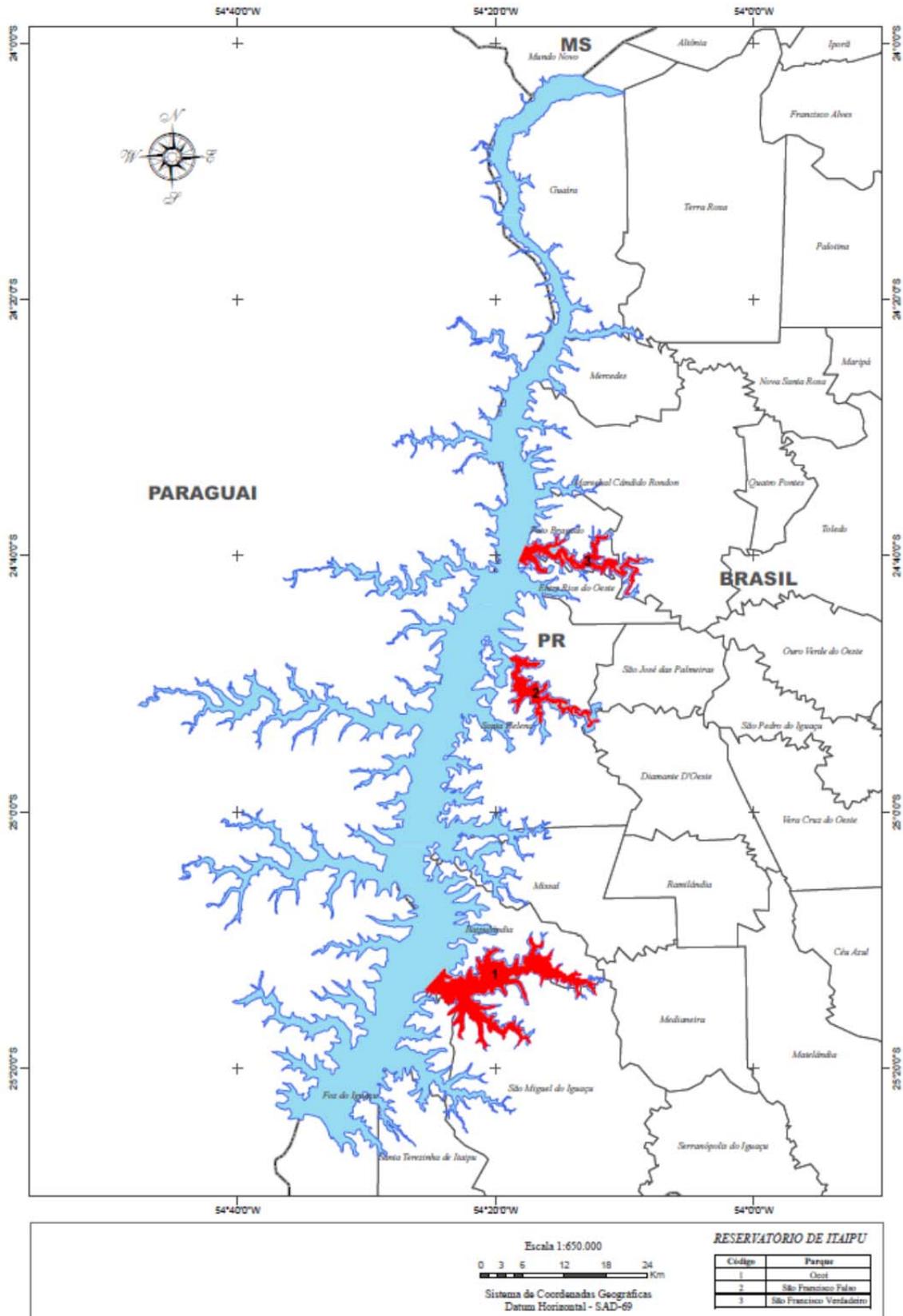


Figura 2. Parques Aquícolas de Itaipu-PR

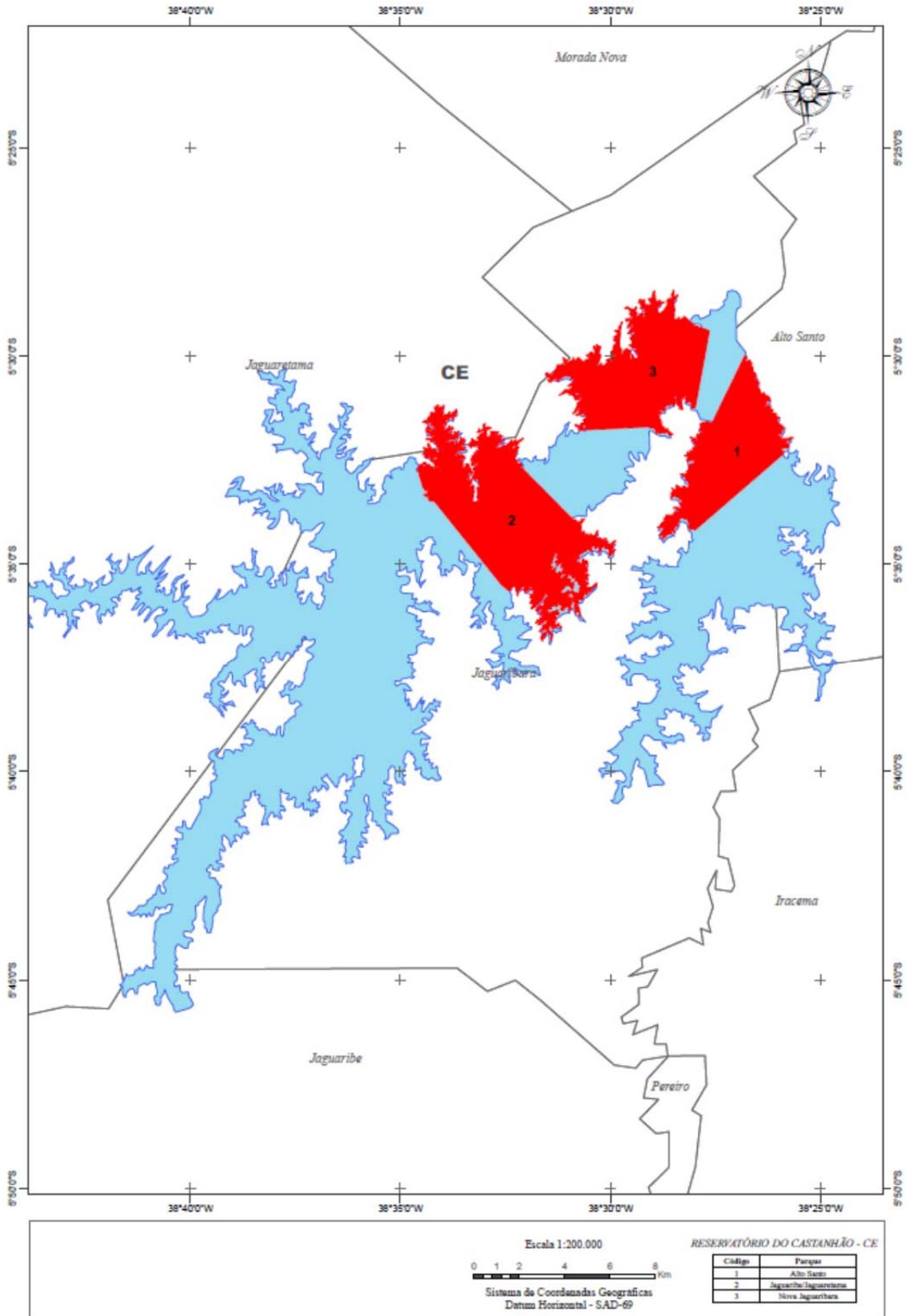


Figura 3. Parques Aquícolas do Castanhão-CE

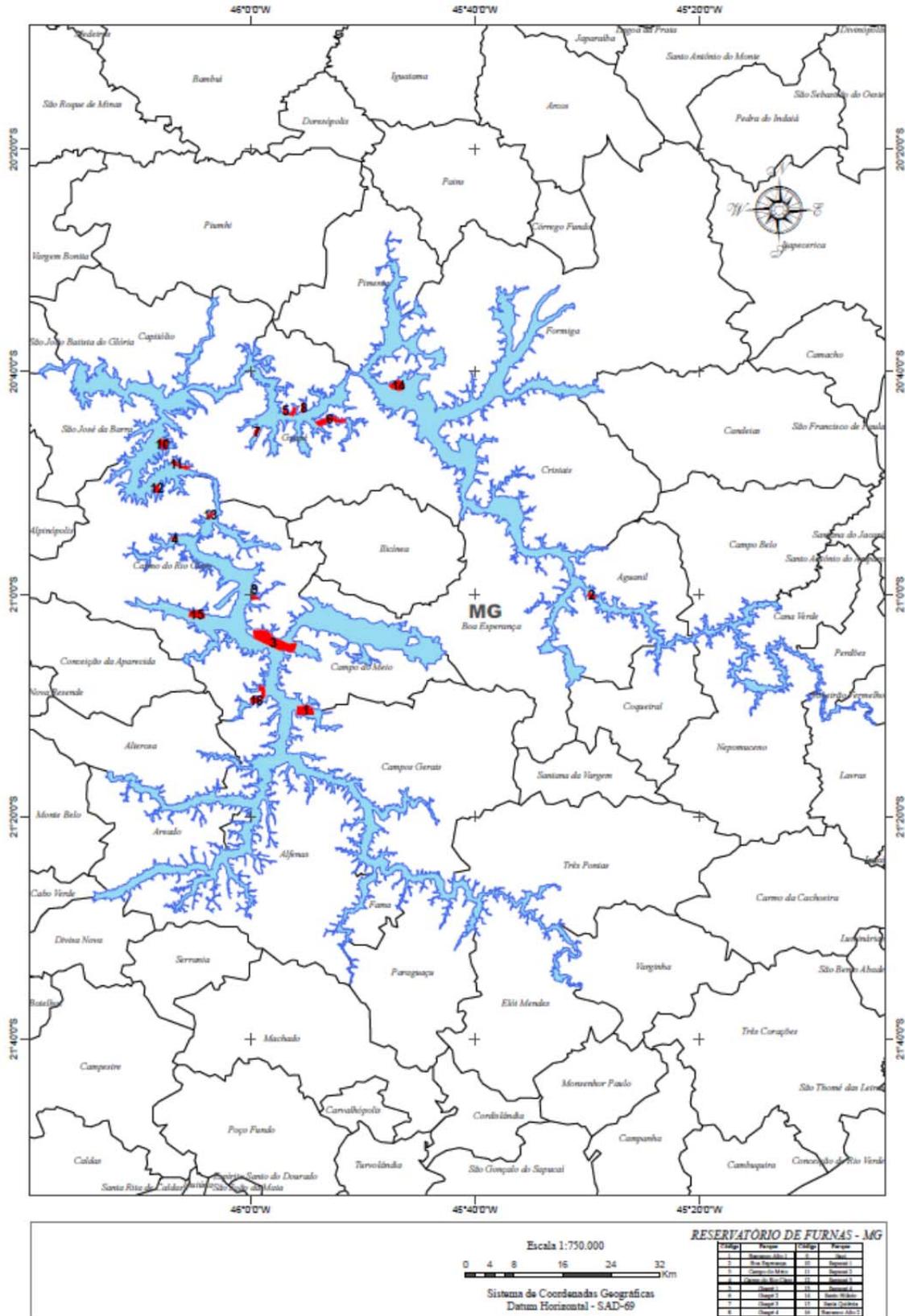


Figura 4. Parques Aquícolas de Furnas-MG

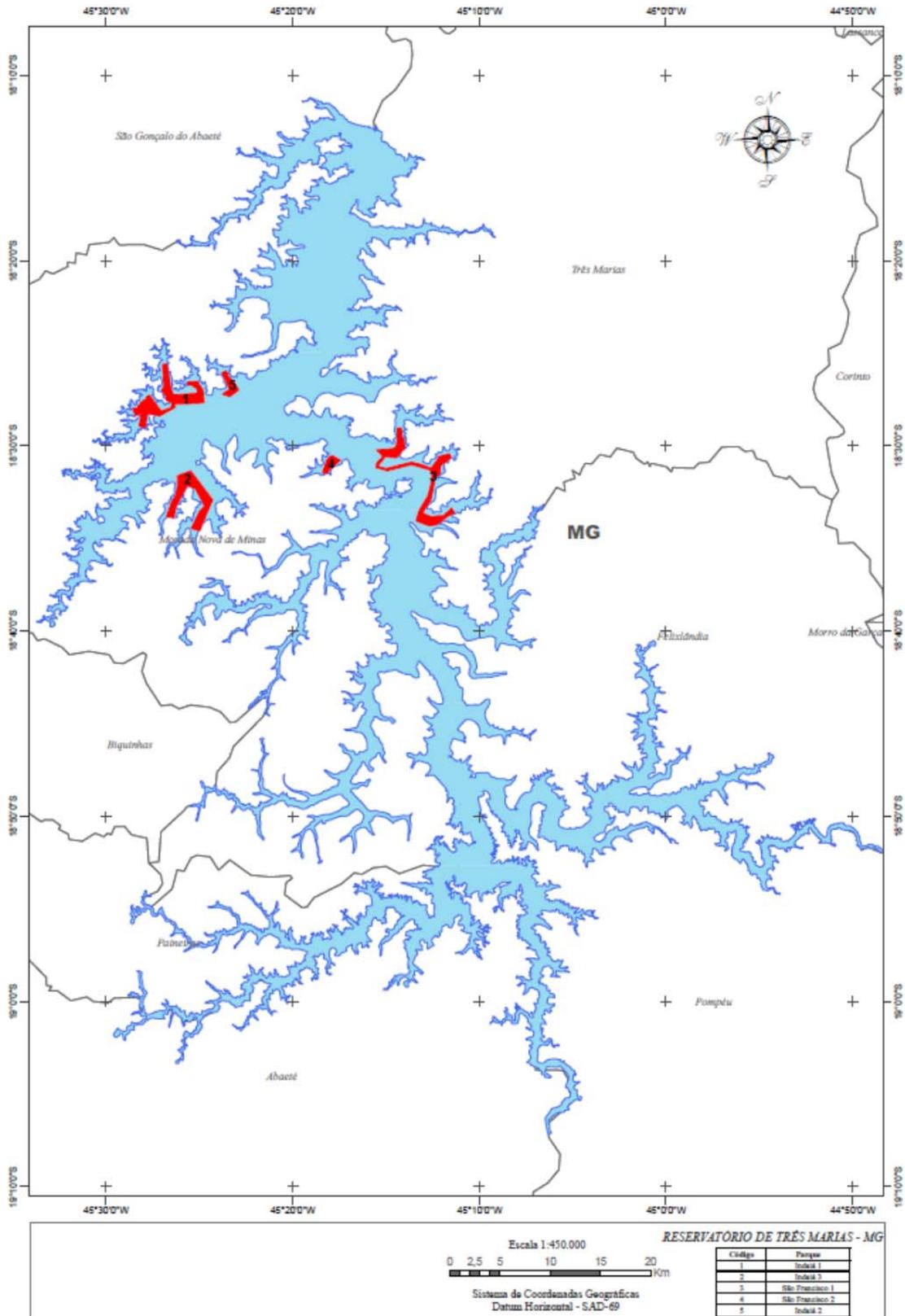


Figura 5. Parques Aquícolas de Três Marias-MG

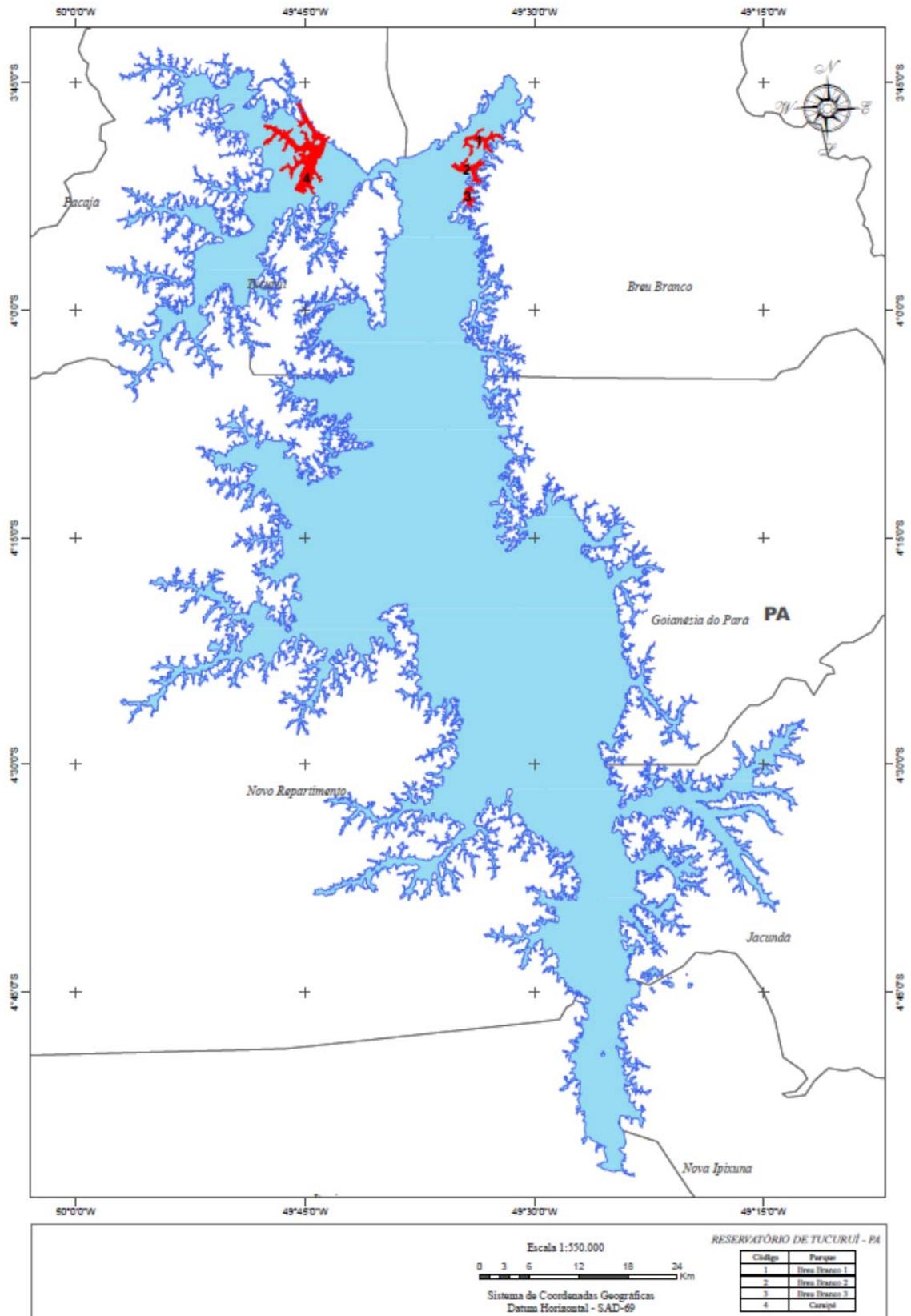


Figura 6. Parques Aquícolas de Tucuruí-PA

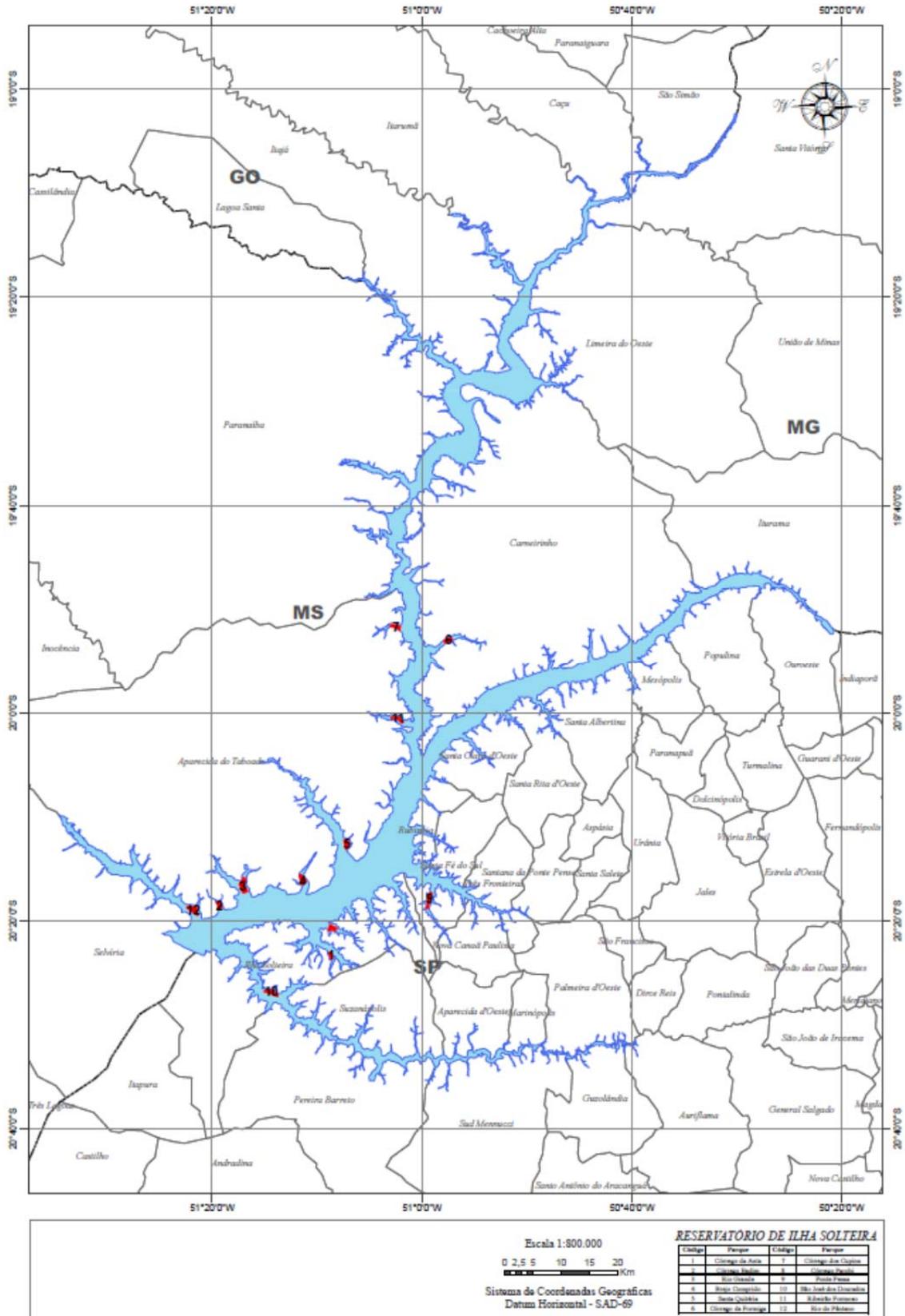


Figura 7. Parques Aquícolas de Ilha Solteira-SP

A Tabela 7 mostra o número de áreas aquícolas concedidas, a área (hectares) e a produção estimada nos 06 (seis) reservatórios com parques aquícolas demarcados pelo MPA:

Tabela 7: N° de áreas aquícolas concedidas/ Área (hectares)/ Produção estimada por Parques Aquícolas demarcados pelo MPA até março de 2012.

Reservatório	N° de áreas	Hectares (ha)	Produção (t/ ano)
Itaipu/ PR	73	170	2.920
Castanhão/ CE	685	106	32.952
Furnas/ MG	141	169	35.702
Três Marias/ MG	120	95	25.844
Tucuruí/ PA	763	84	15.630
Ilha Solteira (MS /SP/ MG)	323	123	30.872
Santa Catarina	571	910	54.587
Total	2.676	1657	198.039

Fonte: MPA (2012)

Além destes seis reservatórios, a Tabela 8 mostra os mesmos dados da tabela 7, só que fora dos parques aquícolas demarcados pelo MPA:

Tabela 8: N° de áreas aquícolas concedidas/ Área (hectares)/ Produção estimada por reservatório fora dos Parques Aquícolas demarcados pelo MPA até março de 2012

Local	Número de áreas	Hectares (ha)	Produção (t/ ano)
Alagoas	10	6	3.438
Bahia	49	65	21.410
Goiás	6	3	1.096
Minas Gerais	3	2	399
Mato Grosso do Sul	1	3	920
Pernambuco	34	284	45.997
Paraná	15	25	3.004
Rio de Janeiro	2	4	520
Rio Grande do Norte	1	10	360
São Paulo	75	183	56.670
Total Geral	196	585	133.814

FONTE: MPA (2012)

Portanto, desde o momento em que o Brasil resolveu o processo de cessão de águas de domínio da União em novembro de 2008 até março de 2012, já foram entregues 2.250 áreas aquícolas, sendo que 2.150 áreas nos seis reservatórios com parques aquícolas demarcados e 145 áreas fora dos parques; com a disponibilização de 1.145 hectares de produção e 220.074 toneladas de produção estimada por ano (MPA, 2012). A Tabela 9 mostra o número total de áreas aquícolas concedidas, a área (hectares) e a produção estimada dentro e fora dos parques aquícolas demarcados pelo MPA até março de 2012:

Tabela 9: Áreas Aquícolas Totais (dentro e fora dos parques aquícolas) por estado brasileiro (demarcadas pelo MPA até março de 2012)

Local	Número de áreas	Hectares (ha)	Produção (t/ ano)
Alagoas	10	6	3.438
Bahia	49	65	21.410
Ceará	685	106	32.952
Goiás	6	3	1.096
Minas Gerais	276	269	62.521
Mato Grosso do Sul	31	70	17.728
Pará	763	84	15.163
Pernambuco	34	284	45.997
Paraná	88	195	6.024
Rio de Janeiro	2	4	520
Rio Grande do Norte	1	10	360
São Paulo	356	237	70.188
Santa Catarina	571	910	54.587
Total	2.872	2.243	331.984

FONTE: MPA (2012)

Capítulo 4. O ESTUDO DE CASO DO RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO, NO CEARÁ

4.1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo é apresentado um estudo de caso dos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, localizado no município de Jaguaribara, no estado do Ceará. Hitt, Ireland e Hoskisson (2008) preconizaram que os estudos de caso são utilizados como ferramentas para identificar problemas baseados em fatos reais, possibilitando uma melhor avaliação de situações estudadas.

Na primeira parte do estudo foi realizada uma caracterização do município de Jaguaribara, do reservatório do Castanhão e dos seus respectivos parques aquícolas. Na segunda parte foi identificado o perfil socioeconômico dos dois grupos estudados e foram construídos os princípios e índices de sustentabilidade.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE JAGUARIBARA - CEARÁ:

De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará (IPECE) (2010^a), Jaguaribara é a denominação de uma antiga tribo de índios que habitava a região do Ceará onde se encontra o município. Etimologicamente, a palavra “Jaguaribara” significa “moradores do Rio das Onças”. O município que deu origem ao atual foi Jaguaretama, sendo que a Lei n° 3.550, de 9 de março de 1975, elevou Jaguaribara à categoria de município.

Segundo o IPECE (2010^b), a cidade de Jaguaribara está localizada sob as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 5° 39’ 29” S e Longitude 38° 37’ 12” W. Situada na microrregião do médio Jaguaribe, a uma distância de 225,1 km de Fortaleza, capital do estado do Ceará; tendo como municípios limítrofes: Alto Santo, Iracema, Jaguaretama, Jaguaribe e Pereiro e tendo a BR-116 e a CE-269 como vias de acesso (Figura 8).

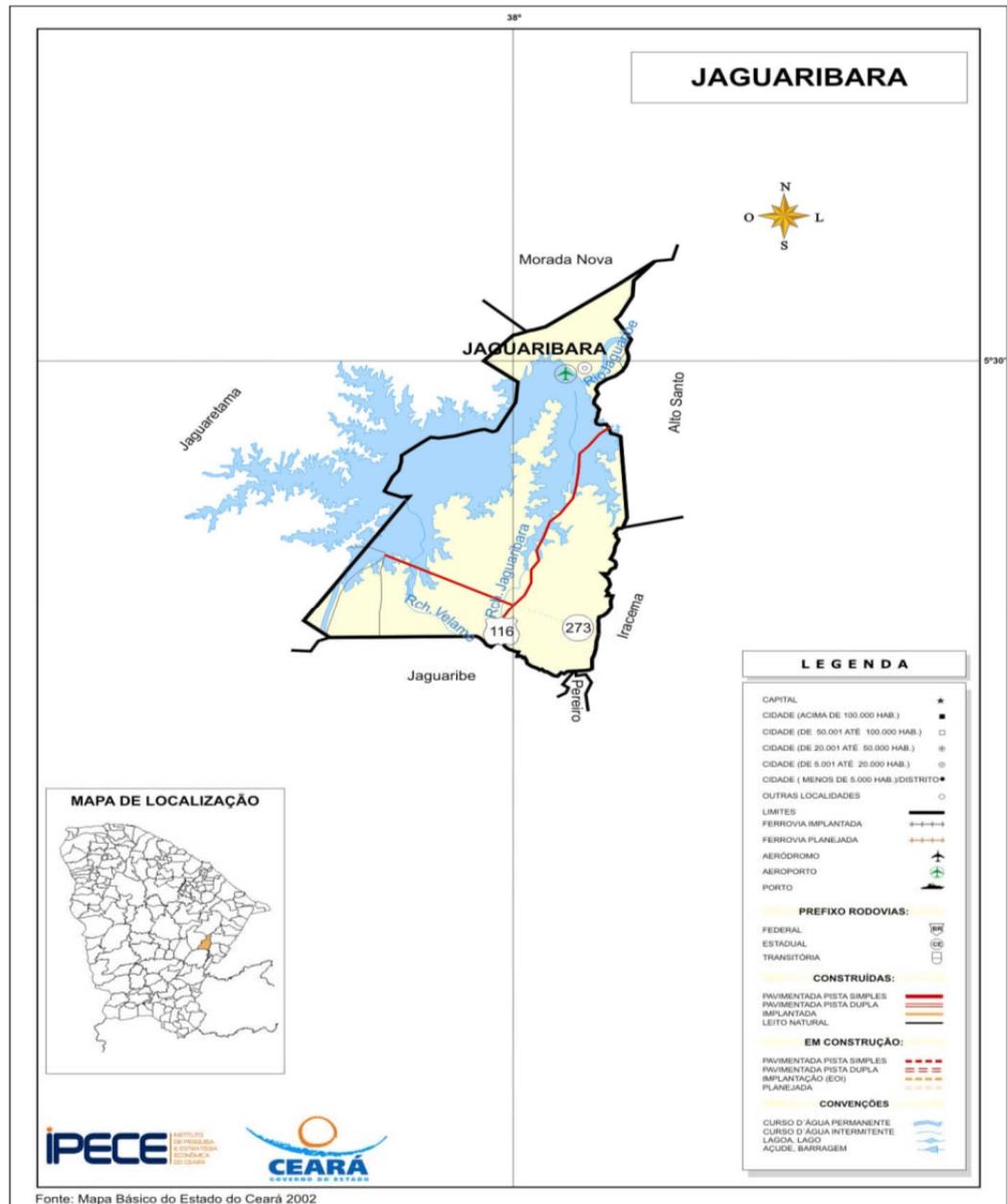


Figura 8. Localização geográfica de Jaguaribara no mapa do Ceará. Fonte: IPECE (2010a)

Jaguaribara possui uma área de 668 Km², altitude de 89 m e um clima Tropical quente semi-árido, com chuvas de janeiro a abril, relevo com depressões sertanejas, vegetação de caatinga arbustiva aberta, caatinga arbustiva densa, floresta caducifólia espinhosa e floresta mista dicotilo-palmácea; com uma precipitação pluviométrica de 810,7 mm de média histórica (IPECE, 2010^a).

De acordo com o IPECE (2011), Jaguaribara possuía uma população de 10.399 habitantes em 2010, sendo 7.212 na zona urbana e 3.187 na zona rural; um PIB de R\$ 46.066.000,00 em 2008; sendo que a agropecuária representou 25,03%, a indústria 12,33% e

os serviços 62,64%; um PIB per capita de R\$ 4.494,00/ habitante, em 2008 e uma receita total de R\$ 13.667.000,00, no mesmo ano.

Na área da saúde possuía em 2010, cinco unidades de saúde ligadas ao Serviço Único de Saúde (SUS), sendo um hospital geral, uma Unidade de vigilância sanitária e três centros de saúde. Possuía ainda, quinze médicos, três dentistas, cinco enfermeiros e outros cinco profissionais de saúde com nível superior; além de vinte e sete agentes comunitários de saúde e vinte e nove outros profissionais de saúde de nível médio. A taxa de mortalidade infantil/ 1000 nascidos vivos do município era de 12,27; enquanto a do estado do Ceará era de 13,11. Já na área da educação possuía, em 2010, cento e oitenta e dois professores, sendo que deste total, cento e cinquenta e cinco eram da rede escola municipal; quinze escolas, sendo treze municipais, uma estadual e uma particular.

Este município possuía 2.863 domicílios particulares em 2010, sendo 1.949 urbanos e 914 rurais. A média total de morador por domicílio era de 3,63, enquanto no estado era de 3,56.

Nas questões de abastecimento de água, a situação em 2010 era de 2.305 ligações reais, com uma taxa de cobertura de água urbana de 99,95%, enquanto a taxa estadual era de 92,15%. Já em relação ao esgotamento sanitário, esta cidade possuía, em 2010, 1.663 ligações reais, com uma taxa de cobertura urbana de esgoto de 73,09%, contra 32,15% do estado do Ceará (IPECE, 2010^a).

O consumo total de energia elétrica em 2010 foi de 12.697 mwh, com um total de 3.550 consumidores, sendo que estes consumidores foram assim distribuídos: 2.396 residenciais, 220 comerciais e 1 (um) industrial. O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) de Jaguaribara, em 2008, foi de 30,07, ficando situado em 67º lugar no estado do Ceará, em um total de 184 municípios. Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no ano 2000 foi de 0,653, tendo ficado com a 43ª colocação no “ranking” estadual. Neste índice, que varia de 0 (zero) a 1 (um) e quanto mais próximo de um, melhor.

4.3. O RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO

A barragem do açude Castanhão foi construída sobre o leito do Rio Jaguaribe no Estado do Ceará (Figura 28). Sua obra foi iniciada em 1995 e concluída em 2003, através de uma parceria entre a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (SRH) do Governo do Estado do Ceará e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS). A figura 9 mostra a localização do açude Castanhão, no estado do Ceará.

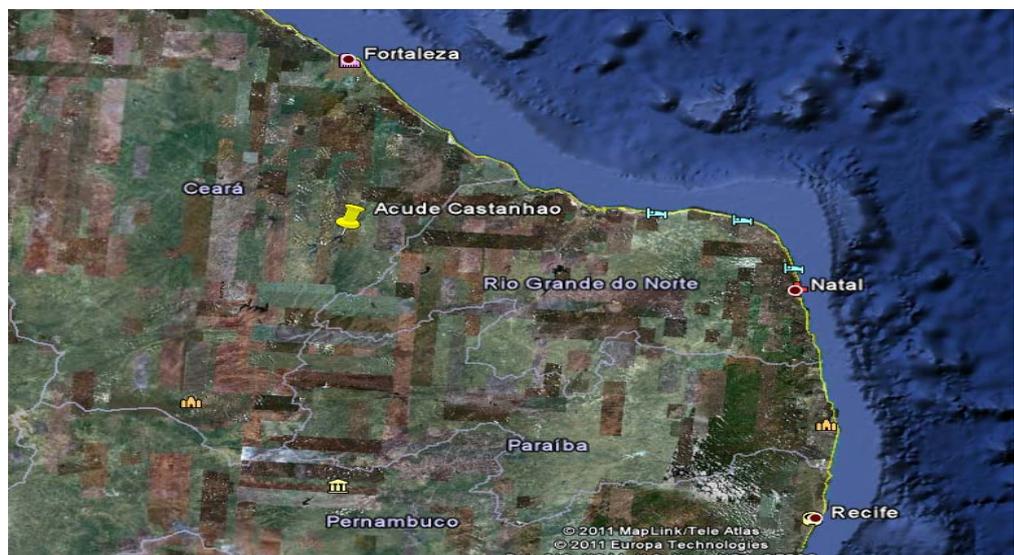


Figura 9. Localização do Açude do Castanhão, no estado do Ceará. Fonte: DNOCS, 2011.

O reservatório é constituído por uma barragem de terra, com 60 metros de altura e um lago artificial com uma área de 32,5 mil hectares na sua cota de sangria e 60 mil hectares na cota de enchente máxima provável, que acumulará, no máximo, até 6,7 bilhões de metros cúbicos de água (DNOCS, 2009). (Figura 10).



Figura 10. Reservatório do Castanhão. Fonte: DNOCS, 2011

4.4. OS PARQUES AQUÍCOLAS DO RESERVATÓRIO DO CASTANHÃO

De acordo com Duarte (2007), a piscicultura era desconhecida em uma das regiões mais pobres do Estado do Ceará, até que surgiu o Açude Castanhão, cuja construção proporcionou a mudança de localização da cidade de Jaguaribara, em 2001. A transferência da cidade que foi inundada pelas águas do açude causou enorme transtorno à população deste município; que de atividades econômicas aquáticas, só conhecia a pesca artesanal em águas rasas. A partir da formação do açude, a pesca teria que ser praticada em águas represadas com até 60 metros de profundidade, em um lago artificial de 325 km² (na cota 100 metros), que parecia um pequeno mar de água doce (Figura 29).

Em 2008, a então Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP/ PR), hoje Ministério da Pesca e Aqüicultura (MPA), realizou juntamente com a Agência Nacional das Águas (ANA), Superintendência do Meio Ambiente do estado do Ceará (SEMACE) e Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), a demarcação dos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no Ceará (Figura 11). Essa ação, conjunta e ordenada, possibilitou a demarcação de três parques aquícolas no Castanhão (Jaguaribe/Jaguaretama, Jaguaribara e Alto Santo), com mais de 680 áreas e capacidade de suporte para a produção de 32 mil toneladas de peixe ao ano.

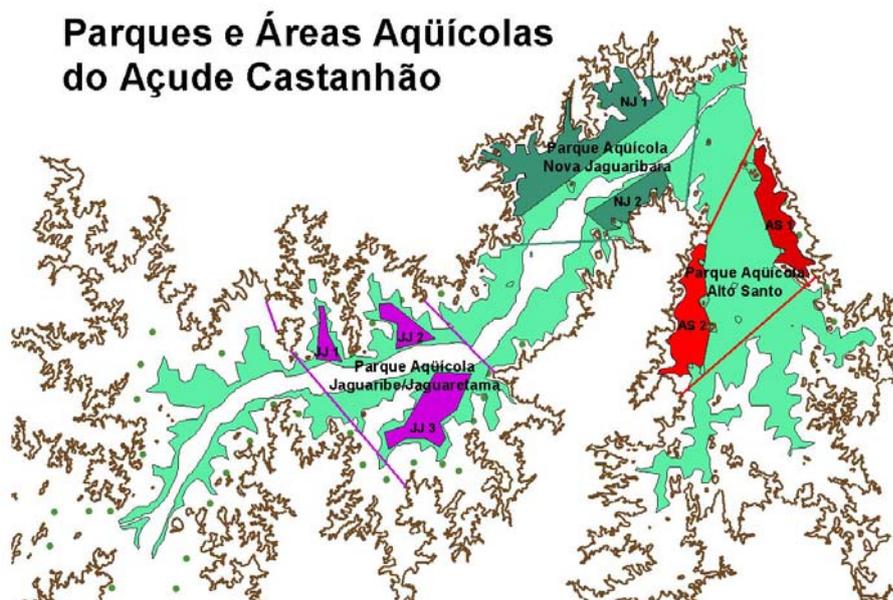


Figura 11. Parques Aquícolas do Reservatório do Castanhão – Ceará. Fonte: MPA, 2012.

Ainda em 2008, o MPA realizou a cessão de uso de espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura nesses parques aquícolas. As figuras 12 a 18 mostram imagens relativas aos cultivos de tilápias do parque aquícola Nova Jaguaribara.



Figura 12. Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão.

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 13. Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão.

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 14. Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão.

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 15. Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão.

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 16. Centros de cultivo de tilápia no Parque Aquícola Nova Jaguaribara, no Açude Castanhão.

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 17. Tipo de gaiola utilizada no cultivo da tilápia no Açude Castanhão

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011



Figura 18. Tipo de gaiola utilizada no cultivo da tilápia no Açude Castanhão

Fonte: Osvaldo Segundo, 2011

4.5. METODOLOGIA

O estudo de caso aqui apresentado utilizou duas diferentes metodologias, a saber:

(i) A primeira metodologia realizou a identificação de um perfil socioeconômico e o enquadramento dos cessionários de áreas dos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, que foram chamados de grupos, no “Critério de Classificação Econômica Brasil”.

Dois grupos foram estudados: o primeiro foi o Curupati-Peixe, que foi chamado de grupo beneficiário, cujos membros já produziam tilápias em tanques-rede desde 2004; e o segundo foi o da Associação PróTilápia, que foi chamado de grupo controle, cujos membros ainda não produziam peixes.

Este último grupo controle era composto de indivíduos que não estavam envolvidos ainda na piscicultura, mas que possuíam características similares àqueles do grupo beneficiário. Roche (2002) afirmou que é difícil determinar se o que provocou qualquer mudança identificada nos indivíduos teria ocorrido de qualquer maneira, ou até onde a

mudança observada pode ser atribuída à atividade (no caso a piscicultura). Por esta razão, se justifica o uso de um “grupo controle”, pois este método requer comparação entre um grupo que já atuava na piscicultura (CurupatiPeixe) e um que ainda não atuava (Prótilápia), e assim verificar se há alguma diferença entre os grupos em questão.

Os dados primários usados para a elaboração deste perfil socioeconômico foram obtidos através de questionários (Anexo A) aplicados nos meses de março e abril de 2010, junto aos integrantes do grupo beneficiário e do grupo controle.

Neste período foram realizadas duas visitas à Jaguaribara, nas quais foram coletadas as informações solicitadas. Foram aplicados questionários em todos os 52 (cinquenta e dois) cessionários (produtores) do Projeto CurupatiPeixe e em igual número de cessionários (ainda não produtores) da Associação PróTilápia.

Os questionários tiveram como base o Critério de Classificação Econômica Brasil (CCEB), ou Critério Brasil (Anexo B), que segundo Appolinário (2009), tem por objetivo segmentar a população brasileira em estratos divididos de acordo com o seu poder de compra, as chamadas classes econômicas. O Critério Brasil é um sistema de classificação que vem sendo desenvolvido desde o início dos anos 1970 e que vem sendo revisado e consolidado desde então. A classificação CCEB é realizada através de um sistema de pontuação que leva em consideração basicamente dois grandes fatores: o nível de escolaridade e a presença de determinados itens na residência do sujeito de pesquisa. De acordo com a pontuação acumulada, os indivíduos entrevistados são classificados em classes econômicas (Tabela 10).

Tabela 10: Pontuação de enquadramento nas Classes Econômicas do CCEB

CLASSES	Pontos
A1	42-46
A2	35-41
B1	29-34
B2	23-28
C1	18-22
C2	14-17
D	8-13
E	0-7

Tabela 10: Critério Brasil (2011).

(ii) A segunda metodologia utilizada neste estudo de caso foi a elaboração dos “Princípios e Indicadores de Sustentabilidade da piscicultura em tanque-rede nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará.”

4.5.1. OS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE

Os princípios de sustentabilidade utilizados na Tese foram escolhidos através de discussões realizadas em grupo com diversos atores locais influentes neste processo de desenvolvimento: produtores, funcionários públicos municipais, estaduais e federais e com representantes de outras instituições e entidades locais.

Estas discussões tiveram por base os princípios sugeridos pelo “Guia para a Co-construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável na Aquicultura” (LAZARD *et al*, 2008), construído a partir do “EVAD Research Project – Avaliação da Sustentabilidade de Sistemas de Aquicultura”, projeto este, que se desenvolveu entre 2005 e 2008 por cinco Institutos franceses: CIRAD, IFREMER, INRA, IRD e Université de Montpellier 1.

Foram realizadas duas visitas Jaguaribara, no período de abril e maio de 2011, quando reunimos representantes dos grupos estudados e os demais atores influentes neste processo de desenvolvimento.

Na primeira visita foi feita uma apresentação do que seriam os princípios de sustentabilidade (Quadro 2) e para que serviriam estes princípios, tendo sido deixada uma tabela com os princípios sugeridos, para avaliação e reflexão dos participantes das reuniões.

Já na segunda visita, basicamente com os mesmos participantes da primeira, foi feita uma discussão e adaptação dos princípios sugeridos à realidade local e foram escolhidos os princípios que corresponderam às prioridades que os atores locais identificaram e foram utilizadas como referência para a elaboração dos índices de sustentabilidade nesta Tese; além de servirem de base para o desenvolvimento de ações que promovam a aquicultura nas dimensões econômica, social, ambiental e institucional (governança) de sustentabilidade.

Quadro 2: Princípios de Sustentabilidade Sugeridos por Lazard *et al* (2008)

Dimensões	Princípios
Técnica-econômica	<p data-bbox="847 394 1385 421">Aumentar a capacidade de com incertezas e crises</p> <p data-bbox="847 488 1299 515">Promover uma exploração de longo prazo</p> <p data-bbox="847 577 1434 604">Desenvolver “approaches” que promovam a qualidade</p>
Ambiental	<p data-bbox="847 640 1445 701">Garantir que os recursos naturais e a capacidade de suporte sejam respeitados</p> <p data-bbox="847 763 1273 790">Aumentar o viés ecológico da atividade</p> <p data-bbox="847 853 1353 880">Proteger a biodiversidade e o bem estar animal</p>
Social	<p data-bbox="847 916 1254 943">Contribuir com a segurança alimentar</p> <p data-bbox="847 1005 1353 1032">Fortalecer a organização setorial e a identidade</p> <p data-bbox="847 1095 1342 1122">Fortalecer o investimento social das empresas</p>
Institucional	<p data-bbox="847 1200 1445 1261">Fortalecer o papel da aqüicultura no desenvolvimento local</p> <p data-bbox="847 1368 1278 1395">Promover a participação e a governança</p> <p data-bbox="847 1503 1214 1529">Fortalecer a pesquisa e a extensão</p> <p data-bbox="847 1637 1445 1697">Fortalecer o papel do estado e de atores públicos em colocar o desenvolvimento sustentável em prática</p>

4.5.2. OS ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE

Por fim, foi elaborada uma matriz para a construção dos índices de sustentabilidade. De acordo com Valenti (2011), a dificuldade para se avaliar a sustentabilidade “é o desafio de se explorar e analisar os sistemas aquícolas de forma holística, sendo assim, essencial contemplar todas as dimensões do processo produtivo e comparar variáveis de diferentes naturezas”.

Nesta Tese trabalhamos as dimensões sociais, ambientais, econômicas e institucionais de sustentabilidade. Para cada uma destas dimensões foram escolhidas variáveis com base científica de qualidade: na dimensão social (IPECE, 2010^a), na dimensão ambiental e social (NASCIMENTO, 1997) e na dimensão econômica (ABREU FILHO, *et al*, 2003), que combinadas serviram para a obtenção dos respectivos subíndices de cada dimensão. E para cada um destes subíndices, assim como para o índice de desenvolvimento sustentável da aquíicultura, foi construída uma escala de 1 (um) a 5 (cinco), na qual tivemos a seguinte legenda apresentada no quadro 3:

Quadro 3: Escala de Sustentabilidade proposta no presente estudo.

Nível de Sustentabilidade	Índices
Baixo nível de Sustentabilidade	$1 \geq \text{IDSA} < 2,5$
Médio nível de Sustentabilidade	$2,5 \geq \text{IDSA} < 4,0$
Alto nível de sustentabilidade	$4,0 \geq \text{IDSA} \leq 5,0$

4.5.2.1. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL (SSS):

De acordo com o IPECE (2010^b), existe um resumo dos indicadores sociais do Ceará (Anexo C), com valores referentes ao ano de 2010. Neste resumo existem 10 (dez) indicadores sociais que poderiam ser utilizados nesta Tese como variáveis para a elaboração do subíndice de sustentabilidade social. Estes indicadores foram apresentados aos atores locais, que escolheram as cinco variáveis que eles consideravam como as mais importantes para a elaboração do subíndice de sustentabilidade social, que estão apresentadas no quadro 4.

Para cada variável foi determinado um nível para que fosse possível a construção de uma escala. Este nível foi dividido entre um (pior “score”), três (nível intermediário) e cinco (melhor “score”), dependendo da variável. A média aritmética entre esses valores determinou o subíndice de sustentabilidade social.

Quadro 4: Subíndice de Sustentabilidade Social (SSS):

VARIÁVEIS SOCIAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Taxa de Analfabetismo (pessoas com 15 anos ou mais)	Acima da Média	Na média	Abaixo da Média
Ensino Fundamental Completo	Abaixo da média	Na média	Acima da média
% domicílios com abastecimento de água regular	Abaixo da média	Na média	Acima da média
% domicílios com acesso à rede de coleta de esgotos	Abaixo da Média	Na média	Acima da média
Renda domiciliar per capita média (R\$)	Abaixo da média	Na média	Acima da média

4.5.2.2. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (SSA):

Nascimento (1997) utilizou 8 (oito) indicadores ambientais (Anexo D) para cálculo do que chamou de Índice Ambiental (IA). Estes indicadores, dentre outros, foram apresentados aos atores locais, que escolheram as cinco variáveis que eles consideravam como as mais importantes para a elaboração do subíndice de sustentabilidade ambiental, que foram: uso racional dos recursos naturais, existência de licenciamento ambiental, risco de eutrofização, destruição de cobertura vegetal e viabilidade sem uso de energia elétrica ou fóssil.

Para a determinação do subíndice de sustentabilidade ambiental (SSA) usado nesta Tese, para cada variável foi indicado um nível para que fosse possível a construção de uma escala. Este nível foi dividido entre um (pior “score”), três (nível intermediário) e cinco (melhor “score”), dependendo da variável. A média aritmética entre esses valores determinou o subíndice de sustentabilidade ambiental (Quadro 5).

Quadro 5: Subíndice de Sustentabilidade Ambiental (SSA):

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Uso Racional dos RN	Não	Médio	Sim
Licenciamento Ambiental	Não	Em processo	Sim
Risco de Eutrofização	Sim	Médio	Não
Destruição de Cobertura Vegetal	Sim	Médio	Não
Viabilidade Sem Energia Elétrica ou Fóssil	Não	Médio	Sim

4.5.2.3. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL

(SSI):

Nascimento (1997) utilizou 7 (sete) indicadores (Anexo E) para cálculo do que chamou de Índice de Capital Social (ICS). Estes indicadores foram apresentados aos atores locais, que escolheram as cinco variáveis que eles consideravam como as mais importantes para a elaboração do subíndice de sustentabilidade Institucional, que foram: participação ativa, apreciação das sugestões apresentadas, participação na escolha dos líderes, aprovação de investimentos nas reuniões, execução das decisões, apresentadas no quadro 6.

Para cada variável foi determinado um nível para que fosse possível a construção de uma escala. Este nível foi dividido entre um (pior “score”), três (nível intermediário) e cinco (melhor “score”), dependendo da variável. A média aritmética entre esses valores determinou o subíndice de sustentabilidade institucional.

Quadro 6: Subíndice de Sustentabilidade Institucional (SSI):

VARIÁVEIS INSTITUCIONAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Participação Ativa	Fraca	Médio	Alto
Apreciação das sugestões apresentadas	Não	Às vezes	Sim
Participação na escolha dos líderes	Pouca	Média	Ativa
Aprovação de investimentos nas reuniões	Pouca	Média	Ativa
Execução das decisões	Pouca	Média	Ativa

4.5.2.4. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA (SSE):

Abreu e Filho *et al* (2003) declararam que é preciso adotar certos critérios para analisar o desempenho futuro projetado (esperado) do ativo e que, para esta análise ser eficaz, deve estar fundamentada em projeções corretas, com critérios adequados que permitam ao analista aceitar ou rejeitar, comparar e classificar os diversos ativos sob análise. Estes critérios foram apresentados aos atores locais (Anexo F), que escolheram as cinco variáveis que eles consideravam como as mais importantes para a elaboração do subíndice de sustentabilidade econômica, que foram: preço médio de venda / custo de produção, ponto de equilíbrio, payback (anos), valor presente líquido, taxa de atratividade; que são mostradas no quadro 7.

Para cada variável foi determinado um nível para que fosse possível a construção de uma escala. Este nível foi dividido entre um (pior “score”), três e cinco (melhor “score”), dependendo da variável. A média aritmética entre esses valores determinou o subíndice de sustentabilidade econômica.

Quadro 7: Subíndice de Sustentabilidade Econômica (SSE):

VARIÁVEIS ECONÔMICAS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Preço médio de venda / Custo de Produção	< 1	= 1	> 1
Ponto de Equilíbrio	> 50%	50 %	< 50 %
Payback (anos)	> 2 ano	2 anos	> 2 anos
Valor Presente Líquido	< zero	Zero	> zero
Taxa de Atratividade	< 12 %	12 %	> 12 %

4.5.2.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA (IDSA)

O índice de desenvolvimento sustentável da aquicultura (IDSA) para o sistema aquícola em estudo, apresentado no quadro 8, foi elaborado através de uma média ponderada entre os subíndices de sustentabilidade social (SSS), ambiental (SSA), econômica (SSE) e Institucional (SSI), sendo esta metodologia adaptada de Turnes (2004).

A dimensão social foi eleita pelos atores locais consultados como a prioritária, recebendo ponderação 5. Logo a seguir veio a dimensão ambiental, que recebeu ponderação 4 (quatro), seguida pela dimensão Institucional, que teve ponderação 3 (três) e finalmente a dimensão econômica, com ponderação 2 (dois).

Sendo assim, o IDSA foi calculado a partir do somatório ponderado dos subíndices de sustentabilidade social (5X), ambiental (4Y), Institucional (3Z) e Econômico (2B), dividido pelo número de campos com sua ponderação; portanto:

$$\text{IDSA} = \sum (5X + 4y + 3Z + 2 B) / 14.$$

Quadro 8: Elaboração do Índice de Sustentabilidade da Aquicultura

Subíndice	Valor Absoluto	Ponderação	Valor Ponderado
Social	X	* 5	5 x
Ambiental	Y	* 4	4 Y
Institucional	Z	* 3	3 Z
Econômico	B	* 2	2 B
Subtotal	-	-	$\sum (5X + 4y + 3Z + 2 B)$
IDSA = Subtotal / 14	-	14	$\sum (5X + 4y + 3Z + 2 B) / 14$

4.6. RESULTADOS

4.6.1. IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS BENEFICIÁRIOS

Os resultados apresentados nesta Tese possibilitaram a construção de um perfil sócio-econômico dos beneficiários da cessão de uso de águas de domínio da União para fins de aqüicultura. De acordo com os resultados obtidos na aplicação dos questionários, na associação PróTilápia 88,46% dos cessionários são homens e 11,54% são mulheres; enquanto no grupo CurupatiPeixe, 98,08% dos beneficiários são homens e 1,92% são mulheres. (Gráfico 20)

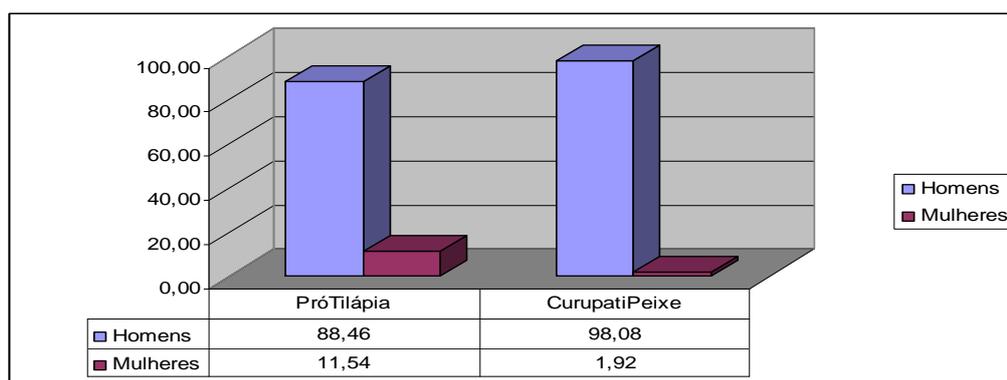


Gráfico 20: Ocorrência de Homens e Mulheres por grupo estudado (%).

Na associação PróTilápia 44,23% dos cessionários estão situados na faixa de idade entre 20 a 29 anos, enquanto no grupo CurupatiPeixe, 44,23% estão situados na faixa de idade entre 30 e 39 anos. (Gráfico 21). Este perfil mostra claramente que ambos os grupos estudados têm total predominância do sexo masculino, embora o grupo CurupatiPeixe tenha esta predominância bem mais acentuada e uma faixa de idade mais velha do que a associação PróTilápia.

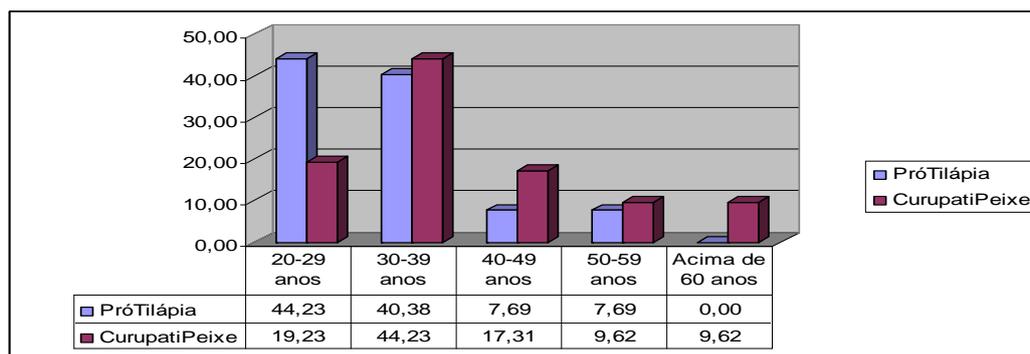


Gráfico 21: Faixa de idade com maior ocorrência entre os dois grupos estudados (%)

No grupo da Associação Protilápia os casados são a maioria, com 44,23%; seguidos pelos amaseados (moram juntos sem nenhuma documentação oficial), com 34,62% e pelos solteiros, com 21,15%. Já no grupo CurupatiPeixe, a maioria é de amaseados, com 42,31%, seguidos de perto pelos casados, com 40,38% e pelos solteiros, com 17,31%. (Gráfico 22).

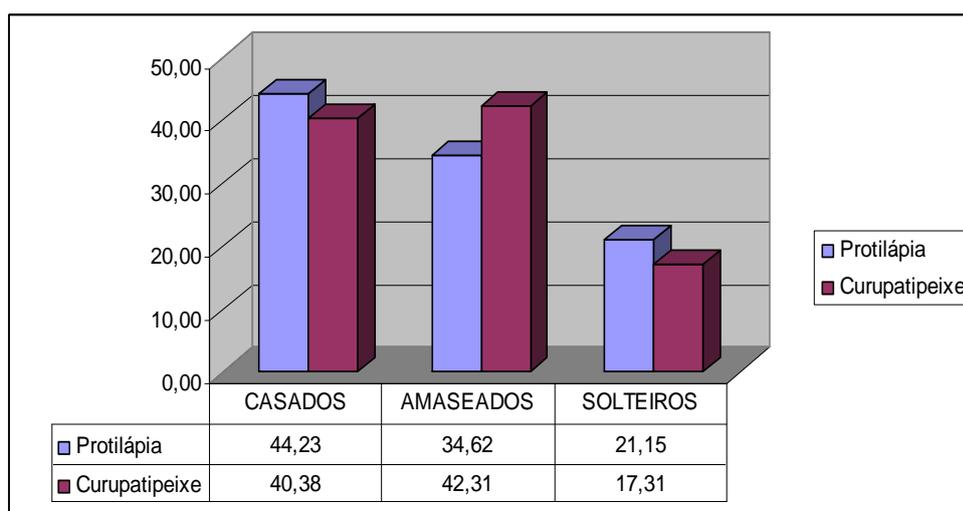


Gráfico 22: Estado Civil de maior ocorrência entre por grupo estudado (%).

No grupo do CurupatiPeixe, 82,69% dos integrantes tem ensino fundamental incompleto (EFI); 1,92% tem ensino fundamental completo (EFC); também 1,92% tem ensino médio incompleto (EMI) e 13,46% tem ensino médio completo (EMC). Já na PróTilápia, 40,38% tem ensino fundamental incompleto; 13,46% tem ensino fundamental completo; 11,54% tem ensino médio incompleto; 30,77% tem ensino médio completo; 1,92% tem ensino superior incompleto e também 1,92% tem ensino superior completo. (Gráfico 23).

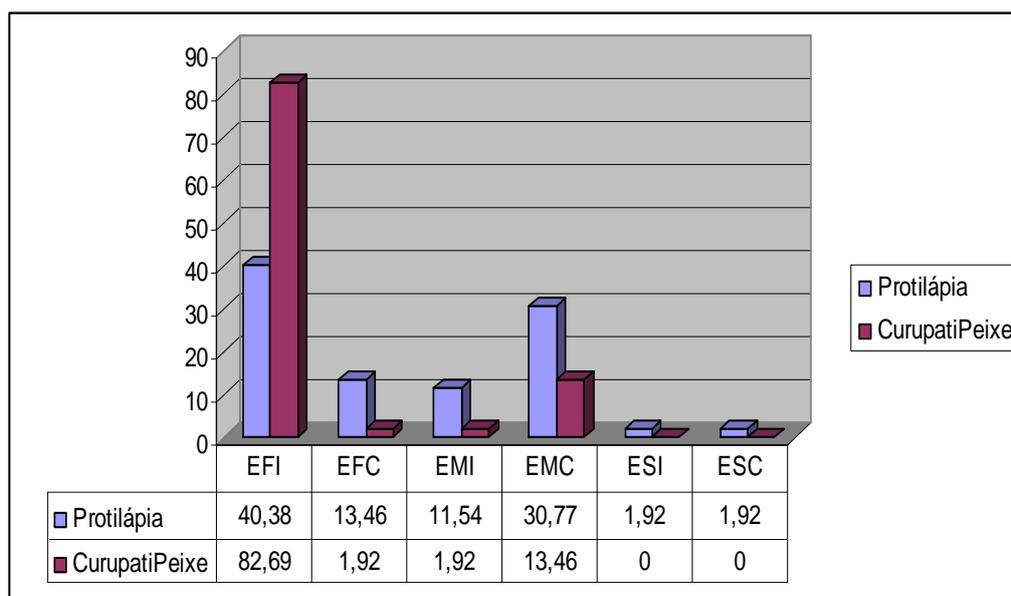


Gráfico 23: Escolaridade dos cessionários por grupo estudado (%).

A escolaridade da associação PróTilápia é maior do que a do grupo CurupatiPeixe e isto pode ser comprovado por duas informações: uma é o fato da escolaridade de maior ocorrência em ambos os grupos é a de ensino fundamental incompleto, porém o percentual dessa ocorrência no primeiro grupo é bem menor do que a do segundo. A segunda é o fato da taxa de analfabetismo do primeiro também ser menor do que a do segundo.

E, embora os integrantes do grupo PróTilápia tenham melhor escolaridade e menos índice de analfabetismo do que o grupo Curupati-Peixe, o que normalmente colabora para uma maior renda e qualidade de vida, os integrantes do segundo grupo têm uma porcentagem maior do que a dos integrantes do primeiro grupo, em relação à casa própria e a todos os itens de bens disponíveis (geladeira, fogão, televisão e aparelho de som) pesquisados.

No grupo CurupatiPeixe, 82,69% dos associados possuem casa própria, enquanto na associação PróTilápia, apenas 57,69% possuem este bem. (Gráfico 24).

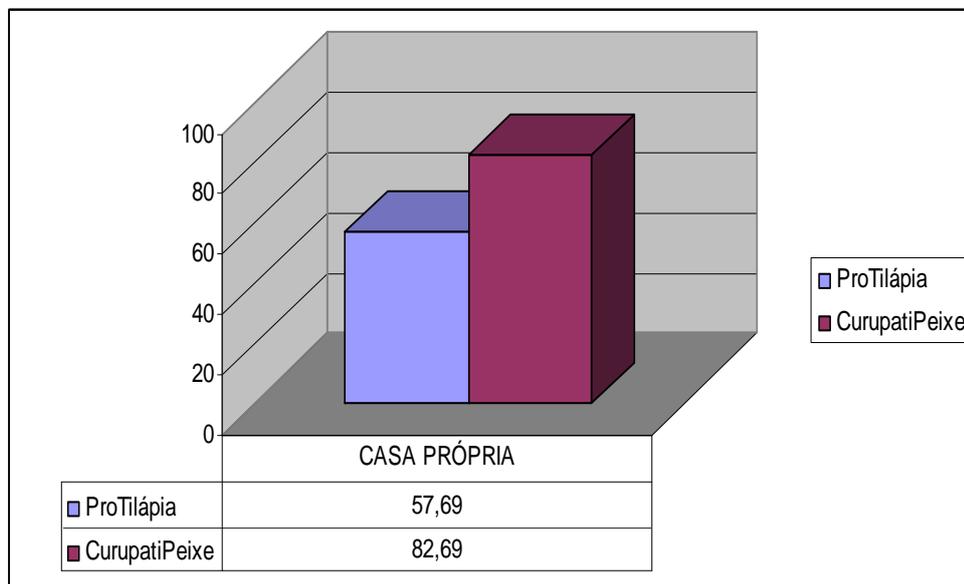


Gráfico 24: Porcentagem de cessionários possuidores de casa própria por grupo estudado.

O nº de cessionários que tem casa com 04 (quatro) cômodos ou mais no CurupatiPeixe é de 88,46%, enquanto na associação PróTilápia é de 65,38%. (Gráfico 25).

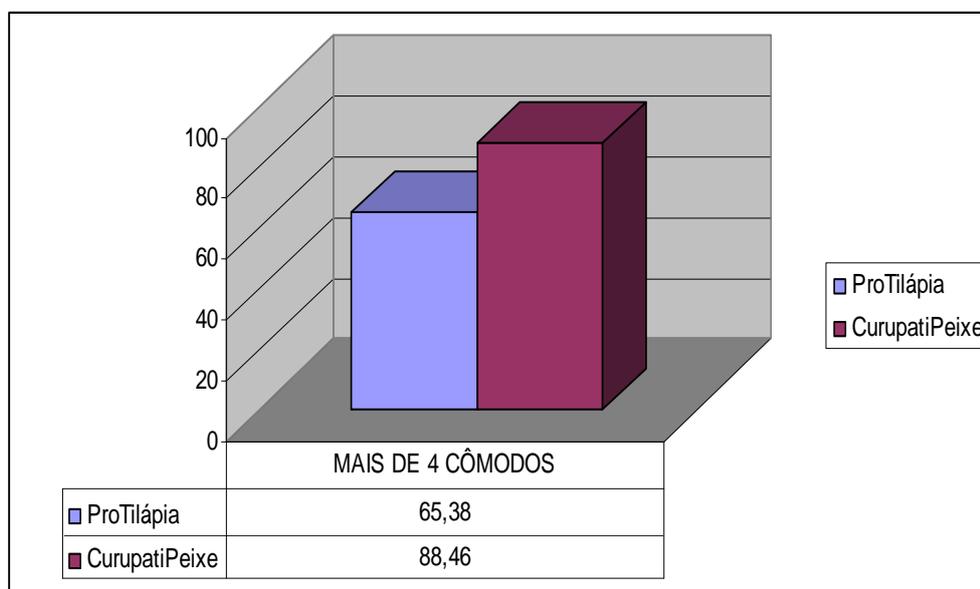


Gráfico 25. Porcentagem de cessionários que tem casa com 4 (quatro) cômodos ou mais, por grupo estudado.

Em relação à posse de determinados bens, a associação PróTilápia possui 94,23% dos cessionários que possuem geladeira; 96,15% que possuem fogão; 92,31% que possuem televisão e 53,85% que possuem aparelho de som. Já dos cessionários do CurupatiPeixe, 98,08% possuem geladeira; 98,08% possuem fogão; 96,15% possuem televisão e 75% possuem aparelho de som. (Gráfico 26).

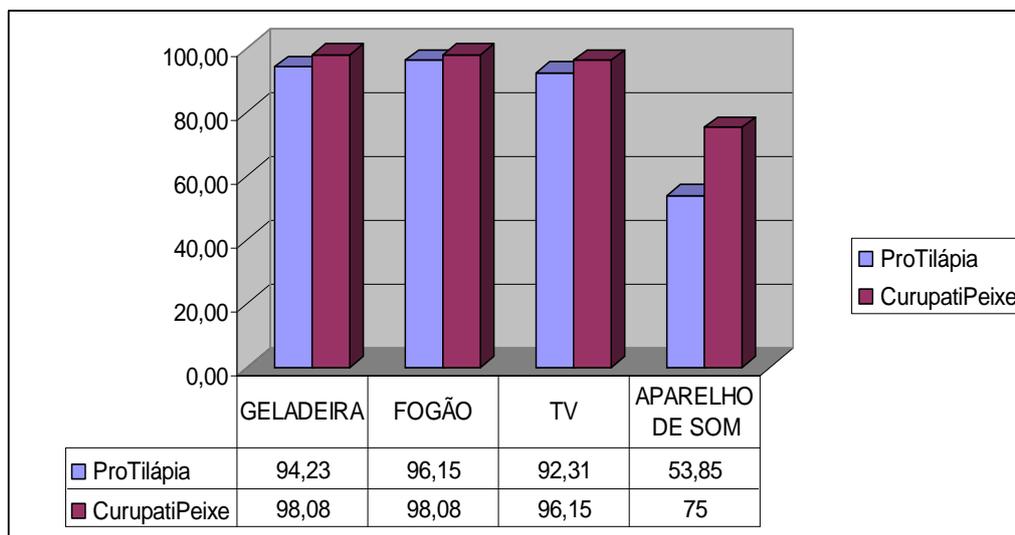


Gráfico 26: Porcentagem dos cessionários que possuem determinados bens.

Na associação PróTilápia, 90,38% dos cessionários possuem renda de até 01 (um) salário mínimo e 9,62% possui renda entre 1 e 2 salários mínimos. Já no CurupatiPeixe, 88,46% possuem renda entre 2 e 3 salários mínimos e 11,54% possui renda entre 1 e 2 salários mínimos (Gráfico 27).

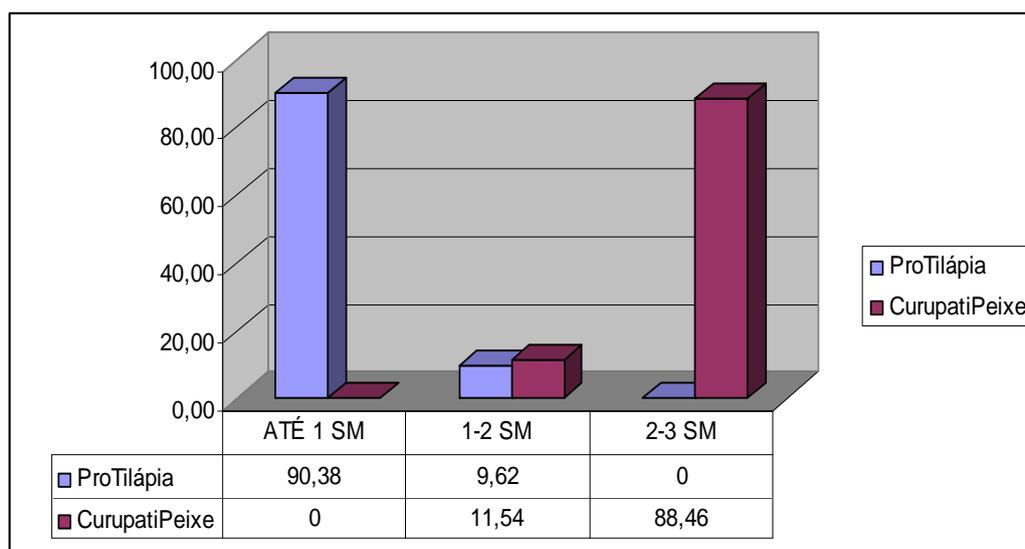


Gráfico 27: Nível de Renda entre os cessionários por grupo estudado (%)

Obs: SM = Salário Mínimo

Desta forma, a renda de maior ocorrência na associação Prótilápia é de até 01 (um) salário mínimo, enquanto no CurupatiPeixe é de 2 (dois) a 3 (três) salários mínimos. O grupo CurupatiPeixe, em sua grande maioria acha que melhorou de vida, está satisfeito com a vida e credita isto à piscicultura.

Essa pergunta foi formulada somente aos cessionários do CurupatiPeixe, pelo fato de já serem produtores de peixe. Dentro deste grupo, 96,15% acreditam que melhoraram de vida; 94,23% creditam esta melhoria de vida à piscicultura e 96,15% estão satisfeitos com a vida que levam. (Gráfico 28).

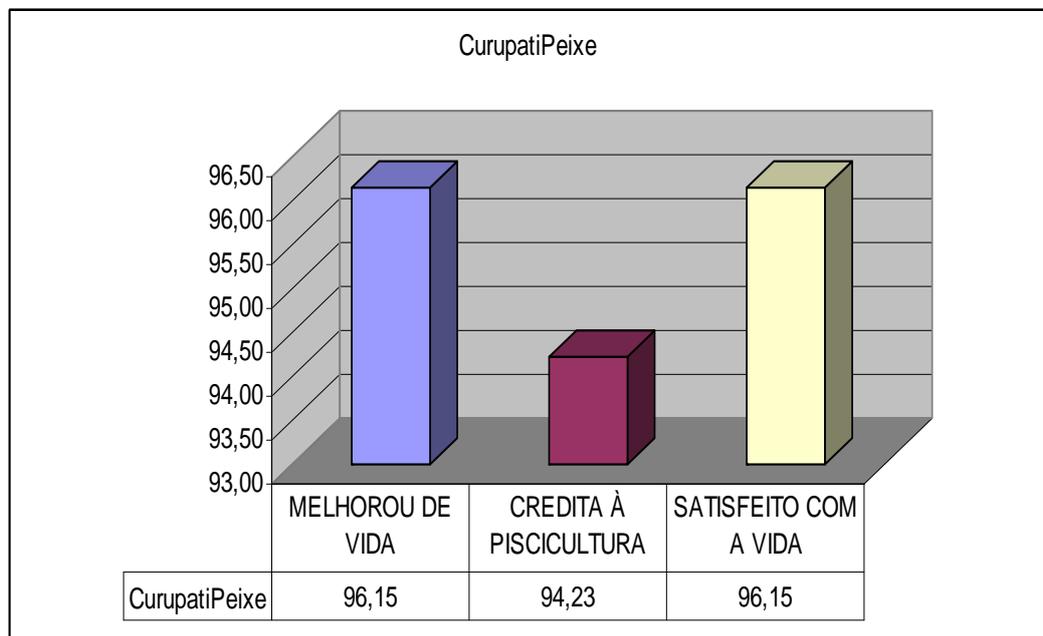


Gráfico 28: Respostas dos cessionários do CurupatiPeixe às atuais condições de vida e o quanto eles creditam isso à piscicultura (%)

O quadro 9 abaixo apresenta um resumo dos resultados do questionário de identificação do perfil socioeconômico dos dois grupos estudados:

Quadro 9: Resultados dos questionários de identificação do perfil sócioeconômico

Perfil socioeconômico	PróTilápia	CurupatiPeixe
Sexo	Homens = 88,46%	Homens = 98,08 %
Faixa de idade com maior ocorrência	44,23% entre 20 a 29 anos	44,23% entre 30 a 39 anos
Estado Civil de Maior ocorrência	Casados = 44,23% Amaseados = 34,62%	Casados = 40,38% Amaseados = 42,31%
Escolaridade de maior ocorrência	EFI = 40,38%	EFI = 82,69%
Taxa de Analfabetismo (acima de 15 anos)	15%	25%
Possui Casa Própria	57,69%	82,69%
Possui Geladeira	94,23%	98,08%
Poossui Fogão	96,15%	98,08%
Possui Televisão	92,31%	96,15%
Possui Aparelho de Som	53,85%	75%
Renda de Maior Ocorrência	Até 1 SM = 90,38%	2-3 SM = 88,46%
Melhorou de Vida	-	96,15%
Credita à Piscicultura	-	94,23%
Satisfeito com a Vida	-	96,15%

4.6.2. O CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL

A associação Prótilápia teve 1,89% dos cessionários enquadrados na classe C1; 30,19% na classe C2 e 67,92% na classe D. Já o grupo CurupatiPeixe teve 5,77% dos cessionários enquadrados na classe C1, 46,15% na classe C2 e 48,08% na classe D. (Gráfico 29).

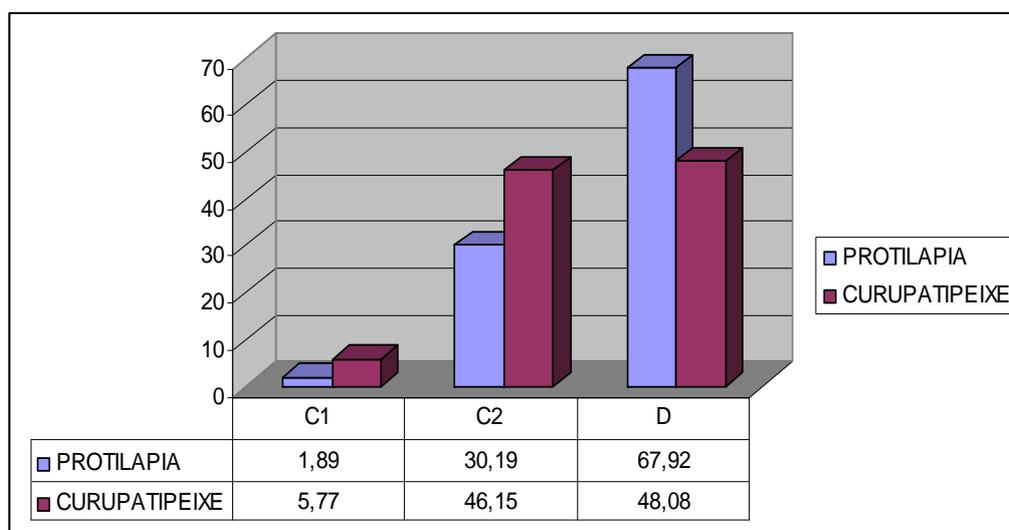


Gráfico 29: Enquadramento dos grupos estudados nas Classes Econômicas do Critério Brasil.

Obs: As Classes A1, A2, B1, B2 e E não tiveram cessionários enquadrados em nenhum dos dois grupos

Quanto ao critério de classificação econômica Brasil, o grupo beneficiário teve mais representantes nas classes C1 e C2 do que o grupo controle (Associação PróTilápia); enquanto este segundo grupo possuiu mais representantes na classe D. Tudo isso nos faz concluir que a piscicultura influenciou direta e positivamente no perfil socioeconômico dos grupos estudados.

A tabela 11 abaixo mostra uma comparação entre os resultados obtidos no enquadramento do Critério Brasil da associação PróTilápia e do grupo CurupatiPeixe.

Tabela 11. Enquadramento dos dois grupos estudados nas classes econômicas do Critério Brasil.

CRITÉRIO BRASIL		
CLASSES	PROTILAPIA	CURUPATPEIXE
A1	0	0
A2	0	0
B1	0	0
B2	0	0
C1	1,89	5,77
C2	30,19	46,15
D	67,92	48,08
E	0	0
	100	100

FONTE: Critério Brasil, 2011 (Anexo B) e dados da Tese

Já a tabela 12 mostra uma comparação entre as classes do Critério Brasil com dados da Grande Fortaleza e Brasil e os dois grupos estudados.

Tabela 12: Dados comparativos na classificação do Critério Brasil entre os dois grupos estudados, o Brasil e a região da Grande Fortaleza.

CRITÉRIO BRASIL				
CLASSES	BRASIL (%)	FORTALEZA (%)	PROTILAPIA (%)	CURUPATPEIXE (%)
A1	0,5	0,2	0	0
A2	4,0	2,3	0	0
B1	9,1	6,3	0	0
B2	19,3	8,7	0	0
C1	25,6	17,1	1,89	5,77
C2	23,2	28,5	30,19	46,15
D	17,1	31,8	67,92	48,08
E	1,1	5,1	0	0
	100	100	100	100

FONTE: Critério Brasil (2011) e dados da Tese

4.6.3. CONSTRUÇÃO DOS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE

Os princípios de sustentabilidade escolhidos foram inseridos nas dimensões sociais, ambientais, institucionais (governança) e econômicas de sustentabilidade e são mostrados no quadro 10:

Quadro 10: Princípios de Sustentabilidade escolhidos pelos atores locais

Dimensão	Princípios
Social	Princípio 1: Contribuir para a geração de trabalho e renda Princípio 2. Proporcionar a melhoria dos indicadores sociais
Ambiental	Princípio 3: Respeitar a capacidade de suporte Princípio 4. Garantir a qualidade da água e do ambiente de entorno
Institucional	Princípio 5: Garantir processos de decisão participativos
Econômico	Princípio 6: Viabilizar a atratividade econômica Princípio 7: Proporcionar uma boa rentabilidade

4.6.4. ELABORAÇÃO DOS ÍNDICES DE SUSTENTABILIDADE:

4.6.4.1. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL (SSS):

Com relação às cinco variáveis que compõem este subíndice, tem-se que a taxa de analfabetismo (pessoas com 15 anos ou mais) ficou acima da média e a percentagem da população adulta (15 anos ou mais) com pelo menos o ensino fundamental completo ficou abaixo da média; o que fez com que estas duas variáveis ficassem com o menor nível de “score”.

As outras três variáveis: percentagem de domicílios com abastecimento de água adequado, percentagem de domicílios com acesso à rede de coleta de esgotos e renda familiar *per capita* média (R\$) ficaram acima da média; o que fez com que estas três variáveis ficassem com o maior nível de “score” (Quadro 11):

O subíndice de sustentabilidade social da piscicultura em tanques-rede nos parques aquícolas do Castanhão-Ceará foi de 3,4; o que o caracteriza como de média sustentabilidade social e teve ponderação cinco, para efeito de cálculo do índice de sustentabilidade da aquicultura. Este subíndice apresentou média sustentabilidade e mostrou, no que diz respeito à formação e à identificação do perfil social, que a aquicultura teve uma importância crucial, com todas as variáveis estudadas sendo melhores no grupo beneficiário (já produz peixe) do que no grupo controle (ainda não produz peixe).

Já quando se diz respeito às variáveis cujas atribuições são inerentes ao serviço público, aí viu-se que estas populações ainda estão longe de atingir níveis de excelência, ou pelo menos aceitáveis; o que nos faz crer e concluir que são necessários maiores investimentos nas questões sociais, especialmente na educação.

Quadro 11: Variáveis Sociais. Fonte: IPECE (2010). Resultados da Tese

VARIÁVEIS SOCIAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Taxa de Analfabetismo (pessoas com 15 anos ou mais)	Acima da Média 25 %	Na média (18,6%)	Abaixo da Média
% população adulta (15 anos ou mais) com pelo menos o Ensino Fundamental Completo	Abaixo da média 1,92 %	Na média (48,0%)	Acima da média
% domicílios com abastecimento de água adequado	Abaixo da média	Na média (92,15%)	Acima da média 99,95 %
% domicílios com acesso à rede de coleta de esgotos	Abaixo da Média	Na média (32,15%)	Acima da média 73,09%
Renda domiciliar per capita média (R\$)	Abaixo da média	Na média (R\$ 383,96)	Acima da média R\$ 1.050,00

SSS = SOMATÓRIO DOS NÍVEIS / N° DE VARIÁVEIS

SSS = (1 + 1 + 5 + 5 + 5) / 5 =

SSS = 17 / 5 = 3,4

4.6.4.2. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (SSA):

O subíndice de sustentabilidade ambiental da piscicultura (Quadro 12) em tanques-rede nos parques aquícolas do Castanhão-Ceará foi de 3,4; o que o caracteriza como de média sustentabilidade ambiental e teve ponderação quatro, para efeito do cálculo do índice de sustentabilidade da aquicultura.

Com relação às cinco variáveis que compõem este subíndice, tem-se que o uso racional dos recursos naturais e o risco de eutrofização ficaram abaixo da média; o que fez com que estas duas variáveis ficassem com o nível mínimo de “score”. As outras três variáveis: existência de licenciamento ambiental, destruição da cobertura vegetal e viabilidade sem energia elétrica ou fóssil ficaram acima da média; o que fez com que elas ficassem com o maior nível de “score”.

Este subíndice apresentou média sustentabilidade, o que comprova que a aquicultura não é de alto impacto ambiental, mas sim, sofre influência e influencia o meio ambiente, assim como todas as demais atividades em torno do sistema aquícola; sendo que na maior parte das vezes, outras atividades têm muito mais impacto ambiental.

Quadro 12: Variáveis Ambientais. Fonte: Nascimento (2007). Resultados da Tese.

VARIÁVEIS AMBIENTAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Uso Racional dos RN	Não	Médio	Sim
Licenciamento Ambiental	Não	Em processo	Sim
Risco de Eutrofização	Sim	Médio	Não
Destruição de Cobertura Vegetal	Sim	Médio	Não
Viabilidade Sem Energia Elétrica ou Fóssil	Não	Médio	Sim

$$SSA = \text{SOMATÓRIO DOS NÍVEIS} / \text{N}^{\circ} \text{ DE VARIÁVEIS}$$

$$SSA = (1 + 5 + 1 + 5 + 5) / 5 =$$

$$SSA = 17 / 5 = 3,4$$

4.6.4.3. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL (SSI):

Com relação às cinco variáveis que compõem este subíndice, tem-se que a aprovação de investimentos nas reuniões ficou abaixo da média; o que fez com que esta variável ficasse com o menor nível de “score”. A variável: execução das decisões tomadas nas reuniões ficou na média, o que fez com ela ficasse com o nível intermediário de “score”.

As outras três variáveis: participação ativa nas reuniões, apreciação das sugestões apresentadas e participação na escolha dos líderes ficaram acima da média; o que fez com elas ficassem com o maior nível de “score”. (Quadro 13).

Assim, este subíndice de sustentabilidade institucional ficou em 3,8; sendo considerado de média sustentabilidade e teve ponderação três para efeito de cálculo do Índice de sustentabilidade da aquicultura. Nesta Tese, a dimensão institucional foi amplamente trabalhada e no estudo de caso realizado foi verificada com bastante veemência, a existência de dois grupos associativos, que tem poder de construção de seus próprios destinos e que vêm na aquicultura uma forma de melhorar as suas vidas e a de seus familiares. Porém, esta participação ainda carece de investimentos com o intuito de fortalecer e democratizar as atuais estruturas gestão, com vistas ao desenvolvimento do território em questão.

Quadro 13: Variáveis Institucionais. Fonte: Nascimento (2007). Resultados da Tese

VARIÁVEIS INSTITUCIONAIS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Participação Ativa	Fraco	Médio	Alto
Apreciação das sugestões apresentadas	Não	Às vezes	Sim
Participação na escolha dos líderes	Pouca	Média	Ativa
Aprovação de investimentos nas reuniões	Pouca	Média	Ativa
Execução das decisões	Pouca	Média	Ativa

$$SSI = \text{SOMATÓRIO DOS NÍVEIS} / \text{N}^\circ \text{ DE VARIÁVEIS}$$

$$SSI = (5 + 5 + 5 + 1 + 3) / 5 =$$

$$SSI = 19 / 5 =$$

$$SSI = 3,8$$

4.6.4.4. SUBÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA (SSE):

Com relação às cinco variáveis que compõem este subíndice, tem-se que todas as cinco variáveis: preço médio/ custo de produção, ponto de equilíbrio, “payback”, valor presente líquido e taxa de atratividade ficaram acima da média; o que fez com que elas ficassem com o maior nível de “score”. (Quadro 14). Assim, este subíndice de sustentabilidade econômica ficou em 5,0; sendo considerado de alta sustentabilidade e teve ponderação dois para efeito de cálculo do Índice de sustentabilidade da aquicultura. O subíndice econômico apresentou resultados de alta sustentabilidade, o que comprova que uma atividade que gera alternativa de trabalho e renda em comunidades pobres e carentes tende a dar um enorme retorno em qualidade de vida a essas populações vulneráveis socialmente.

Quadro 14: Variáveis Econômicas. Fonte: Abreu e Filho *et al* (2003). Resultados da Tese

VARIÁVEIS ECONÔMICAS	NÍVEL		
	1 (um)	3 (três)	5 (cinco)
Preço médio de venda / Custo de Produção	< 1	= 1	>1 1,25
Ponto de Equilíbrio	> 50%	50 %	< 50 % 44,65 %
Payback (anos)	> 2 anos	2 anos	< 2 anos 1,69 ano
Valor Presente Líquido	< zero	Zero	> zero 507.415,46
Taxa de Atratividade	< 12 %		12% 9,3 %

$$\text{SSE} = \text{SOMATÓRIO DOS NÍVEIS} / \text{N}^\circ \text{ DE VARIÁVEIS}$$

$$\text{SSE} = (5 + 5 + 5 + 5 + 5) / 5 =$$

$$\text{SSE} = 25 / 5 = 5$$

4.6.4.5. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AQUICULTURA (IDSA)

Com relação aos quatro subíndices que compõem o Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura, tivemos que Subíndice de Sustentabilidade Social (SSS) foi igual a 3,4; o Subíndice de Sustentabilidade Ambiental foi 3,4; o Subíndice de Sustentabilidade Institucional (SSI) foi 3,8 e o Subíndice de Sustentabilidade Econômica (SSE) foi 5,0. Quando levamos em conta as ponderações feitas pelos representantes locais, tivemos que o IDSA foi igual a 3,71; sendo então, considerado de média sustentabilidade. (Quadro 15).

Quadro 15: Elaboração Ponderada do IDSA. Resultados da Tese

Subíndice	Valor Absoluto	Ponderação	Valor Ponderado
Social	3,4	* 5	5 x 3,4 = 17
Ambiental	3,4	* 4	4 x 3,4 = 13,6
Institucional	3,8	* 3	3 x 3,8 = 11,4
Econômico	5	* 2	2 x 5 = 10
Subtotal	-	-	$\sum (17 + 13,6 + 11,4 + 10) = 52,0$
IDSA = Subtotal / 14	-	14	$\sum (52,0) / 14 = 3,71$

$$\text{IDSA} = (\text{SSS} \times 5) + (\text{SSA} \times 4) + (\text{SSI} \times 3) + (\text{SSE} \times 2) / 14 =$$

$$\text{IDSA} = (3,4 \times 5) + (3,4 \times 4) + (3,8 \times 3) + (5,0 \times 2) / 14 =$$

$$\text{IDSA} = (17,0 + 13,6 + 11,4 + 10,0) / 14 =$$

$$\text{IDSA} = 52,0 / 14$$

$$\text{IDSA} = 3,71$$

4.7. DISCUSSÕES

Nesta Tese foi analisada a sustentabilidade da aquicultura em águas de domínio da União, utilizando os parques aquícolas do Castanhão, no estado do Ceará, como estudo de caso. Hitt, Ireland e Hoskisson (2008) citam que os estudos de caso são utilizados como ferramenta para identificar problemas baseados em fatos reais, possibilitando uma melhor avaliação das situações estudadas. Essa análise foi feita por meio de uma metodologia participativa com os atores locais, que proporcionou a determinação dos princípios de sustentabilidade e a elaboração dos subíndices de sustentabilidade social, ambiental, institucional e econômico; que por sua vez serviram de base para a elaboração do Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura (IDSA). Foi identificada a influência da piscicultura no perfil socioeconômico dos dois grupos estudados, e determinados os princípios e índices de sustentabilidade para o cultivo de tilápias em tanques-rede nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no Ceará. De posse dos resultados obtidos, foi realizada uma análise comparativa com outros dois estudos que também estudaram a sustentabilidade no ambiente em questão, e que, embora tivessem focos e objetivos diferentes do nosso trabalho, nos permitiram fazer uma interessante discussão dos nossos resultados.

Um destes trabalhos teve como objetivo geral avaliar as dimensões de sustentabilidade do projeto de piscicultura do CurupatiPeixe, no reservatório do Castanhão no Ceará, o que fez propondo a elaboração do que chamou de Índice de Capital-Social (ICS), Índice de Desenvolvimento Econômico-Social (IDES), Índice Tecnológico (IT), Índice Ambiental (IA), sendo que cada um destes índices teve o mesmo peso na elaboração do Índice de Sustentabilidade (IS) (NASCIMENTO, 2007). O outro trabalho teve por objetivo fazer uma análise de sustentabilidade da piscicultura frente aos demais usos da água e em relação à outras regiões com características semelhantes, com mudança de dinâmica econômica, ambiental e social decorrentes da sua instalação (SOUZA, 2010). Este autor não propôs a elaboração de índices, mas sim realizou uma análise baseada nos índices encontrados por Nascimento (2007).

De acordo com os resultados obtidos em nosso trabalho, vimos que a origem do perfil social dos dois grupos estudados era muito parecida, com uma predominância masculina e com estado civil entre casados e amaseados, em ambos os grupos. O Grupo CurupatiPeixe possui, em geral, maior média de idade a partir da faixa de 30 anos, enquanto o Protilápia possui maior média somente na sua maior faixa de idade, que se situa entre 20-29

anos. Na área da educação, o Prótilápia possui em geral, mais estudo, pois em todas as faixas de escolaridade tem mais representantes do que o CurupatiPeixe, com exceção do item de ensino fundamental incompleto, no qual este último grupo tem muito mais representantes.

Já no perfil econômico ficou clara a influência da piscicultura, visto que o CurupatiPeixe sempre mostrou melhor condição econômico-financeira, o que pode ser comprovado pelos índices superiores ao Prótilápia nos seguintes itens: aquisição de casa própria e bens de consumo (geladeira, fogão, televisão, aparelho de som), além da renda de maior ocorrência, com 88,46% se situando entre 2-3 salários mínimos, enquanto o segundo grupo apresentou 90,38% com renda de até 1 salário mínimo.

Estes resultados quanto ao perfil sócioeconômico corroboraram com Nascimento (2007), que trabalhou especificamente com o projeto CurupatiPeixe, tendo obtido dados bastante semelhantes ao encontrado em nosso trabalho, quando, obviamente, se referem a este mesmo projeto, ao qual chamamos de grupo beneficiário. Neste grupo beneficiário (CurupatiPeixe), 96,15% responderam que melhoraram de vida; 94,23% creditam esta melhora a piscicultura e 96,15% se disseram satisfeitos com a vida.

Quando realizamos a análise diante do Critério de Classificação Econômica Brasil, “Critério Brasil”, também fica claro que a piscicultura influenciou decisivamente nas questões socioeconômicas, visto que o grupo CurupatiPeixe possui mais representantes nas classes C1 e C2, enquanto a Prótilápia possui mais representantes na classe D.

Estes resultados estão em concordância com Nascimento (*op. cit*), que nos afirmou que a piscicultura no CurupatiPeixe trouxe benefícios para a comunidade no tocante a geração de emprego e renda, o que foi confirmado, dentre outros fatores, pelo aumento na aquisição de bens duráveis.

Já com relação à segunda parte da nossa metodologia, a construção dos princípios e índices de sustentabilidade, também nos foi possível realizar uma análise comparativa dos resultados obtidos.

Para a construção dos princípios de sustentabilidade, o presente trabalho foi baseado na metodologia proposta por Lazard et al, (2008). Para isto, foram apresentadas as dimensões sociais, ambientais e econômicas de sustentabilidade propostas por Sachs (1993) e acrescentada a dimensão institucional (governança), proposta por Valenti (2011). Porém, os princípios para cada uma destas dimensões foram escolhidos por sugestões dos atores locais. Assim, não determinamos, mas sim construímos coletivamente os princípios de sustentabilidade.

Da mesma forma, a escolha das variáveis que compuseram a formação e a ponderação dos subíndices e por consequência, a elaboração do índice de desenvolvimento sustentável da aquicultura neste sistema aquícola foi feita por estes mesmos atores. Para o subíndice de sustentabilidade social (SSS) apresentamos variáveis do IPECE (2010), para o subíndice de sustentabilidade ambiental (SSA) sugerimos variáveis de Nascimento (2007), para o subíndice de sustentabilidade institucional (SSI) também sugerimos variáveis de Nascimento (2007) e para o subíndice de sustentabilidade econômica (SSE) apresentamos variáveis de Abreu e Filho (2003).

De posse das variáveis apresentadas, estes atores locais escolheram aquelas que acreditaram serem as mais importantes para a elaboração dos subíndices de sustentabilidade. Posteriormente, foram feitas as respectivas ponderações entre as dimensões de sustentabilidade, que nos permitiu a elaboração do Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura (IDSA) do sistema aquícola em questão.

Assim, os princípios de sustentabilidade foram obtidos com base nas dimensões sociais, ambientais, institucionais e econômicas de sustentabilidade. Nascimento (2007) trabalhou com o que chamou de subsistemas econômico-social, tecnológico e ambiental. Na nossa Tese, como já foi dito, elaboramos os Subíndices de Sustentabilidade Social (SSS), Ambiental (SSA), Institucional (SSI) e Econômico (SSE), que proporcionaram, de acordo com as ponderações sugeridas pelos atores locais, a elaboração do Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura (IDSA). Já Nascimento (2007), elaborou o que chamou de Índice de Desenvolvimento Econômico-Social (IDES), Índice de Capital Social (ICS), Índice Tecnológico (IT), Índice Ambiental (IA), que por sua vez compuseram, com o mesmo peso (25%), o Índice de Sustentabilidade (IS).

Existe também uma diferença na escala de sustentabilidade proposta entre os dois trabalhos. Na nossa Tese consideramos de baixo nível de sustentabilidade aqueles subíndices/índice entre 1,0 (inclusive) e 2,5 (exclusive); de médio nível de sustentabilidade entre 2,5 (inclusive) e 4,0 (exclusive) e de alto nível de sustentabilidade entre 4 (inclusive) e cinco (inclusive). Nascimento (*op. cit*) utilizou a seguinte escala: entre zero (exclusive) e 0,5 (inclusive) como baixo nível de sustentabilidade; entre 0,5 (exclusive) e 0,8 (inclusive) como médio nível de sustentabilidade e acima de 0,8 (exclusive) a 1,0 (inclusive) como de alta sustentabilidade.

Nos resultados do nosso trabalho, tivemos um subíndice de sustentabilidade social de 3,4; o que o caracterizou como de média sustentabilidade social; o subíndice de

sustentabilidade ambiental também de 3,4; o que o caracterizou como de média sustentabilidade ambiental; o subíndice de sustentabilidade institucional foi de 3,8; o que o caracterizou também como de média sustentabilidade institucional e o subíndice de sustentabilidade econômica foi de 5; o que o caracterizou como de alta sustentabilidade econômica; enquanto o Índice de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura foi de 3,71; o que o caracterizou como de média sustentabilidade.

Quando os resultados aqui obtidos foram comparados com Nascimento (2007), temos que o IDES foi de 0,707. Este índice caracterizou como de médio nível de desenvolvimento econômico e social. No nosso caso, tivemos média sustentabilidade social, mas alta sustentabilidade econômica, o que corrobora os resultados de Nascimento (*op. cit*) na parte social, mas difere na parte econômica. Essa concordância na parte social pode ser confirmada pelo perfil sócio-econômico tratado anteriormente, no qual os resultados são bastante parecidos; enquanto a diferença na parte econômica pode ser creditada ao atual estado econômico da piscicultura, que vem proporcionando um aumento nas rentabilidades dos cultivos nos últimos anos.

O ICS obtido foi de 0,797, o que o caracterizou como de nível de acumulação de capital social médio. Este índice pôde ser comparado com o SSI em nosso trabalho, que também teve sustentabilidade institucional média. Aqui também há uma concordância dos resultados entre os dois estudos, visto que a realidade institucional não teve alterações significativas entre os períodos estudados.

Também no Índice ambiental tivemos uma concordância em ambos os trabalhos. Nascimento (2007) encontrou o IA de 0,5, o que o caracterizou como de média sustentabilidade ambiental, enquanto em nosso trabalho encontramos o SSA de 3,4; o que o caracterizou como de média sustentabilidade ambiental. Ressalte-se o fato de que à época do trabalho anterior, ainda não havia a licença ambiental dos cultivos, a qual foi adquirida após o processo de cessão de uso de águas de domínio da União para fins de aquicultura, ressaltando a importância deste fato estudado nesta Tese.

Por fim, temos resultados bem parecidos quando comparamos o IS encontrado (0,6) e o IDSA (3,94), o que caracterizou ambos como de média sustentabilidade, mesmo com as diferentes metodologias utilizados nos dois estudos.

No caso do nosso trabalho, a sustentabilidade econômica (SSE) foi preponderante por ser de alta sustentabilidade, enquanto as sustentabilidades social (SSS), ambiental (SSA) e institucional (SSI) foram consideradas de médio nível; embora a ponderação tenha dado mais

ênfase ao SSS, SSA, SSI e SSE nesta ordem de prioridade. Já Nascimento (2007), encontrou uma média sustentabilidade sócio-econômica (IDES), ambiental (IA) e institucional (ICS), mas teve o valor do Índice de Sustentabilidade (IS) rebaixado pelo Índice Tecnológico, o qual não utilizamos em nosso trabalho.

Souza (2010) afirmou que há a existência de legislação e procedimentos conflitantes entre os órgãos envolvidos no processo de cessão de uso de águas de domínio da União para fins de aquicultura, o que pôde ser comprovado em nosso trabalho. Souza (2010) também citou que o estímulo aos projetos de piscicultura em tanques-rede nos açudes do semiárido nordestino pode acarretar conseqüências positivas (incremento dos arranjos produtivos locais; garantia da segurança alimentar e do combate à fome; promoção da inclusão social e da territorialização, por meio a oferta de emprego e renda, com redução das desigualdades e diminuição do fenômeno da migração) e negativas (degradação ambiental, possibilidade de exploração dos parques aquícolas por empresários em detrimento dos trabalhadores locais).

Desta forma, Souza (2010) concluiu que a piscicultura no Castanhão pode ser considerada sustentável no que tange aos aspectos sociais e econômicos, o que corrobora os resultados obtidos em nossa Tese, que para mensurar tais parâmetros utilizou a elaboração dos subíndices de sustentabilidade social (SSS), subíndice de sustentabilidade ambiental (SSA) e subíndice de sustentabilidade econômica (SSE), respectivamente 3,4 (média sustentabilidade social) e 5,0 (alta sustentabilidade econômica).

Por outro lado, Souza (*Op. cit*) considerou esta atividade pouco sustentável ou até mesmo insustentável nos aspectos institucionais e ambientais; o que contraria nossos resultados, visto que no que diz respeito a estas duas dimensões utilizamos os subíndices de sustentabilidade institucional (SSI) e subíndice de sustentabilidade ambiental (SSA), que obtiveram respectivamente os valores de 3,8 (média sustentabilidade institucional) e 3,4 (média sustentabilidade ambiental).

A diferença entre estes resultados poderá ser creditada, pelo menos em parte ao que Souza (2010) citou como a ausência de estudos que caracterizem o grau de enriquecimento dos nutrientes no reservatório, que servem como pré-requisito para a realização dos estudos de capacidade de suporte e que comprometem a qualidade da água no açude, proporcionando risco de eutrofização com o passar do tempo.

Na nossa metodologia, não foram consideradas diretamente as variáveis de qualidade de água, impactos da atividade e capacidade de suporte, não por estas variáveis

serem menos importantes, mas sim pelo fato dos dois grupos estudados terem passado por todos os trâmites para terem a cessão de uso de águas de domínio da União para fins de aquicultura, dentre os quais, a emissão da outorga pela Agência Nacional das Águas (ANA) e das licenças ambientais dos parques aquícolas pelo órgão estadual de meio ambiente, no caso a Superintendência Estadual de Meio Ambiente do estado do Ceará (SEMACE). Estes dois instrumentos só são emitidos quando todos os critérios exigidos por estes dois órgãos, dentro de suas respectivas autonomias, são levados em consideração e, dentre estes critérios estão inseridas estas variáveis.

4.8. CONCLUSÕES

A elaboração desta Tese proporcionou a oportunidade de se levantar informações essenciais sobre o recente desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Esta atividade, apesar de ser relativamente “jovem” em nosso país, possui uma trajetória claramente crescente, embora, com eventuais e isolados períodos de estabilidade ou até de declínio da produção.

Porém, o que foi constatado no decorrer deste trabalho, é que a partir do início da resolução do processo de cessão de uso de águas de domínio da União, a aqüicultura brasileira mudou de patamar e virou uma página que promete entrar para a História. Não há país no mundo que tenha o potencial que o Brasil tem para a aqüicultura. China, Chile, Noruega e muitos dos países asiáticos parecem já ter atingido sua plena capacidade de suporte. O Brasil não. Desde 2008 já foram feitas 2882 cessões de uso, com 2.255 hectares. O Brasil possui aproximadamente 5,5 milhões de hectares somente nos reservatórios com águas de domínio da União. Se utilizarmos até 1% dessa área, teremos aproximadamente 55 mil hectares disponíveis para a aqüicultura. Portanto, foram feitas cessões de uso para menos de 5% das áreas nas quais podemos produzir. Isso sem falar no nosso imenso litoral, no qual podemos e iremos produzir organismos aquáticos marinhos.

Por isso, registrar o momento no qual se iniciou este processo de ocupação democrática das águas da União para fins de aqüicultura, que certamente proporcionará ao Brasil se posicionar entre os maiores produtores mundiais de aqüicultura nos próximos anos, não por um crescimento isolado e pontual, mas sim através do desenvolvimento de uma aqüicultura baseada nas dimensões técnicas, econômicas, sociais, ambientais e institucionais de sustentabilidade, reveste-se de extrema importância.

Neste trabalho foi definido como objetivo geral, analisar a sustentabilidade da aqüicultura em águas de domínio da união utilizando os parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará como estudo de caso.

Para atingir este objetivo, foi realizado um levantamento teórico-conceitual e descritivo, que apresentou conceitos, histórico e a situação da aqüicultura mundial em 2009; foi construído um diagnóstico da produção aquícola brasileira no ano de 2010; e descrito amplamente todo o processo de cessão de águas de domínio da União para fins de aqüicultura,

também com o histórico, o potencial, o marco legal e a situação atual deste processo. Tudo isso serviu para contextualizar a análise proposta no objetivo geral proposto.

Depois desta contextualização, foi realizado um estudo de caso nos parques aquícolas do reservatório do Castanhão, no estado do Ceará, que nos permitiu verificar a influência da piscicultura no perfil socioeconômico dos dois grupos de cessionários estudados, um que já produz peixe (CurupatiPeixe), chamado de grupo beneficiário e outro que ainda não produz (Prótilápia), chamado de grupo controle.

Verificou-se então, algumas características muito similares entre os dois grupos estudados: ambos têm predominância masculina, estão situados na faixa de idade entre 20 e 39 anos e predominantemente são casados ou amaseados. Essas características nos remetem para a mesma origem social dos componentes dos dois grupos.

Já quando outras características foram analisadas observou-se que, apesar do grupo CurupatiPeixe, em geral, possuir menos estudo que o grupo Prótilápia, sempre possui melhores condições econômicas, demonstradas por variáveis como: casa própria, casda com 4 (quatro) cômodos ou mais, presença de bens (geladeira, fogão, televisão, aparelho de som) e, principalmente a renda. Para finalizar esta etapa, enquadrámos os dois grupos dentro do Critério de Classificação econômica Brasil, que tem por objetivo segmentar a população em estratos divididos de acordo com seu poder de compra, as chamadas classes econômicas. Verificamos que o grupo beneficiário possui mais integrantes nas classes C1 e C2, do que o grupo controle; enquanto este último possui mais representantes na classe D. Isto nos faz concluir a influência decisiva e positiva que a piscicultura teve no perfil socioeconômico do grupo beneficiário

Após esta etapa, foram determinados os princípios de sustentabilidade para o sistema aquícola em questão. Dentro das dimensões técnica-econômica, ambiental, social e institucional, foram escolhidos os princípios que corresponderam às prioridades que os atores locais identificaram, o que as tornam inquestionáveis sob o ponto de vista de representatividade, já que não são uma visão do autor ou de outros autores ou trabalhos. Estes princípios, por sua vez, serviram como referência para a elaboração dos índices de sustentabilidade.

Por fim, foram determinados os índices de sustentabilidade, que foram denominados como: Subíndice de Sustentabilidade Social (SSS), Subíndice de Sustentabilidade Ambiental (SSA), Subíndice de Sustentabilidade Institucional (SSI) e Subíndice de Sustentabilidade Econômica (SSE) e o Índice de Desenvolvimento Sustentável

da Aquicultura (IDSA). Cada um destes subíndices, assim como IDSA foram enquadrados em níveis classificados pelo autor como de baixo, médio e alto nível de sustentabilidade. O SSS foi de 3,4; o SSA foi de 3,4 e o SSI foi de 3,8; o que caracterizou estes três subíndices como de média sustentabilidade enquanto o SSE foi de 5, o que o caracterizou como de alta sustentabilidade econômica.

Já o IDSA foi de 3,71, sendo considerado de “Média Sustentabilidade”, sendo esta a principal conclusão desta Tese, o que nos permite fazer discussões e comparações com outros trabalhos realizados com este tema, assim como algumas recomendações.

4.9. RECOMENDAÇÕES

De posse dos resultados apresentados neste trabalho, sugerimos algumas recomendações com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de uma aquicultura baseada nas dimensões sociais, ambientais, institucionais e econômicas de sustentabilidade, assim como para a mensuração desta sustentabilidade dos sistemas aquícolas utilizados no Brasil:

- Elaboração de perfis sócio-econômicos e enquadramento no Critério Brasil dos beneficiários de cessões de uso de águas de domínio da União para fins de aquicultura e dos demais produtores aquícolas em todo o Brasil, num período quadrianual, com o objetivo de verificar suas respectivas evoluções sócio-econômicas;
- Construção de princípios de sustentabilidade para todos os sistemas aquícolas utilizados no Brasil, para se determinar as prioridades de ação;
- Obtenção dos índices de sustentabilidade para todos os sistemas aquícolas utilizados no Brasil, para que seja possível uma análise comparativa entre estes índices;
- Realização de análises comparativas entre os índices de sustentabilidade de um mesmo sistema aquícola em períodos quadrianuais; com o objetivo de se verificar a evolução da sustentabilidade do sistema aquícola em estudo;
- Realização de análises comparativas entre os índices de sustentabilidade de diferentes sistemas aquícolas utilizados no Brasil, no mesmo período, para se verificar a sustentabilidade de cada um destes sistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU FILHO, J.C.F. de; SOUZA, C.P. de; GONÇALVES, D.A.; CURY, M.V.Q. **Finanças Corporativas**. – 2ª Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

ANA, 2007. **GEO BRASIL: Recursos Hídricos: Resumo Executivo. Ministério do Meio Ambiente**; Agência Nacional das Águas; Programa das Nações unidas Para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

ANDRADE, H.K. de. **Aquicultura Capixaba: da Produção ao Mercado** – Vitória: Ecos, 2006. 232 p.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica – Um guia para a produção do conhecimento científico** – 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. 300p.

ARANA, L.A.V. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira**. Ed. UFSC. Florianópolis, 1999. 310p.

AVAVULT, J.W., Jr. **Fundamentals of Aquaculture**. AVA Publishing, Baton Rouge, Louisiana. 1996. 889 p.

BARDACH, J.E.; RHYTHER, J.H.; McLARNEY, W.O. **Aquaculture: the Farming and Husbandry of Fresh Water and Marine Organisms**. Wiley-Interscience, New York. 1972.

BEVERIDGE, M.C.M. **Cage Aquaculture**. 3ª edição. Blackwell Publishing Ltd. 2004. 368p.

BOEGER, W. A. e BORGHETTI, J.R. **O Papel do Poder Público no Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira**. Cap. 3. Págs. 95-114 in **Aquicultura no Brasil – O Desafio é Crescer**. Brasília, 2008. 276p.

BRASIL (1993). **Lei de Nº 8.666/ 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 jun. 1993, republicada em 6 jul. 1994.

BRASIL (2009^a). **Lei de Nº 11.958/ 2009**. Altera as Leis n^{os} 7.853, de 24 de outubro de 1989, e 10.683, de 28 de maio de 2003; dispõe sobre a transformação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República em Ministério da Pesca e Aquicultura; cria cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores – DAS e Gratificações de Representação da Presidência da República; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2009.

BRASIL (2009^b). **Lei de Nº 11.959/ 2009**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988 e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967 e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 jun. 2009.

BRASIL (2009^c). **Resolução CONAMA de Nº 413**, de 26 de junho de 2009. Dispões sobre o licenciamento ambiental da aquicultura e dá outras providências.

BRASIL (2007). **Instrução Normativa Interministerial de Nº 01/ 2007**, de 10 de outubro de 2007. Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/ PR e a SPU/ MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 out. 2007.

BRASIL (2005^a). **Resolução CONAMA de N° 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.

BRASIL (2005^b). **Instrução Normativa Interministerial de N° 07/ 2005**, de 28 de abril de 2005. Estabelece diretrizes para a implantação dos parques e áreas aquícolas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 2005. Seção 1.

BRASIL (2004). **Instrução Normativa Interministerial de N° 06/ 2004**, de 31 de maio de 2004. Estabelece as normas complementares para a autorização de uso de espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 mai. 2003. Seção 1.

BRASIL (2003). **Decreto N° 4.895, de 25 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de Aquicultura e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 nov. 2003. Seção 1.

CORBIN, J. S.; YOUNG, L. - **Planning, Regulation, and Administration of Sustainable Aquaculture**. In: BARDACH, J. E. **Sustainable Aquaculture**. New York, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1997. pp. 201-233.

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. Castanhão. Fortaleza: DNOCS, 2009. Disponível em www.dnocs.gov.br. Acesso em 23 de junho de 2011.

DIAMOND, J. **Guns, Germs and Steal: The Fates of Human Societies** W.W. Norton & Company, New York, 1999.

DUARTE, R.B. de A. **Histórias de Sucesso: Agronegócios: Aquicultura e Pesca.** Coordenadora Nacional do Projeto Casos de Sucesso, Renata Barbosa de Araújo Duarte. Brasília: SEBRAE, 2007. 200p.

FAO (2012). **FISHSTAT.** Disponível em <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>. Acesso em 20/02/2012.

____ (2010). **The State of World Fisheries and Aquaculture 2008.** Roma, 2010. 176p.

____ (2008). **El Estado Mundial de La Pesca e La Acuicultura 2006.** Roma, 2008. 176p.

____ (2006). **FAO FISHERIES REPORT N. 816.** Comité de Pesca. Nueva Delhi, India, 4-8 de septiembre 2006.

____ (2005). **Code of Conduct for Responsible Fisheries.** 1995. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/v9878e/v9878e00.htm>>acesso: 21 fev 2010.

____ (2005). **Síntesis Regional Del Desarrollo de La Acuicultura – 1. América Latina Y El Caribe,** 2005. 177p.

____ (2001). **Planning and Management For Sustainable Coastal Aquaculture Development.** Rome, 2001. 95p.

HITT, M. A.; IRELAND, R.D.; HOSKISSON, R.E. **Administração Estratégica: Competitividade e Globalização.** 2ª edição, São Paulo: Thompson Learning, 2008. 415p.

HORA, S.L. e PILLAY, T.V.R. **Handbook on Fish Culture in the Indo-Pacific Region**. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations. 204 p. 1962.

IPECE, 2011. **Perfil Básico Municipal – Jaguaribara 2011**. Fortaleza: IPECE, 2011. 18p.

IPECE, 2010^a. **Perfil Básico Municipal – Jaguaribara 2010**. Fortaleza: IPECE, 2010. 16p.

IPECE, 2010^b. **Síntese dos Indicadores Sociais do Ceará 2009**. Fortaleza: IPECE, 2010. 79p.

LAZARD, J.; REY-VALETTE, H.; CLÉMENT, O.; AUBIN, J.; MATHÉ, S.; CHIA, E.; LEGENDRE, M.; CARUSO, D.; MIKOLASEK, O.; BLANCHETON, J.P.; SLEMBROUCK, J.; BARUTHIO, A.; RENÉ, F.; LEVANG, P.; MORISSENS, P. **Guide To The Co-Construction Of Sustainable Development Indicators In Aquaculture**. EVAD Research Project, Cirad, Ifremer, INRA, IRD, UM1: 2008. Desktop Publishing: Scribus. Montpellier cedex 5 – France. 144p.

LIAO, D.S. **Public Policies for Sustainable Development of Shrimp Aquaculture in Taiwan**. In: **Species and System Selection for Sustainable Aquaculture**, P.243-253. Blackwell Publishing Professional: Iowa, 2007. 506p.

LING, D.E. **Aquaculture in Southeast Asia – A Historic Review**. Seattle: University of Washington Press. 1977.

McLARNEY, W.O. **Freshwater Aquaculture**. Hartley & Marks Publishers. 1984. 583p.

MPA (2012). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – Brasil 2010**. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, DF, 2012. 128p.

MULLER, C.C. **Os Economistas e as Relações entre o Sistema Econômico e o Meio Ambiente**. Brasília: \editora Universidade de Brasília: Finatec, 2007. 562p.

NACA/FAO. 2000. **Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy**. Conference on Aquaculture in the Third Millennium, 20-25 February 2000, Bangkok, Thailand. NACA, Bangkok and FAO, Rome. 27pp. NACA/ FAO. Network of Aquaculture Centres in Ásia.

NASCIMENTO, S.C.O. **Avaliação da Sustentabilidade do Projeto de Piscicultura CurupatiPeixe no Açude Castanhão, Jaguaribara-CE**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. 127p.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W.A.; CHAMMAS, M. **Potencial Para o Desenvolvimento da Aquicultura no Brasil**. In: **Aquicultura no Brasil – O Desafio é Crescer**. Págs. 159-182. Brasília, 2008. 276p.

PESTANA, D.; OSTRENSKY, A. **Aspectos da Viabilidade Econômica da Aquicultura em Pequena e Média Escala**. In: **Aquicultura no Brasil: O Desafio é Crescer**. Págs. 209-228. Brasília, 2008. 276p.

PILLAY, T.V.R. **Aquaculture – Principles and Practices**. Fishing News Books, 1993. 575p.

PROENÇA, C.E.M. de; e BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de Piscicultura Tropical** – Brasília: IBAMA, 1994. 196 p.

PROENÇA, C.E.M. de; OLIVEIRA NETO, F.M. de. **Legislação. In: Aquicultura no Brasil – Bases para um Desenvolvimento Sustentável.** P. 143-179. CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia: Brasília, 2000.

RANA, K.J.. **Guidelines on the Collection of Structural Aquaculture Statistics. Supplement to the Program for the World Census of Agriculture 2000.** FAO statistical development Series, 5b. Roma, FAO. 1997. 56 p.

ROCHE, C. **Avaliação de Impacto dos Trabalhos de ONGs – Aprendendo a Valorizar as Mudanças.** 2ª ed – São Paulo: Cortez: ABONG; Oxford, Inglaterra: Oxfam, 2002. 348p.

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente.** São Paulo: Studio Nobel. Fundação de Desenvolvimento Administrativo, 1993. 103p.

SILVA, N.J.R. da. **Dinâmicas do Desenvolvimento da piscicultura e políticas Públicas: análise dos casos do Vale do Ribeira (SP) e do Alto Vale do Iatajaí (SC).** São Paulo: Editora UNESP, 2008. 240p.

SOUZA, M. A. de. **A Pisciculturas em tanques-rede como vetor do desenvolvimento local sustentável? O caso do açude Castanhão – CE.** Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília, 2010

STICKNEY, R.R. **History and Purpose of Fish Culture**. Pages 1-30 in **Fish Hatchery Management**, second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 2001.

TURNES, V.A. **Sistema Delos: Indicadores Para o Processo de Desenvolvimento Local Sustentável**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em engenharia de Produção. Florianópolis, 2004. 236p.

VALENTI, W.C. **The Use of Indicators and Índices To Measure the Sustainability of Aquaculture**. In: **Congresso Mundial de Aquicultura**, WAS, 2011. Natal-RN, Brasil, 2011.

VALENTI, W. C. **Aquicultura Sustentável**. In: Congresso de Zootecnia, 12º Vila real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos engenheiros Zootécnicos. Anais...p. 111-118

WILLIAMS, M.J. **Aquaculture and Sustainable Food Security in The Developing World**. In: **Sustainable Aquaculture**. P. 15-51. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1997. 251p.

ANEXOS

Anexo A - Questionário de Identificação Social

1. Dados Pessoais:

Nome: Idade: Sexo: Estado civil:

2. Escolaridade:

Analfabeto () EFI () EFC () EMI () EMC () ESI () ESC ()

3. Residência:

Própria () Alugada () Pais () Outra ()

4. Sua casa possui quantos cômodos ?

1 () 2 () 3 () 4 () Mais de 4 ()

5. Quais destes itens você possui:

TV em cores () Rádio () Empregada Doméstica () Máquina de Lavar ()

Automóvel () Geladeira () Freezer () Vídeo Cassete ou DVD () Banheiro ()

6. Renda média mensal (R\$)

Até 1 SM () 1 a 2 SM () 2 a 3 SM ()

3 a 4 SM () 4 a 5 SM () Mais de 5 SM ()

8. Você acha que sua vida melhorou depois da piscicultura?

Sim () Não ()

9. Você acha que conseguiria a vida que tem hoje sem a piscicultura?

Sim () Não ()

10. Você está satisfeito com sua vida?

Sim () Não ()

Anexo B - Critério Brasil de Classificação Econômica (2011)

Sistema de Pontos

Posse de Itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou mais
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada Doméstica	0	3	4	4	4
Máquina de Lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer	0	2	2	2	2

Anexo B (continuação) - Critério Brasil de Classificação Econômica (2011)

Grau de Instrução do Chefe da Família

Analfabeto/ Incompleto	Primário	Analfabeto/ Fundamental	Até 3ª Série	0
Primário Completo / Incompleto	Ginásial	Até 4ª Série	Fundamental	1
Ginásial Completo/ Incompleto	Colegial	Fundamental Completo		2
Colegial Completo/ Incompleto	Superior	Médio Completo		4
Superior Completo		Superior Completo		8

Anexo B (Continuação) - Cortes do Critério Brasil (2011)

Classe	Pontos
A1	42 – 46
A2	35 – 41
B1	29 – 34
B2	23 – 28
C1	18 – 22
C2	14 – 17
D	08 – 13
E	00 – 07

Anexo B (Continuação) - Critério Brasil de Classificação Econômica (2011)

Renda Familiar por Classes

Classe	Pontos	Renda Média Familiar/ 2009 (Valor Bruto em R\$)
A1	42 a 46	11.480
A2	35 a 41	8.295
B1	29 a 34	4,754
B2	23 a 28	2.656
C1	18 a 22	1.459
C2	14 a 17	962
D	08 a 13	680
E	00 a 07	415

Anexo C - Indicadores Sociais do Ceará (IPECE, 2010^b):

Indicadores	Valores em 2009		
	Ceará	Nordeste	Brasil
Proporção de domicílios com abastecimento de água adequado (%)	81,8	78,0	84,4
Proporção de domicílios com acesso à rede de coleta de esgotos (%)	30,6	30,8	52,5
Taxa de Mortalidade Infantil (por 1.000 nascidos vivos)	27,60	33,20	22,50
Porcentagem da população ocupada sem rendimentos	15,46	15,42	8,83
Proporção de pessoas pobres	41,17	44,28	24,35
Proporção de pessoas em situação de extrema pobreza (indigentes)	17,20	18,19	8,54
Taxa de analfabetismo (pessoas com 15 anos ou mais)	18,6	18,7	9,7
Percentual da população adulta (15 anos ou mais) com pelo menos o Ensino Fundamental Completo (%)	48,0	44,4	55,0
Escolaridade média de adultos (em anos de estudo)	5,9	5,8	7,2
Renda domiciliar <i>per capita</i> (R\$)	393,96	395,56	631,39

FONTE: IPECE (2010^b)

Anexo D - Variáveis Ambientais propostos por Arana (1999) e utilizadas por Nascimento (2007):

1. A tecnologia usa racionalmente os recursos naturais?
2. O processo de produção pode ser viabilizado (realizado) sem o uso de energia elétrica ou fóssil?
3. Os cultivos podem ser realizados sem a destruição de algum tipo de cobertura vegetal?
4. Os sistemas de cultivo empregados são ambientalmente seguros, no sentido de oferecer pouco ou nenhum risco de eutrofização dos ambientes aquáticos naturais?
5. Os sistemas de cultivo são ambientalmente seguros no sentido de não oferecer risco de poluição do ambiente aquático com substâncias químicas?
6. A implantação dos cultivos encontra-se normatizada por alguma estrutura legal ambiental?
7. São utilizadas espécies nativas?
8. O cultivo é seguro quanto à impossibilidade de introdução de patógenos forâneos?

Anexo E - Variáveis Institucionais utilizadas por Nascimento (2007)

1. Há participação ativa nas reuniões das associações?
2. Há a possibilidade de cada associado poder apresentar sugestões quando ocorrem as reuniões?
3. Existe uma apreciação das sugestões apresentadas por cada membro da associação?
4. Há apreciação (discussão) e votação para a tomada de decisões?
5. As decisões tomadas são efetivamente colocadas em execução?
6. Há participação na escolha dos líderes (diretoria) das associações?
7. Os investimentos realizados pelas associações são aprovados nas reuniões?

Anexo F - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

Unidade de Produção

SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA TILÁPIA - Premissas

Dados Básicos							Dias entre despesas	1	
							Dias de crescimento / ano	350	
Fases	Peso inicial peixes (Wi - g)	Peso final peixes (Wf - g)	n° de dias /ciclo*	n° de ciclos/ano	Sobrevivência (%)	Capacidade de suporte (g/m²)	Densidade inicial (fêmeas/m²)	Densidade inicial (ind./m²)	Densidade final (ind./m²)
1 - Berçário	1	25	28	12,5	80%	15.000	---	750	600,0
2 - Recria	25	250	42	8,3	90,0%	56.250	---	250	225
3 - Terminação	250	800	77	4,5	95,0%	152.000	---	200	190

Fases	Dados Físicos					
	Comprimento (m)	Largura (m)	Área individual* (m cub.)	Área total alagada (m²)	Área total alagada (ha)	n° de tanques necessários
1 - Berçário	2	2	4	16	0,002	4
2 - Recria	2	2	4	80	0,008	20
3 - Terminação	2	2	4	320	0,400	80
TOTAL			---	400	0,408	100

Unidade de Produção

SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA TILÁPIA - Premissas

Fases	n° inicial de ind./ viveiro/ ciclo	n° final de ind. /viveiro/ciclo (ind.)	n° inicial de ind./ano	n° final de ind./ano	Ganho de biomassa /tanque/ciclo (Kg)	Conversão alimentar (TCA)	Total ração /tanque/ciclo (Kg)	Total ração/ano (Kg)	Produção (Kg/ha/ano)	Produção (Kg/ano)
1 - Berçário	3.000	2.400	150.000	120.000	59	2,0	118	5.880	---	---
2 - Recria	1.000	900	166.667	150.000	203	1,8	365	60.750	---	---
3 - Terminação	800	760	150.000	142.500	418	1,5	627	228.000	285.000	114.000
TOTAL	---	---	---	---	---	---	---	288.750	279.412	114.000

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

INVESTIMENTOS					
1. Investimentos (inversões fixas e semi-fixas) - Estrutura Fixa e Implantação do Projeto					
ÍTENS	UNIDADE	QUANT	CUSTO Unit. (R\$)	CUSTO Total (R\$)	% do TOTAL 1
1.0. Patrimônio					
Sub-Total 1.0. Patrimônio			---	-	0,0%
1.1. Serviços Preliminares					
Sub-Total 1.1. Serviços Preliminares			---	-	0,0%
1.2. Despesas Preliminares de Operação					
Taxa elaboração do projeto EMATERCE (2% do valor do projeto)	un	1	3.307,20	3.307,20	32,1%
Legalização da atividade (licenças ambientais e outorga)	un	1	4.000,00	4.000,00	38,8%
Montagem e intalação do sistema de ancoragem e sinalização náutica	un	1	3.000,00	3.000,00	29,1%
Gastos administrativos de implantação	---	---	---		0,0%
Treinamento da equipe de coordenação	treinamento	0	0,00		0,0%
Sub-Total 1.2. Despesas Preliminares de Operação			---	10.307,20	100,0%
TOTAL investimentos - Estrutura Fixa e Implantação do Projeto				10.307,20	100%

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

INVESTIMENTOS				
2. Investimentos - Equipamentos e Material Permanente				
Nome	Qtde	Custo Unit. (R\$)	R\$ Total	% do Total 2
2.1. Sistema de produção				
Tanques rede engorda/terminação	100	750,00	75.000,00	47,4%
Tanques rede berçário	18	750,00	13.500,00	8,5%
Bolsão para berçário em malha poliéster com abertura de 5x5mm	18	380,00	6.840,00	4,3%
Estrutura flutuante de manejo e despesca	1	4.000,00	4.000,00	2,5%
Plataforma de acesso à estrutura flutuante de manejo	35	90,00	3.150,00	2,0%
Galpão para ração de 84m ² (14 x 6m), incluindo salas para escritório e informática, sistema de bombeamento d'água com 200m de extensão, sistema de iluminação das áreas de acesso e marginal ao projeto	1	26.100,00	26.100,00	16,5%
canoas/caiaque de fibra de vidro	6	750,00	4.500,00	2,8%
Mesa para seleção de peixes em repicagem	1	500,00	500,00	0,3%
Balança mecânica, capacidade 150 kg	1	450,00	450,00	0,3%
Balança suspensa/dinamômetro, capac. 10 kg	2	450,00	900,00	0,6%
Balança digital, cap. 15 kg	1	950,00	950,00	0,6%
Freezer horizontal 2 tampas, cap. 520 litros	2	1.850,00	3.700,00	2,3%
Puçás com armação de ferro, malhas diversas	6	80,00	480,00	0,3%
Lampião à gás, vidro temperado, queimador cromado, conexões de latão, tubo de gás 3kg	2	120,00	240,00	0,2%
Lanterna com bateria	2	100,00	200,00	0,1%
Balde plástico 15 l	10	5,00	50,00	0,0%
Bombona plástica com tampa roscada, 30 l	4	25,00	100,00	0,1%
Monobloco plástico vazado, cor branca, 25 kg	10	30,00	300,00	0,2%
Caixa isopor 120 l	10	50,00	500,00	0,3%
Confecção moldura para caixa de isopor 124 l	10	45,00	450,00	0,3%
Luva pigmentada	40	5,00	200,00	0,1%
Kit análise limnológica pra monitoramento d'água	1	4.000,00	4.000,00	2,5%
Equipamentos de informática (computador, impressora multifuncional, no-break, filtro de linha, etc.)	1	2.500,00	2.500,00	1,6%
Máquina calcular com visor e rolo de papel	1	150,00	150,00	0,1%
Material escritório (birôs, cadeiras, arquivo, mesas, etc.)	1	1.600,00	1.600,00	1,0%
Pressurizadora lava jato portátil	1	500,00	500,00	0,3%
Sistema comunicação móvel (telefone celular com antena e rádios de comunicação)	1	500,00	500,00	0,3%
Motocicleta 125 cc com carreta de transporte	1	7.000,00	7.000,00	4,4%
Diversos		---	0,00	0,0%
Sub-total 2.1.Sistema de produção			158.360,00	100,0%
TOTAL Investimentos (inversões fixas e semi-fixas) - Equipamentos e Material			158.360,00	100%

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

PRODUÇÃO (APÓS ESTABILIZAÇÃO)					
PRODUTOS	Perdas pós-produção (%)	Produção por tq rede (Kg/ciclo)	Produção por viveiro (Kg/ano)	Produção a cada 15 dias (Kg)	Produção Anual (Kg)
Tilápia inteira	1%	602	2.736	4.638	112.860
TOTAL	---	602	2.736	4.638	112.860

PREÇO DO PRODUTO POR CLASSE (Peso)					
Peso individual (g)	550,00	600,00	650,00	700,00	800,00
Preço (R\$ / Kg)	3,90	4,20	4,25	4,30	4,40

RECEITAS (APÓS ESTABILIZAÇÃO)				
PRODUTOS	Preço Médio (R\$/Kg)	Direcionamento (%)	Produção final (Kg/ano)	Receita Anual (R\$)
Tilápia				
mercado local (px vivo)	3,00	0%	-	-
mercado local	4,40	100%	112.860	496.584,00
TOTAL	---	100%	112.860	496.584,00

Lucro operacional ESTIMADO					
DISCRIMINAÇÃO	ANOS ATÉ A ESTABILIZAÇÃO				
	Pré-operação	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4
Receita Total	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00
Custos Fixos	(16.140,08)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)
Custos Variáveis	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)
Custo Financeiro	-	-	-	-	-
Custos Totais	(331.990,85)	(396.551,17)	(396.551,17)	(396.551,17)	(396.551,17)
Lucro Operacional	164.593,15	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83
Plano de operação	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

FLUXO DE CAIXA									
<i>Discriminação</i>	<i>Pré-operação*</i>	<i>Ano 1</i>	<i>Ano 2</i>	<i>Ano 3</i>	<i>Ano 4</i>	<i>Ano 5</i>	<i>Ano 6</i>	<i>Ano 7</i>	<i>Ano 8</i>
Investimentos (-)	(168.667,20)					0,00	0,00	0,00	0,00
Custos fixos (-)	(16.140,08)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)	(80.700,40)
Custos variáveis (-)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)	(315.850,77)
Receita (+)	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00	496.584,00
Valor residual (+)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.0. Patrimônio									
1.1. Serviços Preliminares									
1.2. Despesas Preliminares de Operação									
1.3. Projetos e obras civis - Sistema de produção									
1.4. Projetos e obras civis - Edificações de apoio administrativo e operacional									
1.5. Projetos e obras civis - Infra-estrutura									
0									
2.1. Sistema de produção									
2.2. Apoio administrativo e operacional									
0									
3.1. Veículos									
4.1. Implementos									
4.2. Móveis e utensílios									
Custo financeiro (-)		0,00	0,00				(22.273,70)	(22.273,70)	(22.273,70)
Saldo anual (s/custo financeiro e invest.)	164.593,15	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83
Saldo anual	(4.074,05)	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	100.032,83	77.759,13	77.759,13	77.759,13
Saldo acumulado	(4.074,05)	95.958,78	195.991,61	296.024,45	396.057,28	496.090,11	573.849,24	651.608,38	729.367,51

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DO PROJETO

DADOS DO PROJETO	
Valor do financiamento (% dos Investimentos + juros capitalizados)	R\$ 156.354,49
Percentual do investimento a ser financiado	90%
Carência em anos	1 ▼
Taxa de Juros anual	3,00%
Número de prestações anuais	8 ▼
Sistema de Amortização (0) OU de Prestações Constantes (1)	1
RESULTADOS	
Juros a serem pagos no período	R\$ 4.163,14
Amortização paga no período	R\$ 18.110,55
Valor da prestação	R\$ 22.273,70
Saldo devedor	R\$ 117.265,87
Número do período (após período de carência)	2
Fonte: Matemática Financeira usando o Excel - Juan Carlos Lapponi <i>in</i> Madrid, R. & Assad, L. 1998. não publicado	

COMPROMETIMENTO FCL (%)**I - Sistema de Prestação Constante**

	Juros (US\$)	Amortização (R\$)	Valor da Prestação (R\$)	Saldo Devedor (R\$)	Comprometimento
0	0			151.800	0%
1	4.554			156.354	0%
2	4.691			161.045	0%
3	4.831	17.442	22.274	143.603	22%
4	4.308	17.966	22.274	125.637	22%
5	3.769	18.505	22.274	107.133	22%
6	3.214	19.060	22.274	88.073	22%
7	2.642	19.632	22.274	68.441	22%
8	2.053	20.220	22.274	48.221	22%
9	1.447	20.827	22.274	27.394	22%
10	822	21.452	22.274	5.942	22%

II - Sistema de Amortização Constante

	Juros (R\$)	Amortização (R\$)	Valor da Prestação (R\$)	Saldo Devedor (R\$)	Comprometimento %
0	0			151.800	0%
1	4.554			156.354	0%
2	4.691			156.354	0%
3	4.691	19.544	24.235	136.810	24%
4	4.104	19.544	23.649	117.266	24%
5	3.518	19.544	23.062	97.722	23%
6	2.932	19.544	22.476	78.177	22%
7	2.345	19.544	21.890	58.633	22%
8	1.759	19.544	21.303	39.089	21%
9	1.173	19.544	20.717	19.544	21%
10	586	19.544	20.131	0	20%

Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

AVALIAÇÃO ECONÔMICA				
DISCRIMINAÇÃO	APÓS ESTABILIZAÇÃO*		Projeto Total (valor médio) a partir do fluxo de caixa (10 anos)***	
	% / anos	Valor (R\$/Kg)	ano	Valor (R\$/Kg)
Custo de Produção (R\$/Kg)	----	3,51	----	3,91
Preço Médio (R\$/Kg)	----	4,40	----	4,40
Margem de Lucro (R\$)	---	0,89	---	0,49
Ponto de Equilíbrio (%)	44,65%	----	47,01%	----
Rentabilidade simples (%)	59,31%	----	62,46%	----
Payback (anos)	1,69	----	1,60	----
Projeto Completo				
Taxa Interna de Retorno**				2455,37%
Valor Líquido Presente (10anos) **				R\$ 507.415,46
Taxa de Atratividade (ano)				10,0%

* Desconsiderando custo financeiro e custo de oportunidade - após estabilização e quitação do débito

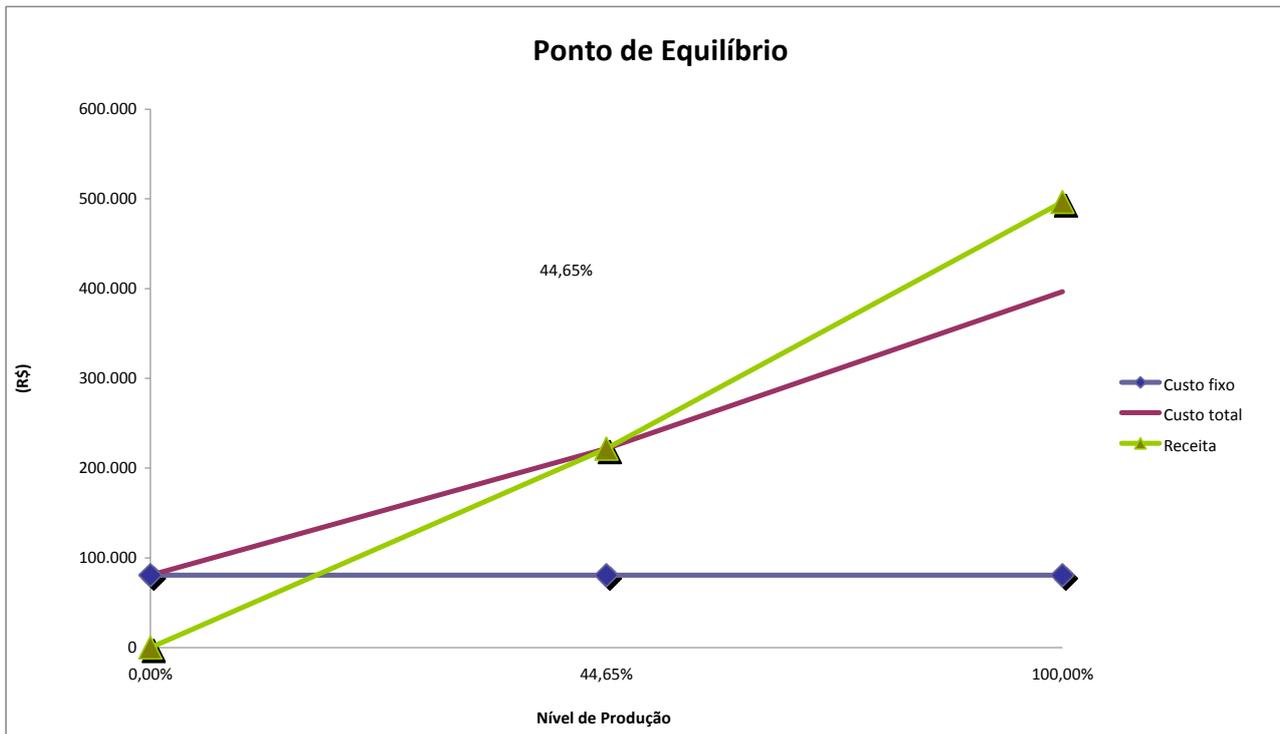
** Considerando a taxa de atratividade acima e fluxo anual sem taxa de juros

*** Considerando custo financeiro

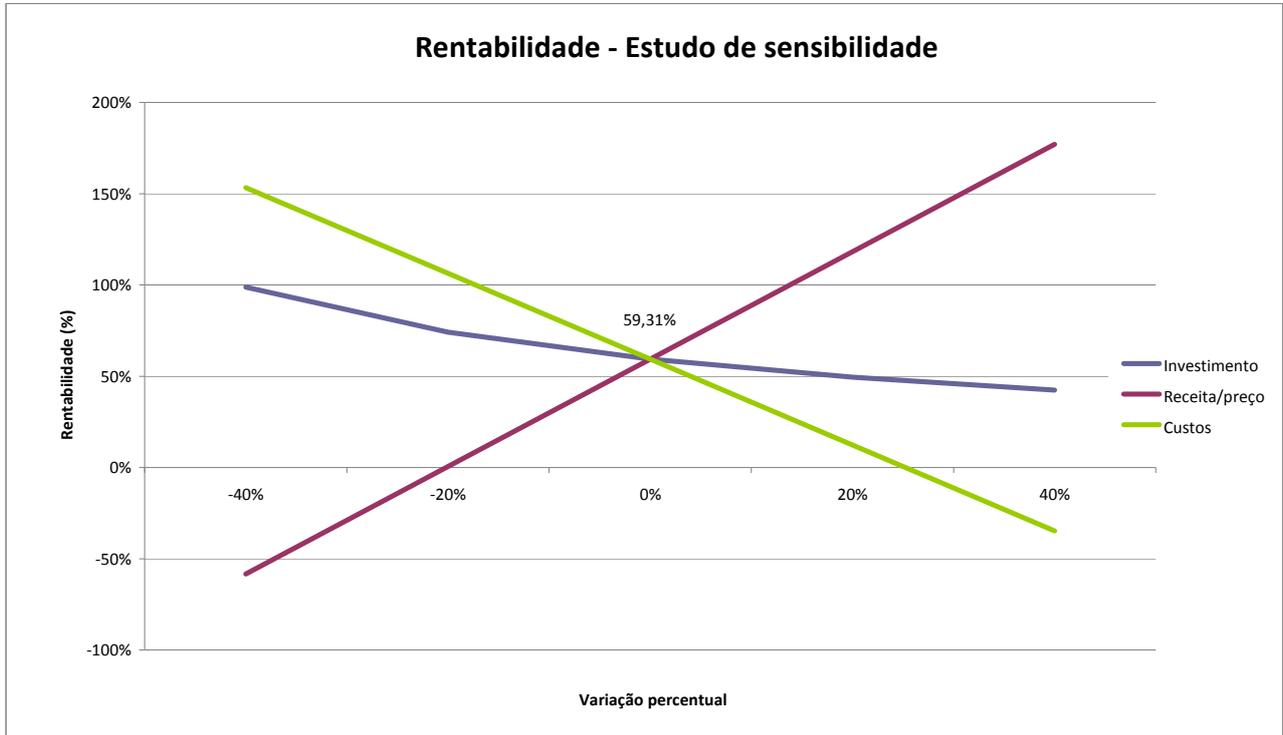
Ponto de equilíbrio						
Discriminação	APÓS ESTABILIZAÇÃO			Projeto Total (valor médio) a partir do fluxo de caixa (10 anos)*		
	Custo fixo	80.700,40	80.700,40	80.700,40	93.451,26	93.451,26
Custo variável	0,00	315.850,77	141.032,63	0,00	347.435,85	163.316,13
Custo total	80.700,40	396.551,17	221.733,03	93.451,26	440.887,10	256.767,38
Receita	0,00	496.584,00	221.733,03	0,00	496.584,00	233.424,89
Saldo	(80.700,40)	100.032,83	0,00	(93.451,26)	55.696,90	(23.342,49)
Nível de produção	0,00%	100,00%	44,65%	0,00%	100,00%	47,01%

* Considerando custo financeiro

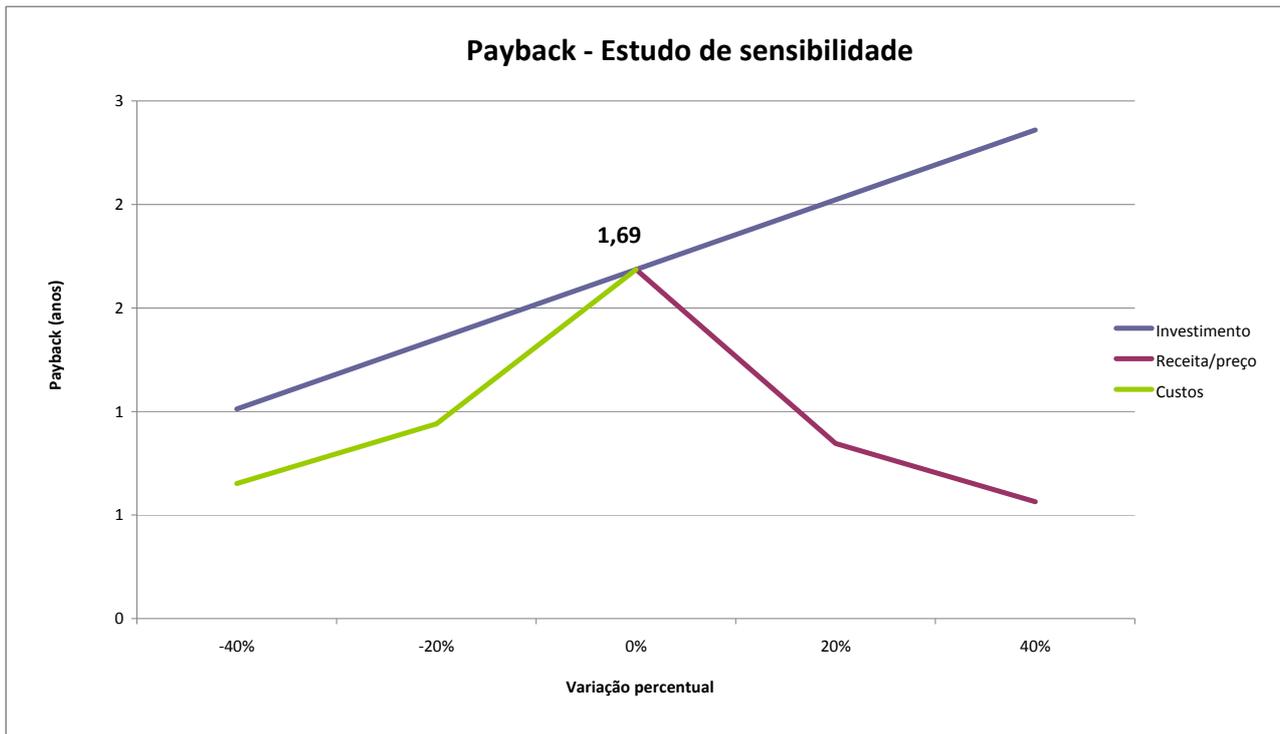
Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica



Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica



Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica



Anexo F (Continuação) - Planilhas de Viabilidade Técnica e Econômica

