



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA REGIONAL EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE –
PRODEMA
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

FÁTIMA KARINE PINTO JOVENTINO

**A SUSTENTABILIDADE DA CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE FORTIM-
CE, COM ÊNFASE NOS ASPECTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E
TECNOLÓGICOS**

**Fortaleza-Ceará
Abril/2006**

FÁTIMA KARINE PINTO JOVENTINO

**A SUSTENTABILIDADE DA CARCINICULTURA NO MUNICÍPIO DE FORTIM-
CE, COM ÊNFASE NOS ASPECTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E
TECNOLÓGICOS.**

**Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente, no
Programa Regional de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente –
PRODEMA, da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial para obtenção
do Título de Mestre em Desenvolvimento e
Meio Ambiente.**

**Orientadora: Maria Irlles de Oliveira
Mayorga**

**Fortaleza-Ceará
Abril/2006**

Esta dissertação foi submetida à coordenação do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, outorgado pela Universidade Federal do Ceará e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida desde que seja feita de conformidade com as normas de ética científica.

Fátima Karine Pinto Joventino

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 04/05/2006

**Prof. Dr^a. Maria Irles de Oliveira Mayorga
Orientadora**

**Prof.Dr^a. Patrícia Rodriguez de Carvalho Pinheiro
Co-Orientadora**

**Profa. Dr^a. Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral
(Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET)**

Prof. Dr. Ruben Dario Mayorga

A Deus, sempre comigo em todos os momentos;
Aos meus pais, pelo carinho e apoio constante;

Dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Expresso os meus sinceros agradecimentos,

A Deus, primeiramente,

Ao Programa Regional em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), em especial ao prof. Rogério e aos funcionários Paulo e Édson.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNACAP) pelo suporte financeiro ao longo do curso.

À professora Irlés Mayorga, pela atenção, disponibilidade, dedicação, carinho e comprometimento sempre marcante em todos os momentos.

À professora Patrícia Pinheiro, pelo apoio constante, carinho e amizade.

Aos professores Rubem Dario Mayorga e Nájila Rejanne pelas críticas e sugestões.

Aos professores Jeová Meirelles e Vicente da Silva pelo apoio e suporte técnico.

Aos funcionários da Superintendência Estadual do Meio Ambiente, pela atenção, apoio e suporte bibliográfico.

Aos amigos feitos durante o trabalho de campo, Florêncio e família, Francisco e Neto, pela dedicação, ajuda e solidariedade sem a qual este trabalho não poderia ser realizado.

Aos funcionários das fazendas, pela receptividade com a qual me receberam.

Aos meus colegas de Mestrado da turma de 2004, em especial, Alessandra, Sâmia, Rossana, Joseilton, Flávia, Ivoneide e Cleomar, pelo incentivo, força e amizade.

A meu amigo e Engenheiro de Pesca, Artur Cláudio, pela ajuda e parceria.

Aos amigos e familiares pelo incentivo e atenção a que sempre me dedicaram: meus pais, tia Holanda e Zenaide, tio Vanderlei, Aline, Maria, e minha avó, Luzia.

Em especial, agradeço a Cristiano Fonseca Monteiro, pela dedicação, confiança, paciência, orientação e ensinamentos, essenciais para a concretização deste projeto.

RESUMO

Nesta pesquisa, buscou-se analisar a sustentabilidade da carcinicultura no Município de Fortim-Ce, levando-se em consideração os aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. O trabalho procurou identificar quais as principais práticas de manejo e a tecnologia que vem sendo adotada nas fazendas de cultivo de camarão marinho e sua contribuição para que o desenvolvimento da atividade ocorra de maneira sustentável nesta região. O estudo apresenta algumas formas de tecnologia e práticas de manejo que podem ser adotadas pelas fazendas e que são consideradas ambientalmente menos impactantes, bem como a identificação dos principais impactos gerados por esta atividade. Para se atingir aos objetivos propostos nesta pesquisa, foram utilizados dados primários e secundários. Os dados primários foram obtidos por meio de pesquisa empírica realizada ao Município do Fortim, durante os meses de abril a agosto de 2005. Durante estas visitas foram aplicados questionários com perguntas abertas e semi-estruturadas. Além disto, foi possível a realização de entrevistas com representantes de instituições governamentais e da classe empresarial. Os dados secundários foram obtidos mediante pesquisa bibliográfica, com base em teses, livros e artigos científicos que abordam esse tipo de problemática, assim como pesquisa documental com base em relatórios, Códigos de Conduta, diretrizes do Governo Federal e Estadual e diagnósticos realizados pelos órgãos governamentais responsáveis pela regulamentação e fiscalização da atividade. Foram aplicadas nesta pesquisa técnicas de análise tabular e descritiva e o método do “Forest Service of United States Agricultural Department (1986)”, modificado. Através deste método foi possível transformar as variáveis qualitativas em quantitativas, através de valores numéricos e pesos para se chegar ao Índice de Significância das variáveis tecnológicas, ambientais e sociais. Através dos resultados obtidos por estes Índices, constatou-se que a carcinicultura nesta região não está se desenvolvendo em bases sustentáveis, rejeitando-se, portanto, a hipótese lançada nesta pesquisa de que as práticas de manejo e a tecnologia que vem sendo utilizadas nestas fazendas estão contribuindo para que a atividade se desenvolva de maneira harmônica com o ambiente. Apesar de já existirem algumas iniciativas que apontam para o despertar do setor às questões ambientais, afirma-se que as ações promovidas pelas principais entidades ligadas ao setor, ainda não conseguiram promover, de maneira efetiva, a necessidade urgente de mudança de comportamento e conduta por parte das empresas, bem como o despertar destas para a importância de se preservar o ambiente.

Palavras-Chave: Carcinicultura; Tecnologia e práticas de manejo; Sustentabilidade ambiental, social e tecnológica.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the sustainability of the carcinoculture in the city of Fortim-Ceará, taking into consideration environmental, social and technological aspects. The research aimed at identifying the main handling practices and the technology that has been adopted in the shrimp culture farms, and its contribution to a sustainable development of the activity. The study presents some forms of technology and handling practices that can be adopted by the farms, which are considered less environmentally impacting, and it also identifies the main impacts generated by the activity. Primary and secondary data were used. The primary data were obtained by means of an empirical research carried out in the city of Fortim, during the months of April and August, 2005. During these visits, questionnaires were applied, with semi-structured and open questions. It was also possible to carry out interviews with representatives of governmental agencies and the business community. Secondary data were obtained by means of bibliographical research comprising theses, books and articles on the issue, as well as documents such as reports, Codes of Conduct, Federal and State government directives, and assessments made by governmental agencies in charge of regulating and supervising the activity. In this study, tabular and descriptive analysis techniques and a modified version of the “Forest Service of United States Agricultural Department (1986) methodology were applied. These methods made it possible to transform the qualitative variables into quantitative ones, through numerical values and weights so as to obtain a Significance Index of the technological, environmental and social variables. Upon the results obtained by these Indexes, it was possible to assess that the carcinoculture in the region is not developing on a sustainable basis, rejecting, therefore, the proposed hypothesis, according to which the handling practices and the technology that has been used in these farms are contributing for the development of the activity in a way that is in harmony with the environment. In spite of the existence of some initiatives that suggest that the sector is starting to take into consideration environmental matters, it is possible to affirm that the actions carried out by the sector’s main entities have not been able to effectively promote the necessary changes in the behavior and conduct of the business, neither has it been able to call the attention to the importance of preserving the environment.

Key words: Carcinoculture; Technology and Handling Practices; Environmental, Social and Technological Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Trinômio conceptual tentativo da aquíicultura sustentável	21
Figura 2	Funções e serviços prestados pelo ecossistema manguezal	25
Figura 3	Mapa do município de Fortim	37
Figura 4	Raízes de <i>R. Mangle</i> localizadas próximas às fazendas, Guajirú, Fortim, 2005.	42
Figura 5	Litoral Leste do Ceará com plotagem das fazendas de carcinicultura	46
Figura 6	Classificação dos empreendimentos de carcinicultura, segundo a área efetivamente inundada, estabelecida pelo CONAMA	65
Figura 7	Parede de um viveiro (talude), mostrando a sua estrutura (parte de lona e palha), em uma fazenda de camarão, Fortim - Ce, 2005. ...	68
Figura 8	Taludes erodidos em viveiros de carcinicultura, Fortim - Ce, 2005.....	69
Figura 9	Taludes rompidos pela força das chuvas em uma fazenda desativada, Fortim-Ce 2005.....	70
Figura 10	Canal de abastecimento (em madeira) e tela (verde) no final do canal, fazenda no município de Fortim-Ce, 2005.	71
Figura 11	Tubulação levando água para o viveiro de engorda e a tela no final do canal de abastecimento, fazenda no município de Fortim-Ce, 2005.....	71
Figura 12	Diagrama teórico de um cultivo associado, havendo liberação de efluente com baixo impacto ambiental	78
Figura 13	Sistema de recirculação de água	80
Figura 14	Efluentes sendo lançados diretamente no rio Pirangi, Fortim-Ce, 2005.....	82
Figura 15	Bacia de decantação, fazenda de carcinicultura no Barro Vermelho, Fortim - Ce, 2005	82

Figuras 16 e 17	Sistema de aeração (pulverização) adotado nas fazendas de camarão do município de Fortim-Ce, 2005.	84
Figuras 18 e 19	Preparação do fundo dos viveiros (calagem), antes de se iniciar um novo ciclo, Sítio Pedrinhas, Fortim-Ce, 2005.....	85
Figura 20 e 21	Frequência com que as variáveis – oxigênio e temperatura – são medidas (frequência).....	87
Figura 22	Frequência com que a variável – transparência– é medida.....	88
Figuras 23 e 24	Frequência com que as variáveis – pH e salinidade – são medida	89
Figura 25	Construção de taludes (paredes do viveiro), de maneira clandestina, dentro da área de manguezal, ilha no Pirangi, Fortim-Ce, 2005.....	93
Figura 26	Canal de abastecimento atravessando o mangue.....	94
Figura 27	Casa de bomba puxando água de um canal para abastecimento do viveiro...	94
Figura 28	Resquícios de pneumatóforos e instalação inadequada de viveiros.....	95
Figura 29	Desmatamento do mangue e presença de raízes de <i>R.mangle</i>	95
Figuras 30 e 31	Operários localizados próximos á comporta de saída dos camarões durante a despesca, Barro Vermelho, Fortim-Ce, 2005.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Produção Mundial de Camarão Cultivado – 2002/2003.....	5
Tabela 2	Quadro Geral da Carcinicultura Marinha por Estado em 2003.....	6
Tabela 3	Evolução da carcinicultura Brasileira 1997/2003.....	9
Tabela 4	Índice de Significância Tecnológico	48
Tabela 5	Nível de significância relativa das variáveis tecnológicas	49
Tabela 6	Sistema de cultivo adotado nas fazendas e valores de significância relativa.....	50
Tabela 7	Tipo de cultivo adotado nas fazendas e valores de significância relativa	50
Tabela 8	Sistema de recirculação da água e valores de significância relativa	51
Tabela 9	Bacias de sedimentação e valores de significância relativa	51
Tabela 10	Sistema de aeração e valores de significância relativa	51
Tabela 11	Limpeza dos viveiros e valores de significância relativa	52
Tabela 12	Controle da qualidade da água dos viveiros e valores de significância relativa	52
Tabela 13	Sistema de arraçoamento (bandejas fixas) e valores de significância relativa	53
Tabela 14	Índice de significância da qualidade ambiental	53
Tabela 15	Nível de Significância relativa das variáveis ambientais	54
Tabela 16	Ocupação das áreas de manguezais e valores de significância relativa	55
Tabela 17	Licenciamento ambiental e valores de significância relativa	55
Tabela 18	Monitoramento dos efluentes e valores de significância relativa.....	56

Tabela 19	Descarte apropriado do metabissulfito de sódio e valores de significância relativa.....	56
Tabela 20	Índice de Significância do bem-estar social	57
Tabela 21	Nível de Significância relativa das variáveis sociais	57
Tabela 22	Empregos diretos (permanentes) gerados e valores de significância relativa.....	58
Tabela 23	Empregos indiretos (temporários) gerados e valores de significância relativa.....	59
Tabela 24	Renda média em salário mínimo e valores de significância relativa.....	59
Tabela 25	Carteiras de trabalho assinadas e valores de significância relativa	59
Tabela 26	Bonificação em dinheiro e valores de significância relativa.....	60
Tabela 27	Segurança no trabalho e valores de significância relativa.....	60
Tabela 28	Análise do perfil dos informantes em valores absolutos e percentuais relativos.....	63
Tabela 29	Grau de instrução dos entrevistados	64
Tabela 30	Caracterização geral das fazendas no município de Fortim	67
Tabela 31	Índice de Significância Tecnológico	74
Tabela 32	Perfil do uso da tecnologia (tanques berçário) nas fazendas do Brasil	76
Tabela 33	Índice de Significância da qualidade ambiental	92
Tabela 34	Índice de Significância da Qualidade Social	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DPA - Departamento de Pesca e Aqüicultura
MAPA - Ministério de Aqüicultura, Pecuária e Abastecimento
ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão
BNB - Banco do Nordeste do Brasil
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ACCC - Associação Cearense dos Criadores de Camarão
DOC - Departamento de Comércio dos Estados Unidos
SINPESCA - Sindicato da Indústria de Pesca do Pará e Amapá
IMN - Mionecrose Infeciosa
IMNV - Vírus da Mionecrose Infeciosa
AQUASIS - Associação de Pesquisa e Preservação dos Ecossistemas Aquáticos
ONU - Organização das Nações Unidas
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
EE - Economia Ecológica
ECO 92 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
FAO - Food and Agriculture Organization
CCRF - Code of Conduct for Responsible Fisheries
GAA - Global Aquaculture Alliance
LABOMAR - Instituto de Ciências do Mar
SEMACE - Superintendência Estadual do Ceará
UFC - Universidade Federal do Ceará
ZEE - Zoneamento Econômico Ecológico
COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente – CE)
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
APPs - Áreas de Preservação Permanente
FDA - Food and Drug Administration
DRT - Delegacia regional do trabalho
SDRA – Síndrome do desconforto respiratório adulto
DCL - Doença do caranguejo letárgico
GIA - Grupo Integrado de Aqüicultura
UFPR - Universidade Federal do Paraná
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
ZCIT - Zona de Convergência Intertropical
SDU - Secretaria do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Ceará
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
EVA - Estudo de Viabilidade Ambiental
PCMA - Plano de Controle e Monitoramento Ambiental
PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
LI - Licença de Instalação; LP - Licença Prévia; LO - Licença de Operação
META - Metabissulfito de Sódio
ONGs - Organizações Não-Governamentais

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xii
1 INTRODUÇÃO	01
1.1 Aspectos produtivos relacionados á produção no Brasil e no Mundo	04
1.2 O Problema e sua Importância	08
1.3 Hipótese	12
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo Geral	12
1.4.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Crise Ambiental e Concepção do Desenvolvimento Sustentável	13
2.2 Ecodesenvolvimento	16
2.3 A Aqüicultura na ótica do Desenvolvimento Sustentável	19
2.4 Tecnologia	21
2.5 Principais Impactos da Carcinicultura	24
2.5.1 Ocupação do solo	24
2.5.2 Qualidade das águas (efluentes)	29
2.5.3 Biodiversidade	30
2.5.4 Impactos químicos	31
2.5.5 Impactos sócio-econômicos	32
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Localização da Área Geográfica em Estudo	35
3.1.1 Caracterização Climática e Geomorfológica da área em estudo	36
3.1.1.1 Planície Litorânea	39

3.1.1.2 Planície Flúvio-Marinha	40
3.1.1.3 Planície Fluvial	43
3.1.1.4 Tabuleiros Pré-Litorâneos	44
3.1.2 Justificativa da Área Geográfica em Estudo	44
3.2 Métodos de análise	47
3.2.1 Análise Tabular	47
3.2.2 Análise Descritiva	47
3.2.3 Método do “Forest Service of United States Development of Agriculture”	47
3.2.3.1 Índice de Significância Tecnológico	48
3.2.3.2 Índice de Significância Ambiental	53
3.2.3.3 Índice de Significância de Bem-estar social	56
3.3 Fonte de dados	61
3.3.1 Fonte de dados secundários	61
3.3.2 Fonte de dados primários	61
3.4 Estudo de Caso	62
4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
4.1 Perfil dos Informantes	63
4.2 Caracterização Geral e infra-estrutura dos empreendimentos	64
4.3 Análise dos Principais Impactos	72
4.3.1 Análise Tecnológica	72
4.3.1.1 Índice de Significância Tecnológico	73
4.3.1.2 Sistema de Cultivo	74
4.3.1.3 Tipo de Cultivo realizado nas fazendas	76
4.3.1.4 Sistema de recirculação de água	78
4.3.1.5 Bacias de sedimentação	80
4.3.1.6 Aeração dos viveiros	83
4.3.1.7 Limpeza do fundo dos viveiros	84
4.3.1.8 Controle da qualidade da água dos viveiros	86
4.3.1.9 Sistema de arraçoamento	89
4.4 Análise Ambiental	91

4.4.1 Índice de Significância da qualidade ambiental	91
4.4.1.2 Manguezais	93
4.4.1.3 Licenciamento Ambiental	96
4.4.1.4 Monitoramento dos efluentes	97
4.4.1.5 Destino dado ao Metabissulfito de Sódio	98
4.5 Análise do Bem-estar social	100
4.5.1 Índice de Significância da qualidade social	100
4.5.1.2 Empregos	102
4.5.1.3 Renda média	104
4.5.1.4 Carteira de trabalho assinada	104
4.5.1.5 Bonificação em dinheiro	104
4.5.1.6 Segurança no trabalho	105
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	108
5.1 CONCLUSÕES	108
5.2 SUGESTÕES	113
REFERÊNCIAS.....	115
APÊNDICE	121

1 INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, a oferta de alimentos de origem protéica como o pescado, apresentava-se como “solução” para o problema da nutrição diante do crescimento acelerado da população em nível mundial. Naquela época, as limitações para que essa oferta de alimento pudesse suprir a demanda crescente por suprimentos protéicos, principalmente o pescado, passavam pela necessidade de melhoramento das condições de higiene, acondicionamento, conservação, armazenamento, técnicas e métodos de refrigeração e congelamento a nível dos barcos pesqueiros, como também do transporte, industrialização e escoamento da produção (Cf. FAULHABER, 1988).

Hoje, porém, este cenário mudou bastante. Segundo Pauly e Watson (2003), a pesca industrial já conseguiu reduzir em grande número as populações de grandes peixes oceânicos e os estoques de peixes menores, crustáceos e moluscos também estão perto do esgotamento. A queda na produção de alimentos oriundos dos oceanos tem contribuído para o rápido desenvolvimento da aquicultura mundial, cuja contribuição, em termos globais, do total produzido (peixes, moluscos e crustáceos) passou da ordem de 3,9 % em 1970 para 27,3% em 2000 (TIAGO, 2002).

É dentro deste cenário que a aquicultura surge como uma atividade promissora. Ela vem “resolver” o problema da oferta dos alimentos e da quase extinção de muitos dos estoques pesqueiros. Surge como fonte alternativa de pescado, fazendo com que a pressão sobre os estoques seja amenizada, dando-lhe condições de recuperação.

A aquicultura, assim como toda atividade humana, depende do meio ambiente na qual está inserida, isto é, da qualidade ambiental dos recursos que utiliza (a terra, água, recursos pesqueiros, etc). O tipo de interação com estes recursos determina o nível de sustentabilidade dos empreendimentos aquícolas. Por isso, a atividade requer um conjunto de critérios, códigos de conduta e aspectos legais que conduzam o seu desenvolvimento de maneira sustentável.

Martin et al. (1995) apud Tiago (2002) afirmam que entre as práticas zootécnicas em atividade no Brasil, a aquicultura teve um grande desenvolvimento a partir da década de 80 apresentando características de atividade econômica através do aumento na oferta dos produtos e ganhos em produtividade. Por se tratar de uma atividade que usufrui os recursos

do meio ambiente, deve ser conduzida com atenção especial no que se refere ao processo de gerenciamento ambiental. A gestão ambiental deve ser considerada uma etapa essencial a fim de que a atividade possa vir a se desenvolver de uma maneira ambientalmente sustentável, buscando-se verificar os impactos ambientais concomitantemente à atenção às normas jurídicas de gestão ambiental para a aqüicultura (TIAGO, 2002).

Dentre as diversas modalidades de aqüicultura, a carcinicultura (cultivo de crustáceos) - mais especificamente associada ao cultivo de camarões em cativeiro - se destaca atualmente como a que mais freqüentemente tem atraído a atenção de pesquisadores e ambientalistas, em decorrência, principalmente, dos impactos ambientais dela oriundos.

Trata-se de uma atividade econômica que tem apresentado crescimento mundial nos últimos anos, notadamente nos países emergentes da Ásia e das Américas. O rápido desenvolvimento da indústria camaroneira no Brasil e no mundo tem como base de sustentação a crescente demanda do produto no mercado internacional, a elevada rentabilidade do agronegócio e a sua capacidade de gerar emprego e renda (DPA/MAPA e ABCC, 2001 apud SOUZA JÚNIOR, 2003).

Apesar de relativamente recente no Brasil, a carcinicultura tem apresentado saltos bastante expressivos de crescimento econômico, principalmente no nordeste, responsável por 95% de toda a produção nacional. As condições ideais de clima, solo, temperatura e água, conferem a essa região, uma das mais propícias áreas para o cultivo do camarão em cativeiro. Além das condições climáticas e hidrobiológicas excepcionais, essa região também oferece uma boa infra-estrutura ao longo da costa, onde estradas, energia, aeroportos, além da localização privilegiada dos portos de embarque, favorecem e contribuem ainda mais para assegurar o sucesso da atividade nesta região (BNB, 2001).

No Brasil, a carcinicultura deu início aos seus primeiros experimentos na década de setenta, tomando a frente das pesquisas, o Estado do Rio Grande do Norte, com projetos que visavam ocupar e substituir as áreas de salinas desativadas. No entanto, somente em meados da década de oitenta, a atividade passou a apresentar caráter técnico-empresarial.

Naquela época, os esforços estavam concentrados em se cultivar as espécies nativas como o *Penaeus brasiliensis*, *Penaeus subtilis* e *Penaeus schmitti*. No entanto, vários foram os fatores que contribuíram para o malogro da atividade, dentre eles pode-se citar: a

incipiente tecnologia de cultivo, falhas nos projetos de engenharia e escolha das áreas para o cultivo, mão-de-obra não especializada, falta de tradição empresarial na atividade, falta de uma ração apropriada e de qualidade, as pós-larvas eram retiradas diretamente dos estuários e por laboratórios especializados, amadorismo empresarial e indecisões por parte do governo na definição de uma política apropriada ao setor (CIACNN, 1989 apud FEITOSA, 1997; DOTE SÁ, 2003).

Não obstante, foi somente com a chegada da espécie *Litopenaeus vannamei*, em 1993, que a atividade se consolidou no nordeste brasileiro. Esta espécie é exótica, trazida da costa do México, no Pacífico. Apesar disto, conseguiu adaptar-se muito bem às condições climáticas do nordeste brasileiro. Isto se deve, entre outras coisas, à tolerância às variações de temperatura e salinidade, além das altas densidades de estocagem que a espécie suporta, assim como resistência às enfermidades e a boa aceitação no mercado exterior (op. cit).

De acordo com a descrição feita pelo Ministério da Agricultura e Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (2004) apud IBAMA (2005), o desenvolvimento da carcinicultura pode ser classificada em três etapas, como segue:

Primeira etapa: No início da década de setenta o Brasil ensaiava os seus primeiros passos, mas em termos empresariais, o cultivo de camarão só se deu a partir dos anos oitenta. Naquela época os experimentos eram com a espécie exótica, *Penaeus japonicus*. Esta, porém, não apresentou bom desempenho e adaptação às condições locais, além da falta de pesquisas que possibilitassem que a produção atingisse uma produtividade economicamente aceitável. A partir daí, passaram a dar maior atenção para as espécies locais, como: o *P. subtilis*, *P. schmitti*, *P. brasiliensis* e *P. paulensis*. Entretanto, a baixa produtividade que estas espécies apresentaram durante o cultivo, fez com que as fazendas fossem desativadas e novamente convertidas em áreas de salinas.

Segunda etapa: Chegada da espécie exótica, *L. vannamei* (também chamado de camarão branco), que consolidou a atividade em nosso país, por se tratar de uma espécie resistente às mais variadas condições locais de cultivo. Durante esta fase, muitos foram os esforços para se chegar ao domínio do ciclo reprodutivo da espécie e obtenção das pós-larvas através da consolidação da tecnologia da formação de plantéis. A partir daí, o país passou a ser auto-suficiente na produção de pós-larvas, deixando de importá-las, quando

muitas vezes, acabavam constituindo-se em verdadeiros vetores de doenças, ocasionando irregularidades em sua oferta.

Terceira etapa: É a que o setor está passando atualmente, caracterizada pela consolidação da tecnologia de reprodução e engorda. Hoje, o país possui auto-suficiência na produção das pós-larvas e as rações de qualidade já estão disponíveis no mercado.

É dentro deste contexto que a carcinicultura se apresenta como um setor que visa, principalmente, o mercado externo, (condicionados pela demanda e preço), com tendência de colocar o Brasil entre os principais produtores de camarão marinho cultivado no mundo. Além disto, a atual configuração internacional do comércio, impõe diariamente novos desafios para os produtores, fazendo com que o setor “desperte”, no sentido de se criar novos esforços para a obtenção de um produto final de qualidade, e na maior agregação de valor ao camarão a ser exportado.

1.1 Aspectos produtivos relacionados à produção no Brasil e no Mundo

A maior parte da produção mundial de camarão cultivado encontra-se no Oriente. Segundo o último censo realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC, 2004) em 2003, 1.359.000 toneladas de camarão foram produzidos, correspondendo a 83,37% do total mundial, sendo o principal centro produtor o Sudoeste Asiático, que apresenta os seguintes países em ordem de importância: China, Tailândia, Vietnã, Indonésia, Índia, Bangladesh e Malásia (Tabela 1).

Nas Américas, a produção mundial de camarão representou apenas cerca de 16,63% do total mundial produzido. O Brasil finalizou o ano de 2003 como o líder no Ocidente, e o sexto maior produtor do mundo, com uma produção de 90.190 toneladas de camarão, superando países como o Equador e o México.

Tabela 1 – Produção Mundial de Camarão Cultivado – 2002/2003

Principais países produtores	2002			2003		
	Produção (T)	Área em produção (ha)	Produtividade de (kg/ha/ano)	Produção(T)	Área em produção (ha)	Produtividade de (kg/ha/ano)
China	337.000	243.600	1.383	370.000	257.000	1.440
Tailândia	250.000	64.000	3.906	280.000	64.000	4.375
Vietnã	195.00	480.000	406	220.000	500.000	440
Indonésia	164.000	200.000	820	168.000	200.000	840
Índia	145.000	186.000	780	160.000	195.000	821
Brasil	60.128	11.016	5.458	90.190	14.824	6.084
Equador	64.875	125.000	519	81.000	130.9000	619
Bangladesh	63.164	144.202	438	60.000	145.000	414
México	28.250	26.000	1.087	38.000	27.500	1.382
Malásia	20.000	20.500	976	21.000	20.900	1.005
Outros	127.829	141.782	902	141.810	146.466	968
Total	1.455.246	1.624.100	886	1.630.000	1.701.590	958

Fonte:GAA/SHRIMP OUTLOOK 2003*apud* ABCC, 2004.

Ainda segundo o censo da ABCC de 2004, o Rio Grande do Norte se posiciona em primeiro lugar em número de produtores, área de viveiros e volume produzido (37.473 toneladas em 2003), seguido pelo Ceará. Conforme ilustrado na tabela 2, a produtividade obtida pelo Estado do Ceará (7.676 kg/ha/ano), que é o líder brasileiro nesse segmento em eficiência produtiva. Sua produção passou de aproximadamente 530 toneladas em 1997 para 25.915 toneladas em 2003.

Tabela 2 – Quadro Geral da Carcinicultura Marinha por Estado em 2003

Estado	N° de fazendas		Área		Produção		Produtividade (Kg/ha/ano)
	N°	%	Ha	%	Ton	%	
RN	362	40,0	5.042	36,4	37.473	41,5	6.937
CE	185	20,4	3.376	22,8	25.915	28,7	7.676
BA	42	4,6	1.737	11,7	8.211	9,1	4.728
PE	79	8,7	1.131	7,6	5.831	6,5	5.156
PB	66	7,3	591	4,0	3.323	3,7	5.623
PI	16	1,8	688	4,6	3.309	3,7	4.812
SC	62	6,9	865	5,8	3.251	3,6	3.758
SE	54	6,0	398	2,7	957	1,1	2.401
MA	19	2,1	306	2,1	703	0,8	2.293
PR	1	0,1	49	0,3	390	0,4	7.959
ES	10	1,1	103	0,7	370	0,4	3.592
PA	6	0,7	159	1,1	324	0,4	2.038
AL	2	0,2	15	0,1	130	0,1	8.667
RS	1	0,1	4	0,0	3	0,0	842
TOTAL	905	100	14.824	100,0	90.190	100,0	6.084

Fonte: Censo ABCC, 2004.

Porém, este cenário mudou um pouco em 2004. O Ceará finalizou o ano registrando queda de 19,47% nas exportações de camarão. Esta queda na produção é justificada pela Mionecrose Infecciosa - IMN (doença que afetou a produção de camarões), e da ação *antidumping* promovida pelos pescadores norte-americanos. É a primeira vez que o Brasil registra queda em suas exportações neste tipo de agronegócio. Todos os estados produtores apresentaram diminuição em suas vendas para o mercado exterior, com exceção do Rio Grande do Norte (*O povo*, “EUA reduzem taxa sobre camarão brasileiro”, 21/12/ 2004).

Durante este período, a principal preocupação do setor era com relação ao peso que esta taxação representaria sobre as exportações brasileiras, pois o Brasil, entre outros países, como a China, Tailândia, Vietnã, Índia e Equador, estavam sendo acusados de

dumping pelos pescadores norte-americanos, o que, segundo eles, estava gerando uma concorrência desleal.

O *dumping*¹ é considerado uma prática ilegal de comércio. Ocorre quando uma empresa resolve exportar o seu produto a um preço abaixo da média do seu custo de produção, isto pode ocasionar prejuízos aos fabricantes de produtos similares no país importador.

Durante os primeiros meses do ano de 2004, travou-se uma verdadeira "guerra" em torno da ação *anti-dumping* promovida pelos pescadores norte-americanos às empresas exportadoras de camarão no Brasil. No início, anunciava-se que a sobretaxa seria de até 67,80% sobre o produto exportado, fato este que deixou o setor apreensivo. Entretanto, o Departamento de Comércio dos Estados Unidos (DOC) acabou por sobretaxar as importações de camarão no Brasil em 36,91%. Segundo informado no *site* da Sinpesca², (Sindicato da Indústria de Pesca do Pará e Amapá), esta medida gerou uma redução de 660 milhões de dólares às exportações brasileiras. Em dezembro do mesmo ano, o DOC anunciou margem de *dumping* de 10,4% para o Brasil, resultado da média aplicada para as duas empresas envolvidas no processo, segundo a ABCC. Entretanto, a pedidos da iniciativa privada brasileira, o DOC acabou aceitando o pedido de revisão e redução da margem de *dumping*³, que passou de 10,4 % para 7,05%. Após esta iniciativa bem sucedida, o setor ficou mais otimista e com perspectivas de voltar a ter maior competitividade no mercado norte-americano, com previsões de crescimento a partir do segundo semestre de 2005.

Além da taxaçoão *anti-dumping* imposta aos exportadores de camarão brasileiros, um outro acontecimento veio influenciar para que o setor finalizasse o ano de 2004 em sinal de "alerta". Foi o surgimento de uma doença que afetou a produção de camarão naquele ano, a Mionecrose Infecciosa – IMN. Esta doença, mais tarde reconhecida como um vírus (Vírus da Mionecrose Infecciosa – IMNV), afetou inicialmente as fazendas de camarão no estado

¹ Dumping é o uso de certas medidas para tornar o preço do produto importado menor no país de destino no que de origem. O dumping pode ser resultado, por exemplo, da utilização, pelos governos, de leis fracas que permitam a destruição do meio ambiente para baratear a produção. Com isso, o produtor pode diminuir o preço de seus produtos nos mercados externos e prejudicar as indústrias de outros países (FIESP e CIESP, 2003).

² Consulta realizada ao site: Sinpesca: "Ação anti-dumping: Camarão tem taxaçoão de 36,9%", 30/07/2004.

do Piauí, e em seguida, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Para se entender melhor quais foram as causas da manifestação e disseminação desta doença nas fazendas do nordeste, foram realizados estudos patrocinados pela ABCC. Os estudos concluíram que, as alterações no ambiente de cultivo (com modificações na composição da fauna e flora planctônicas), surgiram em conseqüência das alterações físico-químicas provocadas em decorrência das elevados índices pluviométricos ocorridos nesta época, entre outros fatores, contribuindo para que o estresse do camarão e conseqüentemente, aumento da mortalidade nos cultivos (ABCC, 2004).

1.2.O problema e sua importância

Apesar do momento favorável e dos “saltos” expressivos que a atividade demonstrou durante os últimos anos, tanto em termos econômicos como tecnológicos⁴, cabe lembrar que a indústria da carcinicultura vem enfrentando uma série de problemas relacionadas ao meio ambiente. No Ceará, estes problemas vão desde a instalação dos empreendimentos em áreas protegidas por lei e irregularidades quanto ao processo de Licenciamento Ambiental, até aos danos provocados pelos lançamentos dos efluentes sem o tratamento prévio em estuários, rios e lagoas, introdução de espécies exóticas no ambiente, salinização do solo e lençol freático, disseminação de doenças, entre outros. Isso tudo sem considerar os conflitos sociais, muitas vezes gerados nas comunidades tradicionais que vivem próximas aos empreendimentos.

Segundo o Relatório publicado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2005), hoje encontra-se a área de aproximadamente 15.000 ha de viveiros implantados no país. O documento diz que a área ocupada pelas fazendas de carcinicultura apresentou um crescimento superior a 300% se comparado com a área ocupada em 1997, que era de aproximadamente 3.500 ha de viveiros

³ A redução ocorreu depois que os advogados das empresas envolvidas com a questão conseguiram detectar falhas na planilha de Cálculo do Departamento de Comércio dos Estados Unidos. (Tribuna do norte: “Carcinicultura: EUA reduzem taxa antidumping”, 27/01/05).

⁴ Para isto, basta verificar que a produção de camarão passou de aproximadamente 3.600 toneladas durante o ano de 1997, para cerca de 90.190 toneladas em 2003, um crescimento vertiginoso superior a 2000% (ABCC, 2004). Em termos tecnológicos, afirma-se que esse crescimento surgiu após a consolidação da espécie *L. vannamei*, com a tecnologia de reprodução e engorda, como também na oferta e auto-suficiência em termos de insumos, como fornecimento de pós-larvas, ração de boa qualidade (ABCC, 2004).

(Tabela 3). O prognóstico apresentado é de que a atividade continuará em ritmo de crescimento, cuja previsão indica que até 2007, a área ocupada pelos empreendimentos corresponda a 30.000 ha de viveiros.

Tabela 3 – Evolução da carcinicultura Brasileira 1997/2003

Itens/Anos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Crescimento
Área de viveiros em ha	3.548	4.320	5.200	6.250	8.500	11.016	14.824	317,81%
Produção em ton.	3.600	7.250	15.000	25.000	40.000	60.128	60.190	2405,28%
Produtividade Kg/ha/ano	1.015	1.680	1.680	4.000	4.706	5.458	6.084	499,41%

Fonte: Censo ABCC, 2004.

O estudo também revelou a existência de 245 empreendimentos de carcinicultura no Ceará, encontrados em diversas fases, sejam elas: de instalação, operação ou desativados. Do total de empreendimentos, 79,5% apresentaram irregularidades quanto ao local onde estão inseridos, geralmente interferindo em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e 51,8% encontram-se ilegais quanto ao processo de Licenciamento Ambiental. Atualmente, a maioria dos empreendimentos está localizada no litoral leste, compreendendo a Bacia do Jaguaribe, com destaque para a cidade de Aracati (31% do total), e no estuário do Pirangi, com destaque para o município de Fortim (com 9,8% do total). A Bacia do rio Jaguaribe e do rio Pirangi somam mais de 70% do total de empreendimentos no estado do Ceará. (IBAMA, 2005).

A Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos (AQUASIS), publicou em 2003, um diagnóstico da Zona Costeira do Estado do Ceará. Segundo este documento, em 1991, o Ceará contava com aproximadamente 300 hectares de viveiros de cultivo de camarões marinhos em funcionamento, localizados nos municípios de Aracati, Beberibe (Setor Leste) e Acaraú (Setor Extremo Oeste). A Associação considera que o panorama geral da atividade no Ceará mudou nos últimos anos, e vem sendo caracterizado por uma escala desordenada no processo de implantação das fazendas e ocupação dos estuários.

De acordo com Tupinambá (2004), a velocidade desta ascensão traduz uma lógica de “corrida ao ouro”, e assim como em outros setores, se esse tipo de conduta continuar sendo mantida, será impossível o controle da sustentabilidade da atividade no Ceará e no País. Este fato já foi vivido e constatado por outros países, como o Equador, onde as

experiências demonstraram que esse tipo de conduta não é viável, seja em termos ambientais, sociais e econômicos⁵.

De acordo com a ABCC (2003), o cultivo do camarão pode ser desenvolvido com o mínimo de impacto ambiental desde que sejam observados critérios técnicos de implementação e manejo das unidades produtivas. Para a entidade, é possível que a atividade seja conduzida com o enfoque de convivência com o meio ambiente. Para isso, porém, reivindicam-se ações tanto do setor governamental em relação à regulamentação do cultivo, quanto do setor privado no que concerne à adoção de códigos de conduta que preconizam práticas ambientalmente responsáveis.

Portanto, a carcinicultura brasileira hoje, enfrenta o desafio de se desenvolver “moldada” ao conceito desenvolvimento sustentável, inserindo-se neste desafio, os aspectos sociais, ambientais e econômicos, para não incorrer nos mesmos erros cometidos pelos países asiáticos, ou até mesmos por países vizinhos, como o “caso Equador” anteriormente citado.

Hoje, já é possível encontrar disponível na literatura mundial, trabalhos desenvolvidos ou em fase de pesquisa, que ressaltam algumas formas de tecnologias e práticas de manejo capazes de atenuar os impactos oriundos da atividade. Esta seria uma das formas de se mitigar os impactos nocivos da carcinicultura, fundamentados em uma política eficiente de legislação e fiscalização, para que se possa dar seguimento e manutenção da atividade nos próximos anos.

Os municípios que fazem parte da Bacia do rio Pirangi, com destaque para o Município do Fortim, possuem papel de destaque no cenário da carcinicultura cearense, principalmente no que se refere à alta concentração de empreendimentos. Portanto, faz-se necessário a realização de um diagnóstico que trace o perfil dos empreendimentos de

⁵ O Equador já foi por muitos anos o primeiro no ranking dos países produtores de camarão marinho na América Latina. Porém, segundo Tupinambá (2004), mais da metade (72%) das fazendas operam ou operavam na ilegalidade. A manutenção da sua posição como líder nas Américas foi resultante de severas agressões sobre os manguezais (corte de 57,5 % da sua cobertura) e inúmeros conflitos sociais. O país também teve sua produção reduzida por conta do aparecimento de doenças nos camarões, o chamado vírus da mancha branca, que contribuiu para uma queda de nas exportações de US\$ 616 milhões para US\$ 297 milhões em 1999 (TUPINAMBÁ, 2004). Em 1998, o Equador chegou a produzir cerca de 135.000 toneladas, e era considerado naquela época, o líder do Ocidente em produção. Porém, em razão das doenças (vírus) que por lá apareceram, esta produção caiu para 58.000 toneladas em 2001 (ROCHA e RODRIGUES, 2002 *apud* LIMA, 2004).

carcinicultura no Município de Fortim, caracterizados em sua grande maioria pelo pequeno produtor, apresentando as práticas mais comuns e metodologias de manejo que vêm sendo adotadas nestas fazendas, assim como suas características mais marcantes, principais problemas e experiências, a fim de se avaliar a sua sustentabilidade na região em estudo.

As questões levantadas nesta pesquisa remetem a averiguar até que ponto o desenvolvimento sustentável está sendo trabalhado, difundido e amadurecido no cenário da carcinicultura. Considerando a importância em se adotar tecnologia e práticas de manejo adequadas nas fazendas de camarão, assim como a necessidade de obtenção de dados e documentos científicos que permitam interpretar, caracterizar e entender melhor o funcionamento da carcinicultura e sua sustentabilidade no estado do Ceará, é que este trabalho foi desenvolvido.

1.3 Hipótese

A tecnologia e as práticas de manejo racionais, que são adotadas nas fazendas de exploração da carnicultura, devem contribuir para que a atividade se desenvolva de maneira sustentável.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Realizar diagnóstico (social, ambiental e tecnológico) de como a carnicultura vem sendo realizada na região no Baixo Jaguaribe, no Município de Fortim, com o intuito de fornecer subsídios para confirmar a hipótese levantada, isto é, a sustentabilidade da carnicultura na região pesquisada.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Analisar o perfil dos informantes;
- b) Analisar a infra-estrutura dos empreendimentos;
- c) Analisar os principais impactos (positivos e/ou negativos) gerados pela carnicultura, levando-se em consideração os aspectos ambientais, sociais, e tecnológicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Crise ambiental e concepção do desenvolvimento sustentável

A dicotomia sociedade/natureza, desenvolvida e aceita até o século XIX, era de uma relação de dominação e exploração infinita dos recursos naturais por parte dos seres humanos, fundamentada no processo de produção economicista, onde a sociedade e natureza faziam parte de pólos distintos. Por intermédio do processo de industrialização, desenvolveram-se mecanismos e práticas de exploração da natureza - esta considerada um mero objeto de exploração – cujo resultado, foi a degradação e poluição do ambiente, com conseqüências sobre a própria natureza e os seres humanos. Nesta época, desenvolvimento era sinônimo de crescimento econômico sem limites, baseados em um processo de acumulação e satisfação infinita das necessidades humanas (SACHS, 1986).

A partir da década de 50, começaram a ser feitas, de maneira incipiente, as primeiras críticas, no campo científico, em resposta ao crescimento econômico acelerado e devastador, induzindo às primeiras reflexões sobre a problemática ambiental. Mas, foi somente a partir do final do século XX (entre os anos 60/70), que começou a surgir, em nível planetário, o debate efetivo em torno da questão ambiental, no que diz respeito à sua degradação (resultante do modelo econômico tradicional) e as suas possíveis conseqüências sobre o destino do planeta (SACHS, 1993; MAIMON, 1992). A questão ambiental começava a criar suas raízes e emergir com a necessidade de tomada de consciência, onde o papel da ciência e tecnologia passaram a ser questionados. Começou-se a perceber a partir daí, que os recursos naturais não eram ilimitados e que o crescimento econômico desenfreado poderia levar a bases insustentáveis (SACHS, 1993).

Em 1968, foi criado o “Clube de Roma” uma organização não governamental (com o apoio financeiro de banqueiros e industriais) liderada por Dennis L. Meadows, que, em 1972, apresentou para o mundo, a publicação intitulada: *the limits to growth* (Limites do crescimento), relatando um dos cenários mais pessimistas para o futuro da humanidade, para os próximos cem anos. O relatório concluía que se fossem mantidos os mesmos padrões de crescimento econômico, exploração sobre os recursos naturais, poluição, aliado ao descontrolado crescimento populacional, o resultado disto seria uma catástrofe, com o esgotamento dos recursos naturais, e diminuição da população mundial. A obra propunha

que, o modo de produção industrial e exploração dos recursos naturais precisava ser revisto, e até mesmo, estagnado (BERNARDES e FERREIRA, 2005).

Segundo Maimon (1992), este relatório retomou a abordagem clássica, em particular, a Malthusiana⁶, da incompatibilidade no longo prazo entre crescimento econômico e a demografia, nos limites do patrimônio natural fixo. Ou seja, o destino do mundo estaria condenado por causa do provável esgotamento dos recursos naturais, em decorrência do crescimento demográfico exagerado. Mais tarde surgiram outras correntes, como a neo-malthusiana, que defendiam a idéia de que a sobrevivência do planeta só seria possível, com a criação de planos políticos e estratégias que pudessem “frear” a superpopulação, esta considerada responsável pela pobreza e degradação ambiental dos países pobres (BERNARDES e FERREIRA, 2005).

No final da década de sessenta e início da de 70, se tornou prática corrente alertar para o esgotamento dos recursos, e o discurso apresentado girava em torno de duas correntes: a do “crescimento zero” (para os países em vias de desenvolvimento), inspirados no relatório do Clube de Roma, segundo o qual o crescimento ilimitado era incompatível com a disponibilidade limitada dos recursos, sendo a única solução parar radicalmente com crescimento econômico, e a segunda corrente, que dizia que o discurso ecológico havia sido criado pelos países ricos (do norte), para se inibir e frear a ascensão dos chamados países em desenvolvimento (do sul). Esta configuração política e social (marcada pelo abismo que separava os países ricos dos pobres) evidenciou-se de tal forma, que em 1972, foi realizada a Conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Um dos pontos mais marcantes deste encontro foi a contestação às propostas apresentadas pelo Clube de Roma, que defendiam a idéia de crescimento zero, fechando caminho para o crescimento econômico dos países em desenvolvimento. Um dos resultados mais significativos desta Conferência foi a criação, pela Assembléia Geral da ONU, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

⁶ Segundo Sachs (1993), os adeptos dessa corrente de pensamento acreditavam, e ainda acreditam, que o mundo já está superpovoado e, portanto, condenado ao desastre, seja pela exaustão dos recursos naturais esgotáveis, seja pela excessiva sobrecarga de dejetos e poluentes aos sistemas que dão suporte à vida no planeta. Em contraste a essa corrente, existia a dos “cornucopianos”, que confiavam na capacidade de superação desses problemas, por meio do “ajuste tecnológico” deixando de perceber os limites do capital “natural” pelo capital “construído pelo homem”.

Durante os anos 70/80, se tornaram cada vez mais comuns acidentes ambientais em níveis planetários (o problema dos pesticidas⁷, derramamento de óleo, acidentes nucleares⁸, aquecimento global, efeito estufa, chuvas ácidas, etc.). Os esforços em se discutir os problemas ambientais, acabaram por refletir na criação, em 1984, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), conhecido como Comissão de *Brundtland*, presidida por Gro Harlem Brundtland, então primeira ministra da Noruega. A comissão teve como atribuições:

“Reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e desenvolvimento, e formular propostas realísticas para abordá-las; propor novas formas de cooperação internacional nesse campo, de modo a orientar políticas e ações no sentido das mudanças necessárias; e dar aos indivíduos, organizações voluntárias, empresas, institutos e governos uma compreensão maior desses problemas, incentivando-os a uma atuação mais firme” (CMMAD, 1991, p.4).

Em 1987, após três anos de estudos, deliberações e audiências públicas realizadas nos cinco continentes, estes estudos foram concluídos e resultaram no relatório “Nosso Futuro Comum”. Neste documento, propõe-se um desenvolvimento econômico integrado à questão ambiental, e é nele que surge a definição mais comumente empregada para o conceito de “desenvolvimento sustentável”, como segue: “(...) aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p.46).

O relatório “Nosso Futuro Comum” alerta para o fato de que é necessário e urgente que se criem novas estratégias que permitam às nações substituir o atual modelo econômico altamente destrutivo, pela busca de um desenvolvimento sustentável, capaz de conviver em harmonia entre os seres humanos e a natureza. Segundo o documento, para que isso seja possível, é necessário:

⁷ Publicação, em 1962, da “Primavera Silenciosa” (*Silent Spring*), de Rachel Carson. O livro denunciava os efeitos negativos da industrialização no campo, como o uso de inseticidas e pesticidas, que matavam não apenas as pragas, como também os insetos benéficos, destruindo também o solo e envenenando as pessoas (BERNADES e FERREIRA, 2005).

⁸ Como exemplo de acidentes nucleares, podemos citar o histórico ocorrido em 1986, na região de Chernobil, que espalhou radiação por cerca de 3000 km, com a morte de dezenas de pessoas, e que até hoje, algumas centenas de delas ainda sofrem os efeitos desse desastre nuclear (op cit, 2005).

- Retomar o crescimento;
- Alterar a qualidade do desenvolvimento;
- Atender às necessidades essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento;
- Manter um nível populacional sustentável;
- Conservar e melhorar a base de recursos;
- Reorientar a tecnologia e administrar o risco;
- Incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisões.

Apesar de *Brundtland* propor uma mudança de paradigma, trazendo à tona, um novo modelo baseado no conceito de desenvolvimento sustentável, muitos autores questionam e fazem críticas ao conceito formulado durante a Conferência de 72. Para Redclift (1987/1991) *apud* Maimon (1992), a crítica se faz no sentido de que não se pode pensar nas futuras gerações, quando a grande maioria da população mundial atual não tem satisfeitas as suas necessidades básicas. Já segundo Martinez-Alier (1994) *apud* Arana (1999), a principal mensagem do relatório, é a de que a pobreza seria a causadora da degradação ambiental, aconselhando-se aos países do norte e sul, o crescimento econômico sustentado, porém deixando em uma escala menor, a questão da equidade social e da redistribuição.

Apesar das inúmeras críticas e falhas apresentadas por estes autores ao *Nosso Futuro Comum*, não se pode deixar de reconhecer a importância histórica e conceitual da noção de *desenvolvimento sustentável* trazida por este documento, mesmo que o conceito ainda apresente limitações, proporcionando a abertura para diversos tipos de interpretação. O relatório veio antes de tudo, dar início ao estabelecimento das bases de transição para um novo paradigma, fundamentado no *ecodesenvolvimento*.

2.2 Ecodesenvolvimento

O termo foi usado pela primeira vez, pelo canadense Maurice Strong (Secretário-Geral de Estocolmo-72), mas foi o sociólogo francês Ignacy Sachs que formulou os

princípios básicos desse novo estilo de desenvolvimento, mais tarde nomeado, *desenvolvimento sustentável*.

O ecodesenvolvimento tem por base o tripé:

- ✓ Eficiência econômica;
- ✓ Equidade social;
- ✓ Prudência Ecológica

Sachs define ecodesenvolvimento como :

“...desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, submetido à lógica das necessidades do conjunto da população, consciente de sua dimensão ecológica e buscando uma relação de harmonia entre o homem e a natureza (SACHS apud ARANA, 1991, p.132)”.

Para ele, desenvolvimento sustentável significa crescer economicamente, respeitando o meio ambiente, levando-se em conta a equidade social, a participação da sociedade na resolução dos problemas e nos processos de tomada de decisão, oferecendo-se soluções ecológicas condizentes a cada realidade sócio-cultural. Segundo Sachs (1993), o conceito de sustentabilidade abrange cinco dimensões:

- a) **Sustentabilidade social:** com a construção de um modelo de desenvolvimento onde exista maior equidade na distribuição da renda, considerando que desenvolvimento inclui satisfação das necessidades materiais e não-materiais, cujo objetivo principal é a construção de uma civilização baseada no “ser”.
- b) **Sustentabilidade econômica:** possibilitada por uma alocação e gestão mais eficientes dos recursos e por um fluxo regular de investimento público e privado. A eficiência econômica deve ser avaliada mais em termos macrossociais do que apenas por meio de critérios de lucratividade microempresarial.

- c) **Sustentabilidade ecológica:** que pode ser obtida mediante ao aumento da capacidade de carga do planeta, através da intensificação dos usos dos recursos potenciais existentes (ecossistemas) de forma a se obter o mínimo dano a esse potencial ecológico (substituição dos combustíveis fósseis por recursos naturais renováveis, diminuição do volume de resíduos e poluentes, promoção da reciclagem e conservação dos recursos, etc...).

- d) **Sustentabilidade espacial:** através da busca de uma melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas, e uma configuração rural-urbana mais equilibrada;

- e) **Sustentabilidade cultural:** provocando mudanças no processo de modernização que estejam fundamentadas nas raízes endógenas, com soluções particulares, respeitando as especificidades de cada região, local e cultura (SACHS, 1993, p.25).

A seguir, a definição de ecodesenvolvimento segundo, Maimon (1992):

O ecodesenvolvimento insiste sobre o pluralismo cultural que resulta nas distintas percepções do meio ambiente nos diferentes grupos e classes sociais; e na diversidade das condições naturais de cada região e país. Conseqüentemente, propõe estratégias sócio-econômicas e espaciais diversificadas associadas às realidades locais, integrando-se o planejamento econômico com o espacial (MAIMON, 1992, p.22)

A partir desses novos conceitos, constatou-se que o modelo científico desenvolvido até então, não conseguia responder às diversas variáveis (ecológica, social, econômica, cultural e tecnológica) que a questão ambiental apresentava. Para isso, seria necessário que se envidassem esforços na adoção de uma ciência multidisciplinar, dada a complexidade deste objeto de estudo - o meio ambiente. No final da década de 80, surge em Boston (EUA), um modelo de economia que opõe-se à economia tradicional e também à ecologia convencional (ambas incapazes de atender e resolver os diversos problemas oriundos na questão ambiental), a Economia Ecológica (EE). Este novo modelo de ciência se desvincula das concepções disciplinares tradicionais, trazendo a idéia de que a questão

ambiental deve ser vista e analisada sob a ótica da interdisciplinariedade, de maneira holística e participativa.

Sem embargo, foi somente durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), realizada na cidade do Rio de Janeiro, que o discurso do desenvolvimento sustentável foi sendo legitimado, oficializado e difundido amplamente entre as nações (LEFF, 2001).

O encontro foi responsável por reunir mais de 35 mil pessoas, entre eles 106 chefes de estado de 179 países que participavam da conferência, fato este que marcou definitivamente a internacionalização das questões ambientais e do desenvolvimento. Compromissos importantes foram criados durante o encontro: Agenda 21, Declaração do Rio e a Declaração de Princípios das Florestas. Neste encontro, também foram lançadas a “Convenção sobre Mudança do Clima” e a “Convenção sobre Diversidade Biológica” (MOUSINHO, 2003).

2.3 A Aqüicultura na ótica do Desenvolvimento Sustentável

Diante da necessidade em se adotar um novo estilo de desenvolvimento baseado no conceito do desenvolvimento sustentável, é fundamental que se criem mecanismos, estratégias e formas de se enquadrar a atividade da aqüicultura dentro de uma perspectiva que preze pela harmonia das relações entre sociedade, natureza e desenvolvimento.

A aqüicultura, em diversos países, já conseguiu atingir uma produção em larga escala, caracterizando-se como uma atividade de grande importância para a economia desses países, como é o caso do Equador, China e Tailândia. Não obstante, ocorre que em muitos desses casos, a indústria também contribuiu para que recursos de base (como água, solo, vegetação) fossem altamente prejudicados, chegando até mesmo a comprometer a capacidade de regeneração do ambiente circundante, como é o caso de países como o Equador, China, Taiwan e Indonésia, Vietnã e Filipinas.⁹

⁹ PRIMAVERA (1994) *apud* FEITOSA (1997), relata a experiência desastrosa das Filipinas no cultivo de camarões que está relacionado ao decréscimo de um terço da área de manguezais, aos processos de salinização do solo e da água subterrânea, além dos impactos de magnitude sócio-econômica. O Equador, também foi responsável por seríssimas agressões aos manguezais, como o corte de 57% de toda a sua cobertura vegetal (TUPINAMBÁ, 2004). No Vietnã, foi verificado que a alta concentração de viveiros de

A aqüicultura passou a ser considerada uma atividade econômica no Brasil, a partir dos anos oitenta. Por se tratar de uma atividade relativamente nova, pode-se dizer que a mesma ainda não tenha apresentado o seu “ápice” em desenvolvimento, apesar do crescimento significativo que este setor apresentou nos últimos anos (como é o caso da carcinicultura). Entretanto, para que a atividade não se aproxime da insustentabilidade, é preciso que o setor crie mecanismos que garantam o sucesso não só econômico, como ecológico e social.

Diante do avanço da produção da indústria aqüícola no Brasil e no mundo, e dos problemas surgidos em resposta à poluição e impactos resultantes da atividade, está chegada a hora de se pensar novos caminhos para a que a atividade possa se desenvolver em bases sustentáveis. Para que isso seja possível, é necessário que os atores diretamente envolvidos neste processo, deixem de lado a visão de desenvolvimento tradicional (“corrida ao ouro”), uma visão mecanicista que visa apenas o lucro, a produção, esquecendo da ampla e complexa relação economia, sociedade e natureza.

Desenvolver estratégias de uma aqüicultura sustentável significa dar atenção e importância, não só à própria atividade do cultivo, mas a toda complexa rede de interação a que esta deve se destinar, incluindo o meio ambiente e a sociedade nos processos de tomada de decisão e sua inclusão nas diretrizes políticas de desenvolvimento para o setor.

Na tentativa de formular um modelo que se aproxime da idéia do que poderia ser uma aqüicultura sustentável, Arana (1999), formulou a seguinte estrutura (vide Figura 1):

camarão em uma mesma área, tem sido responsável pela degradação do ambiente circundante, decréscimo nos recursos naturais e surgimento de enfermidades (HONG, 1996 *apud* FEITOSA, 1997).

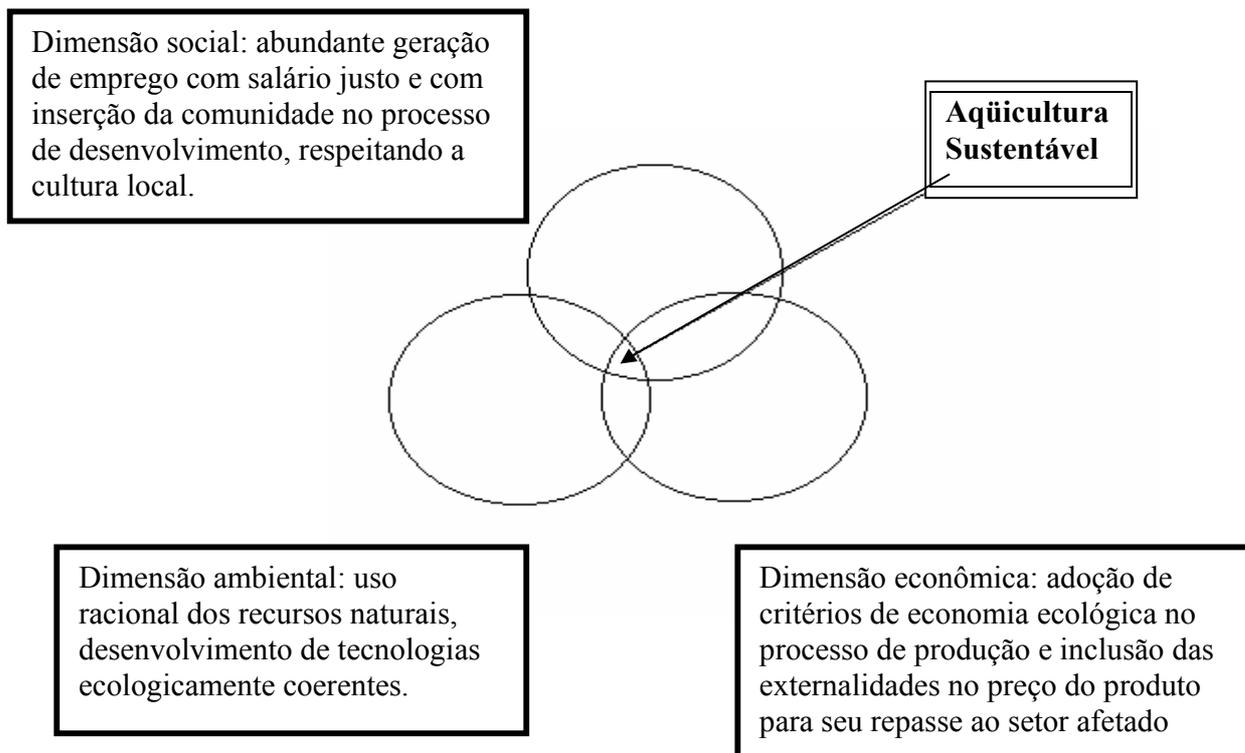


Figura 1 - Trinômio conceitual tentativo da aqüicultura sustentável
 Fonte: ARANA (1999).

Conforme a figura, os três aspectos (ambiental, econômica e social) devem ser contemplados na formulação de uma “nova” aqüicultura, baseada nos princípios do desenvolvimento sustentável.

2.4 Tecnologia

A tecnologia tem sido considerada uma variável decisiva no processo de condução da atividade. Neste sentido, a adoção de ferramentas tecnológicas e práticas de manejo ambientalmente sustentáveis, torna-se uma condição necessária para definição e manutenção da atividade nos próximos anos. Para Hopkins (1997) *apud* Feitosa (1997), o desenvolvimento de melhores práticas de manejo é uma condição permanente e que continuará sempre, mesmo quando a tecnologia se desenvolver e quando novas informações tornarem-se disponíveis.

Não há como negar o avanço tecnológico obtido pelo setor nos últimos anos. Isto pode ser constatado pelo advento da tecnologia de reprodução das pós-larvas (PI's) na formação de plantéis, pela inovação tecnológica dos berçários intensivos, pelo domínio sobre os procedimentos de preparação dos viveiros, bem como o processo de engorda dos camarões, na adoção de insumos (ração apropriada e de qualidade), equipamentos (comedouros fixos) e no controle sobre os parâmetros da qualidade da água.

O melhoramento e aperfeiçoamento das tecnologias de cultivo de camarão em cativeiro tornam-se condições das quais depende o futuro da atividade. Para que isso seja possível, já existem muitas informações técnicas que podem auxiliar os produtores no momento de tomada de decisão, quando na escolha dos locais para a implantação dos viveiros, como também para atenuar os efeitos dos diversos impactos ambientais resultantes do processo (IGARASHI et al., 2000). Novas tecnologias já foram desenvolvidas (uso de aeradores, recirculação de água, bacias de decantação, etc.) que demonstram uma preocupação com o meio de cultivo e ambiente circundante. São alternativas que surgem apontando para uma carcinicultura ambientalmente sustentável.

Sobre essa questão, Nascimento (2003) afirma:

[...] a carcinicultura deve se desenvolver no sentido de buscar tecnologias mais limpas e envolvendo o mínimo uso dos recursos naturais e o máximo de reciclagem dos resíduos.... O uso de técnicas de manejo aprimoradas e/ou alternativas, poderão equilibrar a balança e redimir a atividade neste momento crítico em que a mesma se encontra (NASCIMENTO, 2003, p.2).

O presidente da *Global Aquaculture Alliance (GAA)* diz o seguinte:

Sistemas mais eficientes e ambientalmente sustentáveis estão sendo desenvolvidos baseados em rigorosos controles de sanidade, diagnósticos sofisticados de doenças, meios modernos de reprodução, cruzamento seletivo, reutilização da água, rações eficientes e um melhor controle de resíduos. Estas tecnologias diminuem os custos de produção proporcionando maiores e mais consistentes níveis de produção e crescimento mais rápido e uniforme (CHAMBERLAIN, 2003, p.4).

A simples adoção ou não de tecnologias mais prudentes, entretanto, não é o único caminho a ser seguido. É preciso, antes de tudo, que os principais atores envolvidos neste setor desenvolvam uma consciência ambiental com base em princípios de Educação

Ambiental, e da ética profissional, visto que a responsabilidade socioambiental é o principal motivador ético na condução dessa “nova” consciência¹⁰ (ARANA, 1999, p.46).

Com o despertar da consciência ecológica e seguindo o paradigma do desenvolvimento sustentável, é importante que a atividade da carcinicultura seja conduzida compatibilizando-se a eficiência econômica com a justiça social e utilização racional dos recursos. De acordo com Sachs (1986), o ecodesenvolvimento consiste essencialmente em aprender a crescer economicamente, sem destruir o meio ambiente, levando-se em conta o princípio da equidade e da justiça social. Se a atividade for conduzida dessa forma, ganha-se nova fonte de riqueza para o estado do Ceará e País, mediante a maior oferta de trabalho, renda e divisas. Caso contrário, se os padrões de crescimento obtidos nos últimos anos continuarem sendo mantidos, sem que seja desenvolvida uma política responsável racional no que diz respeito ao meio ambiente e o compromisso com o social, tornam-se inviáveis o controle e a garantia da sustentabilidade ambiental.

Já existem iniciativas por parte de entidades ligadas ao setor, na tentativa de se construir um modelo de desenvolvimento sustentável para a atividade. A FAO desenvolveu um Código de Conduta como referência para a Pesca Responsável ou CCRF (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*). Neste documento, o artigo nove, trata sobre a aquicultura (FAO, 1997). No caso da carcinicultura, a Organização Internacional GAA (*Global Aquaculture Alliance*), da qual a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) é sócia fundadora, já desenvolveu um Código de Conduta e de Práticas de Manejo para o Desenvolvimento de uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente Responsável. Este código está sendo adaptado às especificidades de cada país pelas suas associações de classe e foi criado visando fomentar uma maior conscientização ambiental por parte da indústria camaroneira. O código incentiva e orienta a realização de práticas que visam evitar ou pelo menos, minimizar os impactos da área de influência das fazendas de camarão, enfatizando a responsabilidade do carcinicultor em se adotar o manejo adequado e o uso de tecnologias “limpas” e apropriadas (ABCC, 2004). Além disto, a ABCC está em fase de criação de um Selo de Qualidade do produto Nacional, padronizando essa qualidade

¹⁰ Ainda no âmbito da ética, o autor acentua que seria interessante que os aquicultores dedicados à pesquisa atendessem para o *ethos* da ciência, como segue:...”Nem sempre é possível fazer tudo em ciência e tecnologia. Os limites podem ser perfeitamente demarcados no contexto da reflexão ética. Se não o fizermos, poderemos cair na trajetória de certos profissionais que desconhecem o bem-estar coletivo” (ARANA, 1999).

em termos de apresentação e respeito às práticas comerciais, além da responsabilidade sócio-ambiental. O selo seguirá as recomendações dos principais organismos nacionais e internacionais ligados ao setor (FAO, GAA, ABCC, Aquaculture Certification Council, etc.) e representará mais uma diferenciação do produto nacional perante o mercado.

2.5 Principais Impactos da Carcinicultura

2.5.1 Ocupação do solo

Um dos impactos mais visíveis associados à carcinicultura é a ocupação de extensas áreas costeiras alagáveis, onde o ecossistema de manguezal se desenvolve. Durante o processo de construção dos viveiros, é comum o corte e derrubada dos manguezais. Além disto, são construídos os diques, taludes, canais de abastecimento e drenagem, que modificam o fluxo e a circulação natural da água do estuário ou rio.

O manguezal também desempenha um papel econômico e social relevante para as comunidades de pescadores, uma vez que estes dependem e usufruem, muitas vezes, dos recursos fornecidos por esse tipo de ecossistema. Segundo o jornal *O povo*¹¹, a grande preocupação de ambientalistas e lideranças comunitárias é que ocorra a extinção dos mangues, em decorrência da ação de resíduos químicos oriundos dos viveiros de camarão.

Os manguezais estão distribuídos ao longo da costa de países tropicais e subtropicais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). O Brasil, por ter uma extensa faixa costeira, apresenta-se como um país que tem uma das maiores áreas de manguezal do mundo (25000 km²). A faixa de ocorrência de manguezais no Brasil vai desde a foz do rio Oiapoque, no Amapá até Laguna, em Santa Catarina (op cit,1995).

Conforme a definição de Schaeffer-Novelli (1995): "manguezais são ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeitos ao regime das marés. Estes tem ocorrência em regiões costeiras abrigadas e apresentam condições propícias para alimentação, proteção e

¹¹ Editorial "Camarões e manguezais", Fortaleza, *O Povo*, 27/05/2003.

reprodução de muitas espécies animais, sendo considerados importantes transformadores de nutrientes em matéria orgânica e geradores de bens e serviços”.

A seguir (Figura 2), estão descritas as principais funções e serviços prestados pelo ecossistema manguezal, de acordo com Coelho Junior e Schaeffer- Novelli, (2000).

Figura 2 - Funções e serviços prestados pelo ecossistema manguezal
<ol style="list-style-type: none"> 1) Fonte de matéria orgânica particulada e dissolvida para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base da cadeia trófica com espécies de importância econômica e/ou ecológica; 2) Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres, além de pousio de aves migratórias; 3) Proteção da linha de costa contra erosão, assoreamento dos corpos d'água adjacentes, prevenção de inundações e proteção contra tempestades; 4) Manutenção da biodiversidade da região costeira; 5) Absorção e imobilização de produtos químicos (por exemplo, metais pesados), filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de efluentes em seus diferentes níveis; 6) Fonte de recreação e lazer, associada a seu apelo paisagístico e alto valor cênico; 7) Fonte de proteína e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais.

Fonte: Coelho Junior e Schaeffer-Novelli, (2000).

A seguir, algumas definições sobre a importância e peculiaridades conferidas aos manguezais:

Os estuários poderiam ser considerados zonas de transição ou ecotones entre os habitats de água doce e marinha, porém muitos dos seus atributos físicos e biológicos mais importantes não são transicionais, porém exclusivos. Além do mais, os usos e abusos desta zona por parte dos seres humanos estão se tornando tão críticos que as características exclusivas dos estuários devem se tornar largamente conhecidas (ODUM, 1988).

É considerado um dos ecossistemas costeiros de maior importância devido as suas altas taxas de produtividade. Esta alta produtividade se sustêm graças aos fluxos externos de matéria e energia que penetram no ecossistema em função de sua localização. É esta característica que confere ao manguezal o importante papel como recurso econômico (SEMACE, 1990, p.13).

Estudos demonstram que diversas espécies de animais têm seu ciclo vital associado aos manguezais e que este relaciona-se diretamente com a pesca

comercial. Além disso, os manguezais possuem importante papel na exportação de nutrientes para o mar, na estabilização das áreas costeiras, como sustentáculo econômico das comunidades que aí habitam, e muitas outras utilidades. O impacto da destruição dos manguezais é difícil de ser determinado, mas não existe dúvida de que refletirá em importantes mudanças ecológicas, oceanográficas e sócio-econômicas (WAINBERG, 2000, p.3).

É importante salientar que, para muitos estudiosos e ambientalistas, tanto as áreas de apicum como do salgado fazem parte do complexo ecossistema de manguezal e que qualquer alteração em uma dessas feições, de alguma forma, afeta a cadeia alimentar e os fluxos de matéria e energia que os compõem (IBAMA, 2005). A Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC) considera estas áreas como as mais propícias para a implantação dos projetos de carcinicultura no Nordeste. Essa questão é bastante questionada e considerada um ponto de divergência entre os órgãos ambientais da esfera federal e estadual (IBAMA e SEMACE). As divergências são decorrentes das contradições existentes entre a Resolução nº 02/02 do COEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente-CE), e a Resolução nº 303/02 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

A Resolução Federal, que define as Áreas de Preservação Permanente, considera que as áreas de apicum são parte integrante do ecossistema manguezal, e como tal, protegidos por lei, não devendo ser permitida a ocupação destas áreas pelas fazendas e por nenhum outro tipo de atividade. Em seu artigo 2º, ela torna explícita a inclusão das áreas de apicum nas APPs, como segue:

IX – ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeito à ação das marés, formado por vazas recentes lodosas ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com distribuição descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina.

Os manguezais são considerados Áreas de Preservação Permanente (APPs) em toda a sua extensão, nos termos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o novo Código Florestal. Considerando a fragilidade dos ambientes costeiros, em especial os manguezais, a Resolução do CONAMA, nº 312 de 10 de outubro de 2002, vem ressaltar a importância desses ecossistemas e os devidos procedimentos para o licenciamento

ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira, ficando vedada a atividade de carcinicultura em manguezais¹².

Entretanto, devido à conceituação inadequada atribuída pelo COEMA às áreas de apicum, a sua utilização para a exploração da carcinicultura é permitida no estado do Ceará em cerca de 80%. De acordo com IBAMA (2005), tal resolução peca quanto à conceituação inadequada para os apicuns, desconsiderando essas áreas como pertencentes ao ecossistema de manguezal (não acessado pelas marés), definindo-os como ecossistemas de transição para a caatinga e mata de tabuleiro, para efeito de liberação de licenças, como segue:

“ art 1º...

XI – *Apicum*: é o ecossistema de estágio sucessional tanto do manguezal quanto do salgado, onde predomina solo arenoso e terreno elevado que impede a cobertura dos solos pelas marés, sendo colonizado por espécies de caatinga e ou de tabuleiro.

Contrariamente ao explicitado neste artigo, a seguir, algumas definições disponíveis na literatura que comprovam a importância destas áreas como partes integrantes do ecossistema manguezal.

“O apicum constitui também parte da dinâmica do manguezal (fonte de nutrientes e área de retração-expansão), sendo considerado como parte integrante do ecossistema manguezal. As camadas inferiores do sedimento do apicum são tipicamente de manguezal, inclusive com restos de material botânico e valvas de ostras, denotando claramente sua origem à partir de um bosque de mangue assoreado naturalmente, caracterizando o apicum como área sucessional” (NASCIMENTO, 1993 *apud* IBAMA, 2005, p. 66).

“O salgado ou apicum é parte integrante do manguezal, da mesma forma que a área de lavado. Enquanto esta última se situa à frente dos bosques de mangue, lavada ao menos duas vezes por dia pela maré, o salgado se situa atrás dos mesmos, na área de transição para a terra firme, sendo atingido nas marés equinociais. Devido ao terreno ser extremamente salgado, só poucos exemplares de mangue preto (*Avicennia* spp.) e algumas outras plantas adaptadas a solos salinos aí ocorrem (*Salicornia* sp.), dando a falsa impressão de que aquela área não faz parte do manguezal e que nela não há vida” (RAMOS, 1992 *apud* IBAMA, 2005, p.53).

¹² Sobre este assunto, ver Resolução do CONAMA nº 312, de 10 de outubro de 2002.

Percebe-se, portanto, contradições e divergências existentes entre os órgãos federais e estaduais no que se refere à localização dos empreendimentos e conseqüentemente, envolvendo o conceito do manguezal. Em virtude disto, fica o questionamento sobre a maioria dos empreendimentos estarem localizados em áreas de apicum/salgado. Apesar do desentendimento existente entre as instituições, a literatura científica afirma que estas áreas são parte integrante do ecossistema de manguezal e como tal, protegidas por Lei como Áreas de Preservação Permanente (APPs), segundo os termos definidos no Código Florestal e Resolução Nº 303/ 2002 do CONAMA. Sendo assim, a construção dos empreendimentos de carcinicultura nestas áreas, sejam elas constituídas por mangue, apicum ou salgado, não deveriam ser permitidas. Além disso, existem também divergências entre estas instituições sobre quem deve licenciar a atividade. Essas contradições e desentendimentos só vêm a dificultar ainda mais o processo de ordenamento da atividade no Ceará.

2.5.2) Qualidade das águas (efluentes)

Além da escolha do local adequado para a construção dos viveiros, a qualidade da água utilizada pelos empreendimentos de carcinicultura torna-se também uma condição essencial para o sucesso do cultivo. A quantidade de água utilizada depende do método de cultivo adotado e à medida que se intensifica, maiores as quantidades de insumos utilizados como ração e fertilizantes, aumentando desta forma o impacto sobre as águas despejadas no corpo receptor, muitas vezes sem passar por nenhum tipo de tratamento prévio.

Boyd (1992) *apud* Arana (1999) aponta como principal causa da deterioração da qualidade da água e acúmulo de matéria orgânica no fundo dos viveiros, o fornecimento do alimento. Normalmente os efluentes possuem uma alta concentração de matéria orgânica, oriunda muitas vezes, das fezes do camarão e do excesso de ração (alimento não consumido) ofertada nos viveiros (op cit).

De acordo com Wainberg (2000), um estudo realizado na Tailândia em viveiros intensivos de camarão, comprovou que 77% do nitrogênio e 86% do fósforo introduzidos nos viveiros para sua fertilização são perdidos para o meio ambiente. O autor continua afirmando que no sistema semi-intensivo realizado em Honduras, a grande maioria desses

dois compostos são perdidos, onde apenas 16% do nitrogênio e 10% do fósforo são realmente incorporados ao camarão.

Muitos dos problemas enfrentados pelos empreendimentos de carcinicultura parecem estar associados à alta concentração de fazendas em uma mesma área. O lançamento dos efluentes pode vir a exceder a capacidade de assimilação do ecossistema receptor (MACINTOSH e PHILIPS, 1992b *apud* ARANA, 1999; WAINBERG, 2000). Com isso, aumentam-se as chances de disseminação de doenças, pragas e poluição de uma fazenda para outra, por meio do constante uso e reuso das águas.

O lançamento de nutrientes no corpo receptor pode causar desde uma hiper-nutrição, considerada benéfica para a produtividade primária, como uma eutrofização da água, que neste caso, ocasiona déficit do oxigênio dissolvido à noite, podendo vir a causar a morte dos organismos que vivem nestes ambientes (NASCIMENTO, 1998). Esse excesso de nutrientes poderia ser assimilado pelos ecossistemas de manguezais, porém, para que isto seja possível, é preciso que se observe a relação de 2.4 a 7.2 hectares de mangues para a remoção do nitrogênio que é gerado por cada hectare de cultivo semi-intensivo ou intensivo (NUNES e PARSSONS, 1998 *apud* NASCIMENTO, 1998) e para a absorção do fósforo, são necessários, de 3 a 22 hectares de mangues para um hectare de produção (ROBERTSON e PHILLIPS, 1995 *apud* NASCIMENTO, 1998).

Os efluentes podem ainda conter resíduos de antibióticos e pesticidas, utilizados no controle de pragas, que poderão ser incorporados à fauna e flora aquática e outros organismos consumidores na cadeia alimentar. A quantidade excessiva dos antibióticos acaba se tornando uma prática perigosa, pois o seu sobreuso promove a resistência dos patógenos do camarão e também a patógenos humanos (FIGUEIRÊDO et al., 2003.p.247).

Entretanto, alguns autores como Pillay, defendem a teoria que a qualidade das águas oriundas dos empreendimentos aquícolas é substancialmente melhorada, como o que segue:

“...Nas criações tradicionais de organismos aquáticos, a qualidade da água lançada de volta ao ambiente é, muitas vezes, melhor que a da água que é captada do recurso natural, e assim, muitos sistemas tradicionais de piscicultura funcionam como eficientes métodos de reciclagem de efluentes domésticos e agrícolas, contribuindo para a diminuição da poluição ambiental” (PILLAY, 1992 *apud* TIAGO, 2002, p.21).

Entretanto, Tupinambá (2004) diz que é precipitado e propagandístico afirmar que as águas que estão saindo dos viveiros em direção aos corpos receptores, como rios e gamboas, estejam contribuindo beneficentemente para esses ecossistemas, uma vez que nenhum diagnóstico tenha sido feito neste sentido.

2.5.3) Biodiversidade

Outro impacto ambiental que também deve ser levado em consideração e que merece atenção especial, diz respeito a provável ocorrência do *L. vannamei* em ambiente natural. Um estudo realizado por Santos e Coelho, (2002) em áreas estuarinas e na Plataforma Continental da Região Nordeste do Brasil, mostra que a espécie exótica *L.vannamei* é capaz de realizar seu ciclo completo em ambiente natural. Neste estudo, foram encontradas fêmeas em fase imatura, pré-adulta e em reprodução, em regiões próximas a viveiros de camarão.

A introdução de espécies exóticas em ecossistemas naturais como estuários, pode resultar em desequilíbrio e implicações ecológicas na cadeia alimentar, além é claro, do risco dos camarões tornarem-se agentes de transmissão e disseminação de doenças. Para se resolver em parte esse problema, o estudo com espécies nativas, como o *P.schimitti* deveria ser incentivado, objetivando se desenvolver uma tecnologia própria de cultivo. De acordo com Bueno (1990), à exceção do *L.vannamei*, a espécie *P.schimitti* é considerada uma das mais promissoras para a carcinicultura brasileira (IGARASHI et al., 2000).

2.5.4) Impactos químicos

Além do uso de fertilizantes químicos e orgânicos, drogas terapêuticas, desinfetantes e outros produtos químicos que são utilizados durante o cultivo de camarões, e que foram brevemente explicitados no item 2.5.2, uma outra substância que merece atenção especial, diz respeito ao uso do Metabissulfito de Sódio utilizado pelos operários das camaroneiras, logo após as despescas.

O Metabissulfito de sódio [$\text{Na}_2(\text{HSO}_3)_2$], é um aditivo normalmente utilizado pelas fazendas de camarão e também pela pesca extrativa, para prevenir a melanose (“black

spot”). A mancha preta é uma reação de escurecimento que tem sua origem por atividade enzimática e não microbiana. Temperatura elevada e presença de oxigênio favorecem ainda mais esse tipo de reação (JOVENTINO, 2003).

Segundo o FDA (*Food and Drug Administration*), foi determinado que uma certa porcentagem de pessoas asmáticas tem grande sensibilidade a agentes derivados de sais de sulfito, adoecendo ou vindo até mesmo a falecer após comerem produtos contendo altos níveis deste aditivo. Portanto, a recomendação do *Codex on Fish and Fishery Products*, aceita pelo F.D.A., é de 100 ppm ou 100 mg de SO₂ residual por quilograma do produto (SILVA, 1988).

O uso do metabissulfito de sódio nos remete ao questionamento de como estas substâncias podem estar sendo manuseadas pelos trabalhadores dessas camaroneiras, podendo decorrer em problemas de saúde pública e também de segurança do trabalhador.

Tupinambá (2004) aponta que por meio de auditorias realizadas pela Delegacia Regional do Trabalho no Estado do Ceará, foi constatado que muitas das fazendas de camarão não disponibilizavam, para seus funcionários, os equipamentos de segurança necessários durante o seio manuseio.

Em 2003, A DRT (Delegacia Regional do Trabalho) tomou conhecimento por intermédio da Secretaria de Saúde do Estado do Ceará, de dois acidentes envolvendo trabalhadores que manuseavam o metabissulfito durante a despesca do camarão em cativeiro. Um dos trabalhadores chegou a falecer em 2003, apresentando quadro de insuficiência renal aguda e SDRA (síndrome do desconforto respiratório do adulto), (ARAÚJO, F.; ARAÚJO, Y., 2004). O Metabissulfito de Sódio ao reagir com a água libera Dióxido de Enxofre (SO₂) podendo causar sérios riscos aos trabalhadores, caso não utilizem adequadamente os equipamentos de proteção necessários como, filtro químico para gases ácidos, óculos de proteção, luvas, avental e botas impermeáveis (op.cit, 2004).

2.5.5) Impactos sócio-econômicos

Com o crescimento extraordinário da carcinicultura verificado nos últimos anos, aumentaram também os conflitos. De um lado, o discurso dos carcinicultores de que a atividade é uma fonte geradora de emprego e renda, capaz de gerar divisas para o país, e de

outra, as comunidades costeiras e os ambientalistas, ressaltando os problemas ambientais oriundos da atividade.

Freqüentemente a atividade tem atraído a atenção da mídia, apresentando relatos das comunidades ribeirinhas afetadas pelos possíveis impactos da atividade. Normalmente, estes conflitos resultam sobre o uso e ocupação dos manguezais, onde muitos dos empreendimentos estão localizados. Os fazendeiros constroem os canais de abastecimento e drenagem dos viveiros sobre essas áreas, inviabilizando a passagem da comunidade que utiliza o mangue, apicum e salgado para fins de coleta de mariscos, crustáceos, peixes. Também são comuns denúncias feitas sobre a mortandade de espécies que habitam o manguezal, sobretudo de caranguejos. No Baixo Jaguaribe, são comuns denúncias feitas pela comunidade de que caranguejos morrem, com sintomas de desorientação e produzindo espuma pela boca. (DOTE SÁ, 2003).

A mortandade de caranguejo-uçá vem sendo constatada em alguns estados do nordeste brasileiro, desde 1998. Os sintomas mais comuns são: letargia, falta de controle e desequilíbrio dos apêndices (pereiópodes e quelas). Entretanto, a associação freqüentemente proposta entre a carcinicultura e a DCL (Doença do Caranguejo Letárgico) ainda não está comprovada e não é respaldada em evidências científicas (CARVALHO, 2004). Estudos estão sendo realizados pelo grupo Integrado de Aqüicultura (GIA) da UFPR (ainda em fase de conclusão) pretendem identificar a causa da mortandade do caranguejo-uçá no litoral Sergipano. Preliminarmente, o estudo apontou um fungo como sendo o agente causador desta doença. Depois de comprovada a relação do fungo com a DCL, ainda pretende-se descobrir a sua origem, se natural, ou resultante de influência humana (op cit). Portanto, não existem ainda evidências científicas que realmente comprovem a associação da carcinicultura com a doença que afetou os caranguejos, e qualquer acusação neste sentido, soará como especulação. De qualquer forma, a morte desses caranguejos, além do desequilíbrio ecológico (com a diminuição de seus estoques naturais), promove também perdas econômicas para quem vive da comercialização deste crustáceo.

Tupinambá e Batista (2004) afirmam que são inúmeras as perdas que as comunidades costeiras e ribeirinhas sofrem, em termos de prejuízos e serviços ambientais prestados (como fonte de alimentos de peixes, moluscos e crustáceos, uso da água) quando ecossistemas como manguezais, estuários, rios ou gamboas, são atingidos pela

carcinicultura. E alerta ainda para o fato de que, muito discurso tem sido gerado ao redor da geração de emprego e renda, afirmando que na verdade, o camarão marinho cultivado oferece poucas oportunidades de emprego para as populações costeiras.

Entretanto, não há como negar a importância e destaque que a carcinicultura vem apresentando no setor do agronegócio brasileiro, sendo hoje responsável por 47% das exportações nacionais (ROCHA, 2004). O camarão cultivado corresponde a 60% das exportações do setor pesqueiro brasileiro, representando o segundo produto da pauta de exportações do setor primário do nordeste brasileiro (op.cit).

A cadeia produtiva do camarão marinho cultivado gera hoje um total de 3,75 empregos diretos e indiretos por hectare de produção (SOUZA e COSTA (2003) *apud* LIMA (2004); ROCHA, 2004). Este valor se divide em 1,20 de emprego direto por hectare gerado nas fazendas; 0,49 pela indústria de processamento, 0,20 pela larvicultura, e 1,86 empregos indiretos. Isto significa dizer que, a atividade está gerando mais empregos diretos e indiretos do que qualquer outro setor da economia rural, superando até a fruticultura irrigada regional, responsável por 2,14 empregos/ha, que até então, era considerado o setor mais dinâmico no meio rural do nordeste brasileiro.

A carcinicultura apresenta-se como alternativa para a população que vive na zona rural do nordeste brasileiro, no que diz respeito à geração de renda, tornando-se uma das poucas opções econômicas do setor primário desta região. É o que revela estudo realizado por Lima (2004), na região do Baixo Jaguaribe, em Aracati. O estudo comprovou que a atividade contribuiu de maneira significativa para o bem-estar econômico e social, constatando que houve melhoria no padrão de vida dos operários que trabalhavam diretamente na atividade, durante o período analisado.

Apesar do cenário promissor, muitos questionamentos surgem em torno da atividade, principalmente quanto aos prejuízos ambientais que a atividade gera. Prejuízos estes, socializados com as comunidades costeiras, muitas vezes impedidas de ter livre acesso aos recursos fornecidos pelo manguezal (recursos pesqueiros, água de qualidade dos rios, gamboas e estuários, recreação, lazer, etc.).

A valoração do ecossistema de manguezal quando comparado ao lucro líquido das fazendas intensivas de camarão, é basicamente equivalente (PRIMAVERA,1993 *apud* COELHO JÚNIOR e NOVELLI, 2000). Ao passo de que, se analisarmos a relação custo-

benefício, as perdas econômicas que serão geradas com a diminuição dos estoques pesqueiros, diminuição da biodiversidade, prejuízos resultantes das obstruções dos canais navegáveis, perdas com o turismo, entre outros, nos levará a cifras bem maiores que àquelas estimadas para a indústria da carcinicultura (COELHO JÚNIOR e NOVELLI, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1) Localização da Área Geográfica em Estudo

O município de Fortim ocupa uma área de 279,70 km² e está localizado a 140 km da cidade de Fortaleza, no litoral leste do Estado. Possui como referências cartográficas as coordenadas geográficas de 4°27'07'' de Latitude Sul e 37°47'50'' de Longitude Oeste, onde limita-se ao norte com o Oceano Atlântico e o município de Beberibe, ao Sul e a Leste com o município de Aracati e a Oeste com o município de Beberibe (ver figura 3) (SEMACE, 2004b; DANTAS, 2003).

A origem do município de Fortim tem destaque na história do Ceará. Foi fundado pelo colonizador português Pero Coelho de Souza, em expedição durante o ano de 1603. A expedição seguia o itinerário Paraíba-Ibiapaba, mas teve que baixar acampamento exatamente nesta área da região costeira. Inicialmente, o município foi chamado de Canoé e sua toponímia é uma forma reduzida da palavra Fortinho, antiga denominação da sede deste distrito.

Fortim foi criado pela Lei Nº 11.928, em 23 de Fevereiro de 1992, a partir da emancipação do município de Aracati, deixando de ser Distrito do mesmo. Além de sua

sede, o município é composto ainda, por cinco distritos: Barra, Campestre, Guajirú, Maceió e Viçosa (figura 2). Todos estes criados em 1995 pela lei Nº 35 (SEMACE, 2004b).

Segundo os resultados preliminares do censo de 2000, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Município de Fortim conta com aproximadamente 12.082 habitantes, onde deste total, 6.111 são do sexo masculino (50,58%) e 5.971 são representados pelo sexo feminino (49,42 % do total de habitantes). Ainda de acordo com censo do IBGE (2000), a grande maioria da população reside na zona urbana (71,40%), apresentando alto índice de urbanização, e conta com apenas 28,60% de sua população residindo na zona rural (SEMACE, 2004b).

No que concerne à vocação econômica do município, e às formas de uso e ocupação da terra, podemos destacar no setor primário, a agricultura (castanha de caju, feijão, milho, mandioca, coco-da-baía, algodão, tomate e acerola), a pecuária (rebanho bovino e ovino, criação de galinha, frango e mel de abelha) o agroextrativismo (madeira extraída para a produção de lenha e carvão vegetal), e a pesca (lagosta, guaiúba, camurupim, serigado), carcinicultura e turismo (IBGE, 1997 e 1999 *apud* SEMACE, 2004b; CARVALHO et al., 2003).

3.1.1 Caracterização Climática e Geomorfológica da área em estudo

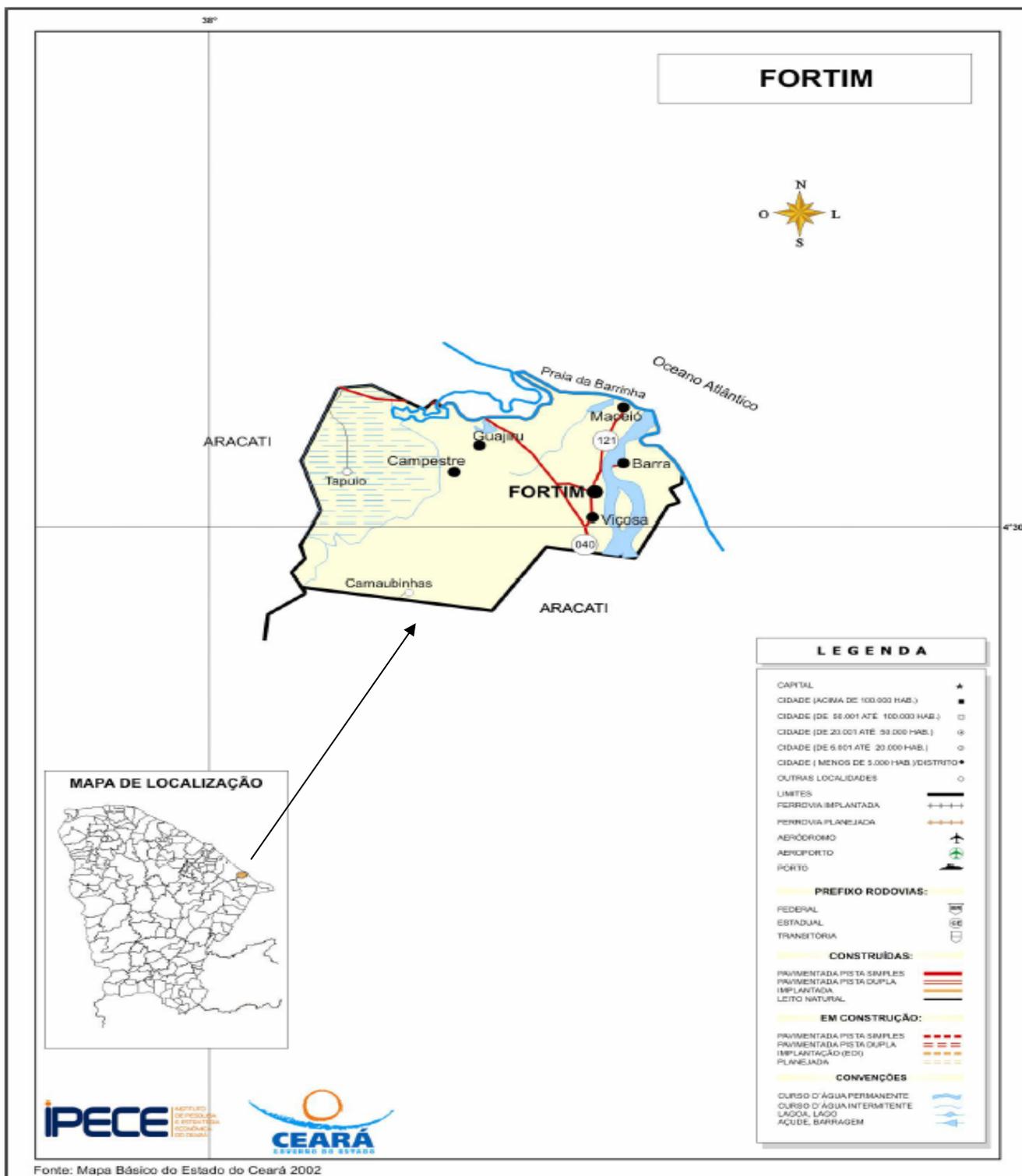
Para se entender melhor como se dá as relações entre o clima e os diversos elementos ambientais da região proposta para estudo, a seguir, descrição breve sobre as características geológicas, climáticas, geomorfológicas, pedológicas, fitoecológicas e hidrológicas que compõem a paisagem do município de Fortim.

Em todos os ambientes naturais, tem-se um relevo, processos geomorfológicos atuando e interações com os demais componentes. A atuação antrópica (aqui, representada pela atividade da carcinicultura), pode modificar o modo de atuação desses processos ou promover a atuação de outros, provocando situações de impactos ambientais. Entender como ocorrem os processos geomorfológicos nas áreas onde os empreendimentos de carcinicultura estão sendo implementados, e as conseqüências dos impactos da atividade sobre a dinâmica natural da paisagem, torna-se uma condição fundamental para que se

possa desenvolver ações de manejo e desenvolvimento sustentável da atividade e do ambiente na qual está inserida.

A área estudada é dotada de grande beleza cênica e de fortes atrativos naturais como, por exemplo, a praia do pontal de Maceió, a Barra do rio Jaguaribe e a praia da Barraduna. O Canto da Barra, localizada aproximadamente a 1.500m da desembocadura do rio Jaguaribe, é uma região belíssima e de riquíssimos manguezais. Geograficamente, este município pertence a Messorregião do Jaguaribe e a Microrregião do litoral de Aracati e possui como acidentes geográficos o rio Jaguaribe, riacho Umburana, rio Preá, rio Pirangi e a lagoa do Serrote (SEMACE, 2004b).

Figura 3 - Mapa do município de Fortim.



Fonte: IPECE, 2005.

No que se refere à climatologia, as variações sazonais que ocorrem no sistema climático da região nordeste do Brasil encontram-se associadas a dois sistemas sinóticos geradores de precipitações: a chamada Zona de Convergência Intertropical – ZCIT (principal sistema responsável pela pelas chuvas durante o período de fevereiro a maio) e outros sistemas secundários como, por exemplo, os Vórtices Ciclônicos de altos níveis (com tempo variável dentro do período chuvoso). Existem ainda as linhas de instabilidade e as brisas marinhas, que são também responsáveis por episódios de precipitações sobre a região, atuando principalmente sobre a zona costeira (IBAMA, 2005). Depois deste período de fevereiro a março, a ZCIT se desloca para o Hemisfério Norte, e é quando o período chuvoso começa a entrar em declínio, iniciando-se na região, um período longo de estiagem.

Segundo a classificação de Köppen, contida no Atlas Climatológico do Brasil (1969), o clima do litoral cearense é definido como do tipo AW – Clima tropical chuvoso, sendo quente e úmido com chuvas concentradas no verão e outono. Segundo dados do IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), a região do Fortim é caracterizada pelo clima Tropical Quente Semi-Árido, com temperatura média oscilando entre 26 a 28 ° C. Os dados pluviométricos da região indicam que o período chuvoso está compreendido entre os meses de Janeiro a Maio, atingindo a pluviosidade máxima de 1.435,4 mm (IPECE, 2005). O potencial hídrico da região depende diretamente da recarga dos rios e apesar de haver o domínio do clima semi-árido em todo o território cearense, nesta área predomina-se um clima mais ameno, devido à proximidade com o mar, onde as precipitações são em geral, superiores a 9000-1000mm, e concentração do período chuvoso entre os meses de fevereiro a março (CARVALHO e SOUZA, 2003).

A geologia da área é caracterizada por apresentar um perfil litoestratigráfico bastante simples. De acordo com Souza (1998), na zona litorânea o domínio dos depósitos sedimentares Cenozóicos é constituído pelas exposições Terciário-Quaternário da Formação Barreiras e pelas ocorrências das paleodunas, sedimentos de praias e aluviões (CARVALHO e SOUZA, 2003).

Quanto à pedologia, os solos mais comuns e que apresentam maior expressão territorial são as Areias Quartzosas Distróficas (ocupando uma área de 246,22 km²). São solos pouco profundos, não hidromórficos, muito porosos e permeáveis (IPECE, 2005).

Em menor proporção, são encontrados os solonchak (18,24 km²) e solonetz solodizado (10,82 km²). Além destes, encontramos ainda os solos originários de Areias Quartzosas Marinhas, que ocupam uma área de 4,42 km² (SEMACE, 2004b). Este tipo de solo está associado à Planície Litorânea, sendo caracterizados como não hidromórficos, de fertilidade natural muito baixa, mesmo gerando solos profundos, mas excessivamente drenados (DOTE SÁ, 2002).

Quanto à vegetação, esta é caracterizada pelo Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, Floresta Mista Dicotillo-Palmácea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (SEMACE, 2004b; IPECE, 2005).

O relevo é composto pelos tabuleiros pré-litorâneos e pela Planície Litorânea e as principais unidades geomorfológicas encontradas consistem em: Planície litorânea (Faixa praial, pós-praia, dunas móveis e fixas); Planícies flúvio-marinhas; Planícies fluviais e Glacis pré-litorâneos, formados pelos tabuleiros pré-litorâneos (DANTAS, 2003; CARVALHO e SOUZA, 2003; SEMACE, 2004b).

3.1.1.1 Planície Litorânea

A planície Litorânea é a grande unidade geomorfológica onde atuam, com maior intensidade, os processos morfogênicos que apresentam correlação mais próxima do ambiente marinho e suas influências (IBAMA, 2005). A planície litorânea cearense está representada pelas seguintes feições: faixa praial (estirâncio), pós-praia (berma), terraços marinhos, campo de dunas e planície flúvio-marinha. Além destas feições, destacam-se ainda, as falésias em contato ou próximas à faixa praial, sendo consideradas feições morfológicas decorrentes de exposição da Formação Barreiras ou rochas cristalinas do pré-cambriano (IBAMA, 2005). Esta planície se faz pela junção das faixas praias (faixa coberta por sedimentos arenosos que ocupam desde a linha de baixa-mar até as áreas onde ocorre uma transformação fisiográfica delimitada de acordo com a especificidade de cada área do litoral), com o berma (faixa posterior da praia, até onde alcançam as águas do mar, somente quando ocorrem as fortes ressacas) e a zona da retaguarda, onde predominam as dunas (SILVA, 1991 *apud* DANTAS, 2003).

A Planície Litorânea assume forma estreitada à leste, desde a praia de Pontal do Maceió, na foz do Jaguaribe, até a foz do rio Pirangi, onde se encerra o litoral de Fortim, mantendo distanciamento do mar de 2 a 6 quilômetros. De leste para oeste, há um alargamento desta unidade em direção ao interior do continente, que tenderia a manter-se desta maneira, não fosse a existência do obstáculo natural hídrico, o rio Pirangi (com larguras superiores a 80 metros), que impede o transportar das areias por sua calha. Todos os sedimentos ali depositados têm como destino posterior o oceano, que serão transportados pela deriva litorânea, novamente para oeste (DOTE SÁ, 2001). Junto á foz do rio Pirangi há um constante afogamento pelos sedimentos eólicos e geração de barras que migram em função do maior ou menor aporte, domínio fluvial, ou ainda, resultantes dos efeitos das marés e da deriva combinados (op cit, 2001).

3.1.1.2 Planície Flúvio-Marinha

Na zona litorânea, os processos fluviais interagem com os processos marítimos, dando origem às planícies flúvio-marinhas, que têm como característica, a ocorrência dos manguezais, desenvolvendo papel importante no intercâmbio ecológico desta área (SALES, 1993 *apud* DANTAS, 2003).

As planícies flúvio-marinhas no litoral cearense possuem dimensões diferenciadas em função das variações do potencial hidrológico de cada bacia fluvial e da evolução sedimentar e dinâmica morfológica associada (IBAMA, 2005).

Os estuários correspondem às planícies flúvio-marinhas dos baixos cursos fluviais que chegam até o oceano. O que caracteriza este ambiente como um sistema ambiental em evolução contínua e ecodinâmica são as complexas conexões existentes na relação continente-oceano-atmosfera (IBAMA, 2005). Nas planícies flúvio-marinhas são encontradas três tipos de feições fisionômicas: a vegetação de mangue, o apicum e o salgado.

A planície Flúvio-Marinha do Rio Pirangi se desenvolve desde a retaguarda dos campos de dunas e da planície litorânea, até cerca de 15 quilômetros continente adentro. Nesta planície, além do Pirangi, são encontrados outros tipos de drenagens diretamente ligados ao rio, que são localmente denominados de gamboas, todas gerando um fraco

entalhe no relevo e em constante risco de assoreamento pela perda de competência hidrodinâmica deste rio (DOTE SÁ, 2002).

Este tipo de planície apresenta solos lamacentos e muito escuros, e isto se deve à grande quantidade de matéria orgânica e ao ambiente redutor, sendo denominados “Solos Indiscriminados de Mangue” (DANTAS, 2003). Este ambiente é caracterizado também pela deposição de sedimentos, onde se predominam os sedimentos argilosos com alto teor de matéria orgânica, proveniente do oceano e continente (op.cit, 2003).

A vegetação de mangue (Arboreto Edáfico marinho-limoso), que ocupa as planícies flúvio-marinhas que recortam o litoral, constitui uma unidade vegetacional cujas espécies estão adaptadas às condições ambientais de elevada salinidade do solo, inundação e encharcamento do terreno, variações de temperatura hídrica e edáfica, alta concentração de sulfeto de hidrogênio (H₂S), baixas teores de oxigênio para aeração do substrato, além de estarem sujeitos às oscilações diárias das marés (SDU/SEMACE, 1998).

Por apresentar características tão peculiares no que se refere principalmente à salinidade, as espécies vegetais existentes nesses ambientes apresentam características e adaptações especiais para que possam sobreviver às condições adversas do meio. A *Rhizophora mangle*, por exemplo, possui um mecanismo fisiológico que é capaz de “filtrar” o sal através de suas raízes, e a *Avicennia schaueriana* é dotada de glândula em suas folhas que excretam o excesso de sais absorvidos (DANTAS, 2003; IBAMA, 2005).

O relatório do IBAMA (2005) aponta como principais espécies vegetais encontradas ao longo dos rios Pirangi, a *Rhizophora mangle* (conhecido também como mangue vermelho, verdadeiro ou sapateiro), *Laguncularia racemosa* (mangue manso, branco ou rajadinho), a *Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana* (mangue canoé, ou preto) e *Conocarpus erectus* (mangue botão ou ratinho).

Figura 4 - Raízes de *R. Mangle* localizadas próximas às fazendas, Guajirú, Fortim, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 17/08/2005.

Além de espécies vegetais, uma série de outros organismos como crustáceos, moluscos e peixes habitam essas áreas e as utilizam para fins de reprodução, refúgio, proteção e alimentação. Dentre as espécies de moluscos vinculados ao ecossistema de manguezal, podemos citar: *Anomalocardia brasiliiana* (búzio), *Crassostre rizophora* (ostra), *Neritina virginea*, *Phacoides pectinatus* (rapacoco) e *Tagelus plebeius* (pixoleta). Como exemplos de crustáceos, estão os camarões *Pennaeus schimittii*, *Macrobrachium acanthurus*, *Palaemon sp*, e os siris: *Callinectes affinis*, *Callinectes bocurti*, *Callinectes danae*, os mão-de-olho e ciciés, *Euritium limosum*, *Panopeus sp* e *Uca ssp*, e os carancuejos: *Cardisoma ganhum*, *Goneopsis cruentata* e *Ucides cordata* (SDU/SEMACE, 1998).

Entre as espécies de peixes mais características do manguezal, destacam-se: *Tachysurus sp* (bagre), *Caranx sp* (guaximbora), *Centropomus ensiferus* (camurupim), *Diapterus sp* (camurim), *Synodus foetens* (traira), além de outras espécies vinculadas aos ecossistemas marinho e fluvial (SDU/SEMACE, 1998).

No grupo das aves e pássaros, podemos destacar a *Aramides mangle* (saracura do mangue), *Buforides striatus* (socozinho), *Charadrius spp* (maçarico), *Ceryle torquata* (Martim pescador), *Egretta thula* (garça), entre outros (SDU/SEMACE, 1998).

3.1.1.3 Planície Fluvial

Segundo Souza (1988), as planícies fluviais são as formas mais características de acumulação decorrentes ação fluvial. Constituem áreas de diferenciação regional dos sertões semi-áridos, por abrigarem melhores condições de solo e disponibilidades hídricas. Ainda segundo este autor, as planícies fluviais em nosso estado acompanham longitudinalmente o curso dos rios Jaguaribe, Acaraú, Banabuiú, Salgado, Curu, Coreaú, Choro, entre outros, tendendo a assumir maiores larguras nos baixos vales.

De uma maneira geral, esses são rios com nascentes situadas nos maciços residuais, drenando em parte, terrenos do embasamento cristalino, áreas que à montante, possuem larguras inexpressivas, mas que à jusante, nos baixos cursos, a faixa de deposição é ampliada, por diminuição do gradiente fluvial. A várzea é a área típica desta planície e sua paisagem se torna de fácil reconhecimento em função da cobertura vegetal. Corresponde à floresta ribeirinha de carnaubais, onde a fisionomia de mata galeria é contrastada com a vegetação de baixo porte dos interflúvios sertanejos (SOUZA, 1988).

A bacia hidrográfica do rio Pirangi delimita-se entre as bacias do rio Jaguaribe e Choró, possuindo cerca de 160 km de comprimento, envolvendo faixas de larguras diferenciadas no centro e nas bordas. Sua bacia hidrográfica possui uma área de aproximadamente 440 km² (SEMACE, 2004c). As nascentes do Pirangi estão distribuídas desde os contrafortes de norte e oeste da serra de Ibaretama, no município de mesmo nome e Daniel Queiroz, em Quixadá. Os principais afluentes à montante, todos com escoamento derivado de litologias cristalinas, compreendem aos seguintes riachos: dos Macacos, Santa Clara, do Feijão, dos Cavalos, Quixeré, das Flores e das Panelas. Em seu trecho central, entre Aruarú e Itapeim, já fora da dinâmica do cristalino, recebe o nome de riacho Juazeiro, Baixa do Feijão, Córrego Santa Maria e das Cabras. Em seu baixo curso, de Itapeim para o oceano, recebe maior contribuição pela margem direita do riacho Umburanas (SEMACE, 2004c; DOTE SÁ, 2001).

3.1.1.4 Tabuleiros Pré-Litorâneos

Os tabuleiros litorâneos representam a forma de relevo correspondente à superfície sedimentar da Formação Barreiras, sendo entrecortados por cursos fluviais, dando origem às feições morfológicas dos interflúvios tabulares (IBAMA, 2005). Trata-se de um relevo plano, com altitude média de 100 metros e com suave declividade regional na direção do nível de base (linha da costa). Esta unidade é mais estreita nas proximidades da região metropolitana de Fortaleza, e vai se tornando mais extensa ao longo das margens dos baixos cursos dos rios Acaraú, Pirangi e Jaguaribe (op cit, 2005).

Nesta unidade geoambiental, a dissecação e a drenagem variam entre média a forte, consoante o poder fluvial de cada curso d'água que lhe entalhará mais ou menos, dependendo também, de seu regime de escoamento. Os tabuleiros costeiros geram, normalmente, vales de fundo planos ou suavemente chatos, apresentando grandes espaçamentos entre as drenagens. Isto se deve, à sua natureza sedimentar e aos níveis de porosidade das rochas que lhes compõem (DOTE SÁ, 2001).

Na área do tabuleiro da Região do Fortim, os solos apresentam predominantemente compostos por areias quartzosas distróficas recobertas por vegetação secundária de porte arbustivo-arbóreo, do tipo Mata de Tabuleiro. O cajueiro é bastante cultivado nesta região, além das culturas de subsistência de milho, feijão e mandioca (DANTAS, 2003).

3.1.2 Justificativa da Área Geográfica em Estudo

O estuário do rio Pirangi e seu entorno encontra-se acentuadamente antropizado e a carcinicultura, além de outras atividades como o turismo, a agricultura, pecuária e o agroextrativismo, contribuem de maneira significativa para os processos de degradação e mau uso da paisagem.

Atualmente, a grande maioria dos empreendimentos de carcinicultura no Ceará está localizada no litoral leste do estado, compreendendo os Municípios que fazem parte da Bacia do Rio Jaguaribe e Rio Pirangi, sendo Aracati e Fortim as cidades que apresentam maior concentração de empreendimentos, respectivamente (Figura 5). O estuário do rio Pirangi fica atrás, apenas, do Rio Jaguaribe em números de empreendimentos e é

caracterizado pela presença de vasas quase sempre recobertas por vegetação de mangue, apresentando uma área de aproximadamente 200 ha. (SEMACE, 2004c).

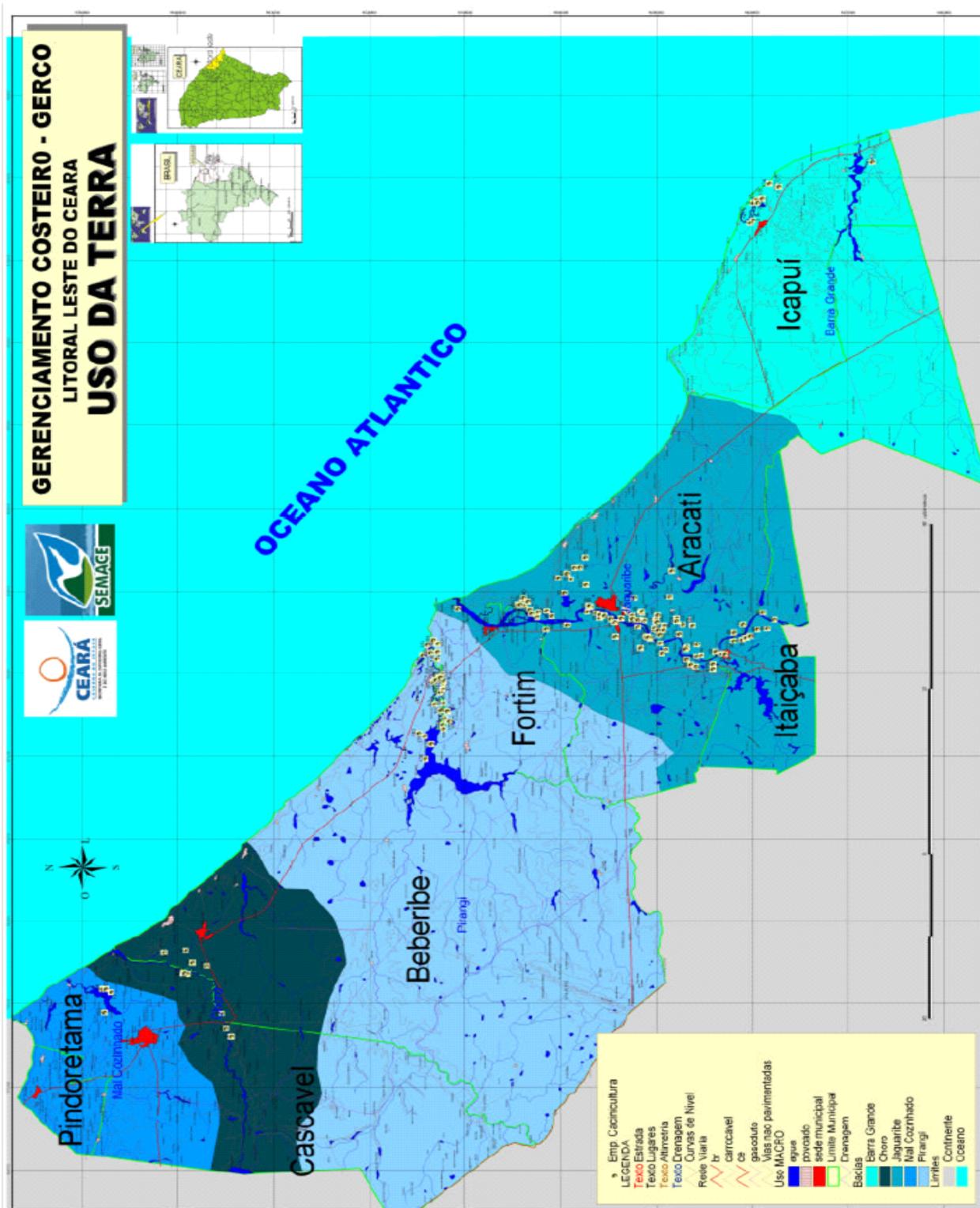
O rio Pirangi é um exemplo de rio que há bastante tempo vem sofrendo impactos negativos ao longo de sua extensão. Uma das formas mais antigas de destruição consiste na transformação das áreas de mangue em salinas, atividade que já foi bastante realizada. Hoje, grande parte do manguezal da região foi destruído para a construção de viveiros de camarão.

A maioria das fazendas de camarão no estado do Ceará estão localizados principalmente na faixa litorânea, ocupando áreas de antigas salinas desativadas, situadas nas planícies flúvio-marinhas (manguezais e seu entorno) e nos tabuleiros litorâneos (SEMACE, 2004c; AQUASIS, 2003, IBAMA, 2005). Nestas áreas do rio Pirangi onde se deu o aproveitamento passado como áreas de salinas, promoveu-se um grande desmatamento e nivelamento dos terrenos marginais deste rio. Segundo Dote Sá (2001), estas ações podem ter gerado grandes cargas de particulados ao leito fluvial do rio, gerando assoreamento, e ampliando as características naturais da anastomose, resultando na forma atual do mesmo.

Estudo realizado por Carvalho e Souza (2003), sobre a caracterização do uso e ocupação do estuário e entorno do Rio Pirangi, demonstrou que a planície fluvial deste rio está constantemente sofrendo agressões. Estas interferências são impulsionadas, dentre outras coisas, pelo desmatamento caracterizado tanto pela retirada da mata ciliar como pela destruição do manguezal. A expansão das fazendas de camarão às margens do rio também é citada, e o alerta é para que se tomem os devidos cuidados quando da viabilização dos projetos de carcinicultura, a fim de se evitar os riscos e prejuízos tanto ambientais como financeiros.

Além das evidências constatadas anteriormente, foram levadas em consideração também, as facilidades de acesso, tempo e suporte financeiro necessários para o desenvolvimento do projeto.

Figura 5 - Litoral Leste do Ceará com plotagem das fazendas de carcinicultura.



Fonte: SEMACE, 2004.

3.2 Métodos de análise

Nesta pesquisa foram aplicadas as técnicas de análise tabular e descritiva e o modelo do “Forest Service of the United States Agricultural Department (1986)” para análise das variáveis ambientais, sociais e tecnológicas e seus efeitos sobre a atividade estudada. Para isso, tabelas foram feitas para caracterizar o perfil das fazendas de camarão, características gerais do empreendimento e da produção (manejo).

3.2.1 Análise Tabular

A análise tabular consiste numa forma de representar numericamente os dados que foram coletados, dispostos em linhas e colunas distribuídas de forma ordenada e condensada. Com isso, determina-se a distribuição de frequência absoluta e relativa das variáveis sócio-ambientais e tecnológicas utilizadas na pesquisa.

3.2.2 Análise Descritiva

Por meio da análise descritiva, segundo Gil (1991) *apud* Lima (2003), pode-se descrever características da população ou fenômeno escolhido para estudo, assim como estabelecer relações entre as variáveis, a fim de determinar a natureza e intensidade deste tipo de relação (op cit, 2003).

3.2.3 Método “Forest Service of the United States Agricultural Department (1986)”.

Este modelo foi usado para transformar as variáveis qualitativas em quantitativas através de valores numéricos e pesos para se chegar ao Índice de Significância das variáveis ambientais, sociais e tecnológicas. As variáveis recebem ponderação de acordo com sua importância, recebendo valores que indicam a manutenção relativa na qualidade ambiental, social e tecnológica. Esta análise é feita de maneira subjetiva (BARBOSA, 1992 *apud* BARRADAS, 1999).

3.2.3.1 Índice de Significância Tecnológico

A análise descritiva foi executada por meio da tabulação dos dados das variáveis, baseadas nas respostas conferidas aos questionários. As variáveis utilizadas neste estudo para averiguar se os empreendimentos de carcinicultura estavam adotando tecnologia e práticas de manejo adequadas em suas fazendas, foram: Sistema de cultivo; Tipo de cultivo; Sistema de recirculação; Bacia de sedimentação; Sistema de aeração; Limpeza do fundo dos viveiros; Sistema de arraçamento e Controle da qualidade da água dos viveiros. O índice de significância tecnológico foi obtido a partir da tabela a seguir:

Tabela 4 - Índice de Significância Tecnológico.

Variáveis	Significância Relativa (A)	Peso Relativo (B)	T.P (C)
1.Sistema de cultivo			
2. Tipo de cultivo			
3. Sistema de recirculação			
4. Bacias de sedimentação			
5. Sistema de aeração			
6. Limpeza dos viveiros			
7.Sistema de arraçamento			
8. Qualidade da água			
9.Total			

T.P = Total de Pontos

Após a classificação quantitativa das variáveis utilizadas na pesquisa, estes valores foram transformados em valores numéricos, conforme avaliação das variáveis tecnológicas e colocadas na coluna de significância (A). O nível de significância relativa das variáveis tecnológicas pode ser obtido obedecendo a escala de valores de 1 a 4 (Tabela 5) e foi estimado de acordo com a moda da avaliação feita pelos questionários e transformada em significância. Na coluna (B) foi colocado o peso relativo que variou de 1 a 3, dependendo do grau de importância dessas variáveis. O total de pontos foi obtido multiplicando-se a coluna de significância relativa (coluna A) pelo peso relativo (coluna B), obtendo-se então, o total de pontos (coluna C) de cada variável. Somando-se estes valores, tem-se o total geral na linha 9.

Tabela 5 – Nível de significância relativa das variáveis tecnológicas.

Significância	Valores
Significativo	4
Moderado	3
Pequeno	2
Menor ou nenhum	1

O índice de significância tecnológico foi obtido pelo coeficiente entre a soma do total de pontos de cada variável da coluna C e a soma total dos pesos de cada variável da coluna B. Como resultado, pode-se encontrar valores de 0 a 3, dando o significado da variável para a área estudada: nenhuma significância, pequena significância, significância moderada, e alta significância.

$$i. \text{Índice de significância} = \frac{\text{total da coluna C}}{\text{total da coluna B}}$$

Razão do índice de significância:

Se > 3,0 indica que a atividade tem um índice de significância bastante elevado;

Se 2,0 – 3,0 indica que a atividade tem moderado índice de significância;

Se 1,5 – 2,0 indica que a atividade tem pequena significância;

Se 1,0 – 1,5 indica que a atividade não tem significância.

A seguir, os critérios de avaliação das variáveis tecnológicas e as significâncias relativas que foram usadas para obtenção do índice de significância:

a) Sistema de cultivo

Buscou-se verificar se as fazendas localizadas em Fortim já dispõem de tecnologia moderna (sistema bifásico e trifásico) incorporados à sua estrutura física, que possa contribuir para melhorar o desempenho do processo produtivo.

Tabela 6 – Sistema de cultivo adotado nas fazendas e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 – 90%	3
30- 60%	2
0 – 30%	1

b) Tipo de cultivo

Através desta variável foi possível verificar se as fazendas estão adotando meios alternativos para tratamento de seus efluentes, através da adoção de métodos biológicos (cultivo em consórcio com outros organismos como moluscos, algas e peixes) que podem contribuir para que a eliminação dos efluentes ocorra com um menor nível de impacto ao ambiente.

Tabela 7 – Tipo de cultivo adotado nas fazendas e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

c) Sistema de recirculação

O sistema de recirculação de água é uma prática que maximiza o uso racional dos recursos e que contribui para a diminuição do volume de descarte dos efluentes para o ambiente (IBAMA, 2005). Além disto é uma exigência da Resolução N° 312/02 do CONAMA, como uma das formas de se minimizar a carga poluidora proveniente dos viveiros aos corpos hídricos. Procurou-se verificar, através desta variável, se as fazendas de carcinicultura no município de Fortim já dispõem este tipo de tecnologia incorporado ao *layout* de sua estrutura.

Tabela 8 - Sistema de recirculação da água e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

d) Bacias de sedimentação

A Bacia de sedimentação é um tipo de sistema de tratamento dos efluentes, a exemplo das variáveis descritas anteriormente, que também contribui para amenização dos impactos resultantes do lançamento direto dos efluentes dos viveiros aos corpos hídricos. Buscou-se verificar, através desta variável, se as fazendas já possuem este tipo de método físico incorporado a sua estrutura.

Tabela 9 – Bacias de sedimentação e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

e) Sistema de aeração

A utilização de aeradores mecânicos (máquinas que contribuem para melhorar a oxigenação dos viveiros) é um tipo de técnica amplamente incorporada à aqüicultura mundial. Por meio desta variável foi possível verificar se as fazendas estudadas já possuem este tipo de tecnologia em seus viveiros, contribuindo para a manutenção de níveis ótimos de oxigênio na água de cultivo, tendo reflexos positivos sobre a taxa de sobrevivência e crescimento dos camarões.

Tabela 10 – Sistema de aeração e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

f) Limpeza do fundo dos viveiros

A limpeza dos viveiros é uma prática de manejo importante pra que se possa propiciar boas condições de sobrevivência e crescimento aos camarões. Por meio desta variável, foi possível verificar se este tipo de prática está sendo realizada pela maioria das fazendas de camarão do Fortim, promovendo, desta forma, condições favoráveis ao desenvolvimento do cultivo.

Tabela 11 – Limpeza dos viveiros e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

g) Controle de qualidade da água dos viveiros

O controle rigoroso sobre os parâmetros bióticos e abióticos da água é considerado um procedimento de fundamental importância no cultivo de camarões (principalmente à medida em que o cultivo é intensificado), devido ao dinamismo dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem no ecossistema. As melhores condições da água devem ser asseguradas para que o crescimento e sobrevivência dos camarões sejam favorecidos. Procurou-se verificar, através desta variável, se as fazendas estão conseguindo realizar o monitoramento desses parâmetros de maneira regular em suas águas de cultivo.

Tabela 12 – Controle da qualidade da água dos viveiros e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

h) Sistema de arraçoamento

O sistema de bandejas fixas (comedouros) é considerado um aperfeiçoamento técnico em relação ao sistema convencional de voleio, cujo objetivo é aproximar a quantidade de ração a ser fornecida, da quantidade que o camarão irá consumir em determinadas condições fisiológicas e ambientais. Buscou-se verificar se as fazendas estão utilizando as bandejas fixas para fornecimento da ração aos camarões, uma vez que estas possuem uma série de vantagens quando comparadas ao sistema tradicional, assegurando o consumo máximo do alimento pelo camarão e minimizando as sobras que possam vir a se decompor no viveiro e que podem contribuir para a degradação da qualidade da água.

Tabela 13 – Sistema de arraçoamento (bandejas fixas) e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30- 60%	2
0 - 30%	1

3.2.3.2 Índice de Significância Ambiental

As variáveis ambientais consideradas para se obter o Índice de Qualidade Ambiental foram as seguintes: manguezais, licenciamento ambiental, lançamento dos efluentes e destino dado ao Metabissulfito de Sódio, e estão apresentadas na tabela 14 a seguir:

Tabela 14 – Índice de significância da qualidade ambiental.

Variáveis	Significância (A)	Peso Relativo (B)	T.P (C) *
a)Manguezais			
b) Licenciamento Ambiental			
c) Monitoramento dos efluentes			
d) Destino do META			
e)Total			

*T.P = Total de Pontos

$$i. \text{Índice de significância} = \frac{\text{total da coluna C}}{\text{total da coluna B}}$$

Razão do índice de significância:

Se $> 3,0$ indica que a atividade tem um índice de significância bastante elevado;

Se $2,0 - 3,0$ indica que a atividade tem moderado índice de significância;

Se $1,5 - 2,0$ indica que a atividade tem pequena significância;

Se $1,0 - 1,5$ indica que a atividade não tem significância.

O nível de significância relativa foi medido por meio de uma escala de valores de 1 a 4, obtido pelas respostas dos questionários, através do nível médio mais provável (moda) e teve a mesma representação de significância relativa das variáveis tecnológicas, como segue (Tabela 15):

Tabela 15 – Nível de significância relativa das variáveis ambientais.

Significância	Valores
Significativo-ótimo	4
Moderado-bom	3
Pequeno-regular	2
Menor ou nenhum- Ruim	1

Dependendo da importância de cada variável, os pesos relativos atribuídos podiam variar de 1 a 3. O índice de significância foi obtido dividindo-se o total da coluna C, pelo total da coluna B, conseguindo-se daí valores de 0 a 3, indicando o seu significado para a região estudada: nenhuma significância, pequena significância, significância moderada, e alta significância.

A seguir, os critérios de avaliação das variáveis ambientais e significâncias relativas que foram usadas para obtenção do índice de significância:

a) Manguezais

Os manguezais são Áreas de Preservação Permanente devido à sua importância ecológica, paisagística e sócio-econômica para os ambientes costeiros e comunidades tradicionais que vivem dos recursos e serviços prestados por este tipo de ecossistema. Com base na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (novo Código Florestal), considerado a definição especificada o inciso IX, art.2º da Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 (incluindo o apicim em APP's) e o art 2º da Resolução nº 312 de 10 de outubro de 2002 (que proíbe a atividade da carcinicultura em manguezal), verificou-se através desta variável, se os empreendimentos de carcinicultura estão utilizando inadequadamente estas áreas para a o cultivo do camarão em cativeiro.

Tabela 16 – Ocupação de áreas de manguezais e valores de significância relativa.

%	Valores
0 %	4
0 - 20%	3
20 - 40%	2
>40%	1

b) Licenciamento ambiental

O objetivo foi verificar se os empreendimentos de carcinicultura encontram-se regulares quanto aos procedimentos de licenciamento ambiental exigidos pela SEMACE. O processo de licenciamento estabelece condições, restrições e medidas de controle ambiental que devem ser obedecidos pelo empreendedor nas várias fases do licenciamento – licença prévia, licença de instalação e licença de operação.

Tabela 17 – Licenciamento ambiental e valores de significância relativa.

%	Valores
> 60%	4
40 - 60%	3
20 - 40%	2
0 - 20%	1

d) Monitoramento dos efluentes

Através desta variável foi possível verificar se os empreendimentos de carcinicultura estão tendo o cuidado e a preocupação de realizar o auto-monitoramento, não apenas sobre os parâmetros de qualidade dos viveiros, mas também sobre em que quais condições as águas (efluentes) dos viveiros estão sendo lançadas novamente aos estuários e rios.

Tabela 18 – Monitoramento dos efluentes e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30 - 60%	2
0 - 30%	1

e) Destino dado ao metabissulfito de sódio

Buscou-se verificar se os empreendimentos de carcinicultura estão realizando o descarte e acondicionamento adequado desta substância, realizando algum tipo de tratamento prévio, contribuindo desta forma para o equilíbrio e qualidade do ambiente.

Tabela 19 - Descarte apropriado do Metabissulfito de sódio (reservatório e tratamento) e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 - 90%	3
30 - 60%	2
0 - 30%	1

3.2.3.3 Índice de Significância de Bem-Estar Social

As variáveis usadas para se determinar os benefícios sociais que a atividade da carcinicultura vem proporcionando, ou não, foram: empregos gerados, renda média, carteira de trabalho assinada, bonificações em dinheiro e segurança no trabalho. A análise tabular

foi usada para traçar um perfil social dos empreendimentos e a análise descritiva foi obtida através da tabulação dos dados das variáveis escolhidas para estudo, com base nas respostas conferidas pelos questionários. O índice de significância do bem-estar social foi obtido a partir da tabela a seguir:

Tabela 20 – Índice de significância do bem-estar social.

Variáveis	Significância (A) (1 a 4)	P.R. (B)* (1 a 3)	T.P (C)** (AxB)
a) Empregos			
b) Renda média			
c) Carteira assinada			
d) Bonificação			
e)Segurança no trabalho			
f)Total			

* P.R = Peso Relativo

** T.P = Total de Pontos

O índice de significância foi obtido dividindo-se o total da coluna C, pelo total da coluna B, conseguindo-se daí valores de 0 a 3 mostrando seu significado para a região estudada: nenhuma significância, pequena significância, significância moderada, e alta significância.

$$i. \text{Índice de significância} = \frac{\text{total da coluna C}}{\text{total da coluna B}}$$

Os valores do nível de significância relativa das variáveis sociais podem ser expressos como mostrado na Tabela 21 a seguir:

Tabela 21 – Nível de Significância relativa das variáveis sociais.

Significância	Significância
Significativo	4
Moderada	3
Pequena	2
Menor ou nenhuma	1

A seguir, os critérios de avaliação das variáveis sociais e significâncias relativas que foram usadas para obtenção do índice de significância:

a) Empregos

A geração de empregos (sejam eles permanentes ou temporários) é um argumento constantemente utilizado pela ABCC como um dos benefícios sociais gerados pela carcinicultura. Segundo a associação, esta seria uma forma de se “minimizar” os impactos resultantes da atividade, contribuindo assim para a manutenção de pescadores e trabalhadores rurais no campo e diminuição do êxodo rural. Buscou-se verificar, através desta variável, se a atividade está gerando oportunidades de emprego para as pessoas que vivem nesta região.

a.1) Permanentes

Foram considerados empregados permanentes, o pessoal que faz parte do quadro fixo de funcionários, incluindo arraçoadores, técnico responsável pela produção e vigias.

Tabela 22 – Empregos diretos (permanentes) gerados e valores de significância relativa.

Empregos/hectares	Valores
> 1,20%	4
0,8 – 1,20%	3
0,4 – 0,8%	2
0,0 – 0,4%	1

a. 2) Temporários

Foram considerados empregados temporários, aqueles que eventualmente são contratados para o período de despesca dos viveiros.

Tabela 23 – Empregos indiretos (temporários) gerados e valores de significância relativa.

Empregos/hectares	Valores
> 1,20%	4
0,8 – 1,20%	3
0,4 – 0,8%	2
0,0 – 0,4%	1

b) Renda média

Buscou-se verificar, através desta variável, qual a contribuição mensal em salários mínimos da carcinicultura aos funcionários da engorda.

Tabela 24 – Renda média em salário mínimo e valores de significância relativa.

Renda média em salários mínimos/mês	Valores
> 3	4
2 – 3	3
1 – 2	2
0– 1	1

c) Carteira assinada

A intenção foi verificar a qualidade dos empregos gerados pela carcinicultura nesta região, ou seja, se os seus empregados estão tendo alguns de seus direitos sociais e trabalhistas assegurados.

Tabela 25 – Carteiras de trabalho assinadas e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 – 90%	3
30 – 60%	2
0 – 30%	1

c) Bonificação

A agraciação, seja em dinheiro ou bens de consumo, é uma das formas de se premiar os funcionários pelo bom desempenho obtido pela produtividade dos cultivos. Buscou-se verificar se as fazendas do município de Fortim promovem algum tipo de bonificação aos seus funcionários.

Tabela 26 – Bonificação em dinheiro e valores de significância relativa.

%	Valores
> 90%	4
60 – 90%	3
30 – 60%	2
0 – 30%	1

c) Segurança no trabalho

Outra forma de se verificar a qualidade dos empregos gerados pela carcinicultura é através da aplicação de um rigoroso controle sobre as condições de segurança no trabalho, uma vez que durante uma das etapas operacionais de manejo é necessário a utilização de substância potencialmente tóxica, o metabissulfito de sódio. Buscou-se verificar, por meio desta variável, se os funcionários da carcinicultura utilizam equipamentos individuais de proteção durante a etapa de despesca dos viveiros.

Tabela 27 – Segurança no trabalho e valores de significância relativa

%	Valores
> 90%	4
60 – 90%	3
30 – 60%	2
0 – 30%	1

3.3 Fonte de dados

Para se alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, foram utilizados dados primários e secundários.

3.3.1 Fonte de dados secundários

Os dados secundários foram obtidos mediante pesquisa bibliográfica, com base em teses, livros e artigos científicos que abordam esse tipo de problemática, assim como pesquisa documental com base em relatórios, diretrizes do Governo Federal, Estudos de Impactos e Viabilidade Ambiental (EIA, EVA), realizados pelos órgãos governamentais responsáveis pela regulamentação e fiscalização da atividade (SEMACE, IBAMA, COEMA, CONAMA).

3.3.2 Fonte de dados primários

Em dezembro de 2004 foi possível realizar algumas entrevistas com representantes de instituições governamentais e da classe empresarial. Estas entrevistas foram fundamentais para que se pudesse estabelecer um panorama geral da atividade da carcinicultura no Brasil, e principalmente, no Estado do Ceará, antes de dar início às atividades de campo propriamente ditas. Foram consultados os representantes das instituições: José Jucimar Batista Carvalho, engenheiro de pesca e diretor técnico da Associação Cearense dos Criadores de Camarão - ACCC. (20/12/2004); Paulo de Tarso, engenheiro de pesca e técnico da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE. (22/12/2004); e Ana Valéria Oliveira de Moraes, coordenadora do núcleo técnico de Educação Ambiental do IBAMA em Aracati. Foi utilizada a técnica de entrevista semi-estruturada, com perguntas anteriormente formuladas.

Além das entrevistas realizadas no final do ano de 2004, os dados primários também foram levantados mediante pesquisa empírica realizada no Município de Fortim. A primeira visita foi realizada entre os dias 18 e 22 de abril de 2005, e a segunda durante o mês de

agosto, entre os dias 17 e 22 do mesmo ano. Durante estas visitas, foram aplicados, ao todo, 21 questionários contendo perguntas abertas e semi-estruturadas.

A elaboração do questionário (ver apêndice) foi realizada com base no “Código de Conduta e de Práticas de Manejo para o Desenvolvimento de uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente Responsável”, elaborado pela Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC), segundo orientações da *Global Aquaculture Alliance – GAA*, cuja finalidade é traçar um perfil dos empreendimentos na região escolhida para estudo, verificando se as fazendas escolhidas para análise estão utilizando ferramentas tecnológicas e de manejo adequado no cultivo, adotando práticas mais eficientes e menos impactantes ao ambiente, bem como, averiguar principais problemas e experiências encontradas.

3.4 Estudo de Caso

O estudo de caso é um dos vários modos de se realizar uma pesquisa sólida e foi o método escolhido para desenvolver este estudo. Em geral, os estudos de casos se constituem na estratégia preferida quando o “como” e/ou “por que” são as perguntas centrais, tendo o investigador um pequeno controle sobre os eventos, e quando o enfoque está em um fenômeno contemporâneo, dentro de algum contexto de vida real.

De acordo com Yin (1989) *apud* Bressan (2000), a preferência pelo estudo de caso deve ser dada quando do estudo de eventos contemporâneos, em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. Apesar de ter pontos comuns com o método histórico, o Estudo de caso se caracteriza pela “Capacidade de lidar com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações” (YIN, 1989, p.19).

Ao tratar dos objetivos da coleta de dados de um Estudo de caso, Bonoma *apud* Bressan (1985) coloca que a quantificação ou enumeração não é o objetivo principal, mas sim, ao invés disto, a descrição, classificação (desenvolvimento da tipologia), desenvolvimento teórico e o teste limitado da teoria, e resume este método em uma só palavra, a compreensão.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Perfil dos informantes

Para dar início à análise, é importante, primeiramente, caracterizar o perfil dos entrevistados (Tabela 28). Poderiam responder ao questionário produtores, funcionários, geralmente arraçoadores, e/ou o responsável técnico pelo processo produtivo (gerente de engorda). A maioria dos informantes (47%) foi representada pelos proprietários das fazendas, geralmente pequenos produtores, 43% dos entrevistados eram funcionários, na maioria representada por arraçoadores (responsáveis pelo processo de alimentação dos camarões nos viveiros), e 10% tinham a função de gerente da engorda, responsáveis pelo processo produtivo e tomadores de decisão em procedimentos rotineiros, definindo, por exemplo, quando abrir ou fechar as comportas dos viveiros, qual será a taxa de renovação diária da água, qual a densidade de estocagem a ser adotada, se será necessário intensificar ou não o sistema de aeração dos viveiros, entre outros.

Tabela 28 – Análise do perfil dos informantes em valores absolutos e percentuais relativos.

Análise do Perfil dos Entrevistados	Nº Absoluto	% Relativo
1. Cargo:		
Empregado	9	43
Técnico	2	10
Produtor	10	47
Ouros	0	0
Total	21	100

A pesquisa procurou caracterizar também, o nível de escolaridade dos entrevistados (Tabela 29). A maioria dos produtores (60%) possui o primeiro grau completo (ou seja, até a 8ª série), 20% possui o primeiro grau incompleto e 20% deles são analfabetos ou semi-analfabetos. Quanto aos empregados, a maioria (78%) possui o primeiro grau incompleto e 22% deles, o primeiro grau completo. Quanto aos gerentes de engorda, todos possuem o primeiro grau completo.

Tabela 29 – Grau de instrução dos entrevistados.

Grau de instrução	PRODUTORES		EMPREGADOS		TÉCNICOS	
	Nº ABSOLUTO	% RELATIVO	Nº ABSOLUTO	% RELATIVO	Nº ABSOLUTO	% RELATIVO
1º Grau completo	6	60	2	22	2	100
1º Grau incompleto	2	20	7	78	-	-
2º Grau completo	-	-	-	-	-	-
2º Grau incompleto	-	-	-	-	-	-
Superior completo	-	-	-	-	-	-
Superior Incompleto	-	-	-	-	-	-
Analfabeto / Semi-analfabeto	2	20	-	-	-	-
TOTAL	10	100	9	100	2	100

No que se refere aos procedimentos técnicos e práticas comumente desenvolvidas nas fazendas, foi possível observar que a maioria dos pequenos produtores desta região acabam muitas vezes assumindo funções que, na verdade, deveriam ser atribuídas aos técnicos, gerentes de engorda e arraçoadores. Conforme analisado anteriormente, a maioria deles possui apenas o primeiro grau completo, e 20% deles são analfabetos ou semi-analfabetos. Segundo Mosher (1963) *apud* Feitosa (1997), um melhor nível de instrução escolar está diretamente relacionado à boa gestão das empresas, ou seja, quanto maior a formação educacional, mais facilmente são tomadas as decisões e atitudes necessárias para a inovação e aperfeiçoamento das empresas. Esta realidade pode contribuir para o insucesso das empresas, uma vez que os tomadores de decisão (neste caso, muitas vezes, os próprios produtores) e funcionários não possuem um grau de instrução suficiente para dominar os aspectos técnicos, prejudicando a qualidade dos empreendimentos.

4.2 Caracterização Geral e infra-estrutura dos empreendimentos

Segundo dados fornecidos pela SEMACE (2004c), no ano de 2003 havia na região do Fortim, cerca de 33 empreendimentos de carcinicultura. O IBAMA, em relatório

publicado em 2005, apontava que o município possuía vinte e quatro projetos de carcinicultura. Destes, dezesseis estavam operando, sete encontravam-se desativados e um em processo de instalação.

Nesta pesquisa, foram aplicados ao todo vinte e um questionários. Deste total, duas fazendas haviam entrado em processo de desativação recente, mas foram incluídas na pesquisa, pois haviam sido visitadas durante a primeira ida a campo, quando ainda estavam operando. Não foi possível a aplicação de um maior número de questionários, porque havia muitos empreendimentos desativados (um total de nove fazendas com suas atividades paralisadas, não levadas em consideração neste trabalho). Além disto, um proprietário negou-se a responder ao questionário.

Na área de interesse desta pesquisa, a captação das águas para abastecimento dos viveiros é feita através de bombeamento direto das águas do estuário do rio Pirangi. A espécie adotada nos cultivos é o *L.vannamei* (espécie exótica) e o processo envolve basicamente os viveiros de engorda em regime semi-intensivo.

Com o objetivo de caracterizar os empreendimentos, as propriedades foram classificadas de acordo com a área efetivamente inundada (ha) dos viveiros. Seguiu-se, para isso, a classificação apresentada pela resolução nº 312, de 10 de outubro de 2002 do CONAMA. Segundo este órgão, os empreendimentos individuais de carcinicultura em áreas costeiras podem ser assim classificados:

Figura 6 – Classificação dos empreendimentos de carcinicultura, segundo a área efetivamente inundada, estabelecida pelo CONAMA.

PORTE	ÁREA EFETIVAMENTE INUNDADA (ha)
Pequeno	Menor ou igual a 10
Médio	Maior que 10 e menor ou igual a 50
Grande	Maior que 50

Fonte: Resolução Nº 312, de 10 de outubro de 2002.

De acordo com o que foi constatado durante a pesquisa, 81% dos empreendimentos foram caracterizados como de pequeno porte, enquanto 19% foram classificados como de médio porte. A única fazenda considerada de grande porte na região se encontrava desativada, mas com perspectivas de voltar à atividade. O responsável técnico pelo empreendimento se negou a responder ao questionário, embora tenha permitido uma visita rápida às suas instalações.

A tabela 30 a seguir traz algumas informações que podem contribuir para se traçar o perfil das fazendas de camarão do Fortim, quanto ao seu porte. Como se vê, mais da metade dessas propriedades (71%) possuem até no máximo, dois viveiros de engorda, 19% possuem mais de 2 e menos de 5 viveiros e apenas 10% do universo analisado possui mais 5 viveiros em suas fazendas. Estes dados servem para reafirmar a característica marcante de que se tratam, na grande maioria, de pequenos produtores.

O resultado para o tamanho em média dos viveiros (em hectares), mostrou que em 55% das fazendas analisadas, os viveiros possuem, até 2 hectares, 35% possuem viveiros com mais que 2 e menos que 5 hectares, 5% possuem mais que 5 e menos que 10 hectares, e 5% possuem em média, mais que 10 hectares de viveiros. Do ponto de vista técnico, o tamanho dos viveiros não é padronizado e cada sistema de cultivo pode ter a dimensão adequada às suas necessidades, a fim de facilitar o manejo (IGUARASHI et al., 2000). Entretanto, hoje, há um consenso em se diminuir as dimensões dos viveiros e de intensificar os métodos de cultivo.

Tabela 30 – Caracterização geral das fazendas no município do Fortim.

Caracterização do empreendimento	Nº produtores	% Relativo
1. Área ocupada pelos viveiros		
* Pequeno porte	17	81
* Médio porte	4	19
* Grande porte	0	0
Total	21	100
2. Número de viveiros		
* Até dois viveiros	15	71
* Mais que 2 e menos que 5	4	19
* Mais que 5	2	10
Total	21	100
3. Tamanho em média dos viveiros		
* Até 2 hectares	12	55
* Maior que 2 e menor que 5 hectares	7	35
* Maior que 5 e menor que 10 hectares	1	5
* Maior que 10 hectares	1	5
Total	21	100

Fonte: Pesquisa Direta.

As obras de engenharia para construção dos viveiros devem levar em consideração métodos que sejam apropriados às condições locais e que promovam a preservação ambiental. Segundo o código da ABCC, durante a sua construção devem ser usados métodos e práticas que reduzam a erosão, infiltração e a percolação de água dos viveiros. As técnicas de construção deverão se fundamentar na prática de cortes e aterros, levando em consideração as necessidades de compactação ou adensamento, bem como de proteção dos taludes com pedras, lonas plásticas e vegetação, de modo a minimizar o processo de erosão natural. Segundo Wainberg (1998), o solo ideal para a construção dos viveiros é aquele que possui boa consistência para a construção dos diques, firmeza suficiente para permitir a sua mecanização, pH acima de 6,0 e baixo teor de matéria orgânica (<3%). Segundo o autor, as áreas de manguezais não são as melhores para a carcinicultura (existe

uma tendência em se ocupar as áreas do litoral superior, atrás dos manguezais¹³) pois possuem solos moles, ácidos e de difícil mecanização durante a construção e manejo das fazendas.

Os viveiros são escavados em solo natural (argila e/ou areia) e o seu processo de construção consiste, basicamente, na escavação do lado interno do viveiro, onde o material que vai sendo retirado, é colocado no seu lado oposto, para que se formem os diques (paredes). Sobre as paredes dos viveiros é colocada, na maioria das vezes, uma lona plástica, que segundo os entrevistados, serve para evitar ou diminuir as perdas de água por infiltração. Sobre esta lona é colocado madeira e/ou palha de carnaúba e cascalhos (pedras) para reforçar esta estrutura (Figura 7).

Figura 7: Parede de um viveiro (talude), mostrando a sua estrutura (parte de lona e palha), em uma fazenda de camarão, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 17/08/2005.

Entretanto, como se pode observar na figura 8 abaixo, o tipo de estrutura utilizada na região estudada é bastante frágil e precária, o que pode acarretar facilmente erosão dos taludes e diques. O tipo de solo, inclinação do talude, compactação ineficiente, ausência de vegetação e pedras (cascalho) e a precariedade das obras de engenharia, podem ser alguns

¹³ Os manguezais são Áreas de Preservação Permanente e por isso, não podem ser alterados. Portanto, mesmo que a construção das fazendas seja em áreas do litoral superior, há a necessidade de construção de canais que permitam o acesso ao estuário, ou seja, através do manguezal.

dos fatores que contribuíram para o seu desgaste e erosão. A instabilidade dos diques e taludes pode ser agravada pela ação das marés e pelo escoamento superficial da ação das chuvas, principalmente nos períodos de inundações e eventos de cheias. O material remobilizado resultante destas ações pode provocar o assoreamento do manguezal, o soterramento das raízes respiratórias do mangue, bem como das áreas de apicum e salgado (IBAMA, 2005).

Figura 8 – Taludes erodidos em viveiros de carcinicultura, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 17/08/2005.

A figura 9 comprova um caso relatado por um dos entrevistados. As paredes dos viveiros de uma determinada fazenda foram rompidos, pois seus taludes não conseguiram resistir à força das águas do Pirangi que haviam subido, em razão da forte estação chuvosa registrada em 2003. Este caso comprova o quanto são frágeis e precárias as estruturas que compõem esses viveiros. Certamente, todo o camarão fora lançado para fora, indo diretamente para o rio Pirangi e originando um outro tipo de impacto, o lançamento de uma espécie exótica (*L.vannamei*) no ambiente natural. Isto pode trazer conseqüências negativas, como o desequilíbrio da cadeia alimentar e o risco de disseminação de doenças.

Por isso, é importante conhecer o histórico da área onde se deseja cultivar camarão. Para isso, é aconselhável que se realizem análises físico-químicas da água e do solo no momento da escolha do local para instalação dos viveiros, além do conhecimento do regime de chuvas e ocorrência de cheias. O conhecimento das condições naturais onde se pretende

instalar o empreendimento é uma condição essencial, sem a qual, problemas como o anteriormente descrito podem vir a acarretar na interdição do projeto, trazendo grandes prejuízos econômicos para quem produz, além é claro, das conseqüências ambientais negativas.

Figura 9 - Taludes rompidos pela força das chuvas em uma fazenda desativada, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 17/08/2005.

O código da ABCC aconselha também o uso de telas apropriadas nos canais de abastecimento, para evitar a entrada de possíveis competidores e predadores, e de drenagem, para evitar a fuga de camarões dos viveiros. Caso este procedimento não seja feito de maneira eficiente, situações indesejáveis como entrada de larvas, competidores e predadores, podem se tornar um mal de difícil eliminação.

O manejo das telas deve ser realizado sempre após o início de cada ciclo e é necessário que se tomem os cuidados, tanto preventivos quanto os de manutenção constante, verificando a existência de telas rasgadas ou danificadas, bem como a sua limpeza (retirada de areia, lama e cracas).

As figuras 10 e 11, a seguir, mostram como são os canais de abastecimentos da maioria das fazendas do Fortim, que podem ser de tubulação ou madeira, com destaque ainda para as telas de proteção. Apesar da existência das telas nos viveiros, a maioria delas

se apresentava em mal estado de conservação, sujas e pouco resistentes, como demonstrado nas figuras. A manutenção constante dessas telas é essencial, e as mesmas precisam ser escovadas a cada bombeamento para evitar que haja entupimento e rompimento de suas malhas (BATISTA, 2004).

Figura 10 – Canal de abastecimento (em madeira) e tela (verde) no final do canal, município de Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 17/08/2005.

Figura 11 - Tubulação levando água para o viveiro de engorda e a tela no final do canal de abastecimento, município de Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 18/08/2005.

Para que ocorra o escoamento da produção de maneira segura, é essencial que se tenha acesso trafegável durante todo o ano. É importante também a disponibilidade de energia elétrica, proximidade com centro urbano ou unidade frigorífica, transporte aéreo e rodoviário, etc. As dificuldades encontradas em áreas sem infra-estrutura podem tornar o cultivo bastante oneroso, além de pôr em risco a qualidade do produto final.

Apesar da existência de um centro de processamento próximo à essa região, da proximidade com a CE 040, e até mesmo de um centro urbano para suporte de insumos como gelo, o acesso a essas fazendas, nem sempre é muito fácil. Em grande parte ele é realizado por estrada de terra ou piçarra, mas, em alguns casos, o acesso só é possível através de embarcações ou pontes artesanais.

O cenário da carcinicultura nesta região é caracterizado pelo “sistema de parcerias”, uma forma de “sociedade” dos pequenos com os grandes produtores. Neste sistema, as grandes empresas prestam toda a assistência técnica e logística aos pequenos, com o fornecimento de insumos como ração, pós-larvas, pessoal técnico treinado para atuação durante a despesca, bem como equipamentos e medidas de segurança necessárias para a sua realização. Entretanto, esse sistema de parceria tem um preço, e normalmente, ele custa caro para os pequenos produtores.

A maioria dos pequenos produtores do Fortim fazem parte deste sistema de parcerias. Antes, a CINA (Cia. Nordeste de Aqüicultura e Alimentação) prestava esse tipo de assistência na região. Porém, a empresa citada encontra-se atualmente desativada, mas com expectativa de retornar à atividade durante o ano de 2006. Hoje, a empresa COMPESCAL (Comércio de Pescados Aracatiense) é que faz este tipo de “assessoria” e que compra a maior parte do camarão que é produzido na região.

4.3 Análise dos Principais Impactos

4.3.1 Análise Tecnológica

A análise tecnológica realizada por esta pesquisa teve por objetivo verificar se as fazendas de camarão operantes no município de Fortim estavam utilizando tecnologia

apropriada ao processo produtivo, assim como, determinar as práticas de manejo mais frequentemente adotadas.

Em entrevista, o diretor técnico da ACCC¹⁴ José Jucimar Batista, afirmou que a tecnologia brasileira é resultante de uma “miscigenação”. Segundo ele, no início da atividade no Brasil, foram absorvidos todos os problemas e toda a tecnologia que era aplicada em diversos outros países, como o Equador, Japão, México, Estados Unidos, onde, neste “pacote” foi trazida a espécie exótica, *L. vannamei*. Para ele, é evidente que existem diferenciações com relação à tecnologia adotada entre um pequeno, médio e grande produtor e os procedimentos técnicos e de manejo, como por exemplo, o cuidado com as bandejas, a limpeza das telas que ficam nas comportas, a renovação da água, o cuidado com o uso do metabissulfito durante a despesca, e a importância de se usar luvas, botas e máscaras apropriadas durante o seu manuseio, podem ocorrer de maneira diferenciada, segundo o porte do empreendimento.

4.3.1.1 Índice de Significância Tecnológico

Com base nas respostas conferidas aos questionários e nas significâncias relativas anteriormente estabelecidas para as variáveis tecnológicas, determinou-se o Índice de Significância Tecnológico (Tabela 31). O peso relativo atribuído à variável tecnológica foi 3, uma vez que as variáveis escolhidas para defini-la são consideradas, por este trabalho, prioridades básicas para quem deseja ter um empreendimento utilizando mecanismos adequados de manejo, bem como o uso de tecnologias mais “limpas” que possam contribuir para minimização dos impactos e o desenvolvimento sustentável da carcinicultura.

O resultado encontrado para o Índice de Significância Tecnológico foi 1,87, indicando que a atividade apresenta pequena significância tecnológica na região do Fortim. Isto significa dizer que a tecnologia e as práticas de manejo que vem sendo utilizadas pelas fazendas localizadas neste município, ainda podem ser melhoradas e que o objetivo do código da ABCC, no desenvolvimento de uma atividade com compromisso e responsabilidade no combate e/ou amenização dos impactos, ainda não foi alcançado de maneira expressiva nesta região.

¹⁴ Entrevista à autora em: 20/12/2004.

Tabela 31 - Índice de Significância Tecnológico.

Variáveis	Significância Relativa(A)	Peso Relativo (B)	T.P (C)
1.Sistema de cultivo - monofásico	1	3	3
2. Tipo de cultivo - monocultivo	1	3	3
3. Sistema de recirculação	1	3	3
4. Bacias de sedimentação	1	3	3
5. Sistema de aeração	3	3	9
6. Limpeza dos viveiros	3	3	9
7.Sistema de arrazoamento	4	3	12
8. Qualidade da água	1	3	3
Total		24	45

Fonte: Pesquisa direta, abr/ago, 2005.

$$\Rightarrow \text{Índice de significância} = \frac{\sum C}{\sum B}$$

$$= 45 / 24 \Rightarrow 1.87$$

4.3.1.2 Sistema de Cultivo

O sistema de cultivo pode ser classificado em até três fases: **monofásico**, quando na fazenda existem apenas os viveiros de engorda; **bifásico**, composto também pelos berçários intensivos (além dos viveiros de engorda), construídos geralmente de concreto em formatos diversos (retangulares, quadrados ou circulares), com sistema de aeração composto por difusores de ar e compressores radiais. A função básica dos berçários intensivos é a de receber e estocar temporariamente as PL's (pós-larvas) de camarão adquiridas em laboratórios especializados; e sistema **trifásico** (berçários secundários), constituindo uma etapa intermediária entre o berçário intensivo e os viveiros de engorda, já sendo introduzido em algumas fazendas brasileiras, com o objetivo de melhorar o desempenho do processo produtivo em cultivos semi-intensivos e intensivos (LIRA et al., 2006).

O sistema bifásico apresenta algumas vantagens em relação ao monofásico, como: adaptação e aclimação das PL's às condições ambientais; acompanhamento da qualidade das PL's dos laboratórios; maior controle biológico da água de cultivo (minimizando a

presença de patógenos, competidores e/ou predadores); melhores projeções e estimativas referentes à biomassa do viveiro; diminuição do impacto do povoamento direto nos viveiros de engorda (contribuindo para a taxa de sobrevivência final) e maior controle no fornecimento de alimento e nutrição das PL's (resultando em altos índices de sobrevivência) (LIRA et al., 2006; DOTE SÁ, 2003).

No sistema trifásico, os berçários secundários ou intermediários, são tanques geralmente compridos onde a água circula intensamente, possuindo algumas características de manejo comuns a ambas as etapas descritas anteriormente. Assim como o sistema bifásico, o trifásico também apresenta suas vantagens, como o melhor acompanhamento do estado de sanidade e nutrição das PL's; maior controle sobre os parâmetros da qualidade da água; menor desperdício da ração mediante ajustes derivados do consumo avaliado nas bandejas; eliminação da alimentação fornecida por voleio no viveiro de engorda com a conseqüente redução do aporte de material orgânico e diminuição do tempo de permanência dos camarões nos viveiros de engorda permitindo maior número de ciclos produtivos e, conseqüentemente, maior produtividade anual (LIRA et al., 2006).

A pesquisa constatou que em 100% dos casos é adotado apenas o sistema monofásico como estrutura física e respectivo manejo operacional na maioria das fazendas do Fortim. Além disso, foi observado também que a aquisição das pós-larvas era feita através de terceiros, ou seja, estas fazendas dependem exclusivamente dos laboratórios de larvicultura para manter a sua produção ativa. As larviculturas citadas pelos entrevistados foram: Aquabrás, em Uruaú, Município de Beberibe; Compescal, em Aracati, e Seafarme, também em Aracati.

De acordo com o resultado encontrado, o nível de significância relativa adotado para as fazendas que utilizam apenas os viveiros de engorda (sistema monofásico) foi um, ou seja, o menor, uma vez que as mesmas ainda não dispõem de tecnologia mais avançada, que seria, neste caso, representado pelos tanques berçários descritos anteriormente.

Conforme analisado no censo da carcinicultura brasileira, realizado pela ABCC em 2004, ainda existe espaço para crescimento tecnológico do setor, tanto a nível de médio como pequeno produtor, no que se refere à utilização de tanques berçários. O Censo revela que a grande maioria (86%) das fazendas que possuem tanques berçários são empreendimentos de grande porte, como mostra a tabela 32 a seguir:

Tabela 32 – Perfil do uso da tecnologia (tanques berçário) nas fazendas do Brasil.

USO DE TECNOLOGIA			
Tamanho	N. de Produtores	Tanques Berçário	
		Nº	%
Pequeno	678	163	24
Médio	177	97	55
Grande	50	43	86
Total	905	303	165

Fonte: Adaptado da ABCC (2004).

4.3.1.3 Tipo de Cultivo realizado nas fazendas

O constante uso e “reuso” das águas por várias fazendas localizadas numa mesma região (como é o caso das fazendas localizadas no estuário do rio Pirangi), pode contribuir para que a capacidade de carga do ambiente circundante seja excedida, tornando-se ainda um meio de disseminação de poluição e enfermidades de uma fazenda para a outra (Puder, 1992 *apud* Arana, 1999).

Apesar deste risco, o diretor técnico da Associação Cearense dos Criadores de Camarão (ACCC), anteriormente citado, afirmou que está comprovado cientificamente (através de estudos realizados pelo Laboratório de Ciências do Mar - LABOMAR), que as águas que estão chegando aos estuários não são comprometedoras, e mesmo que as fossem, estas seriam novamente captadas pelos próprios carcinicultores, o que não deixa de ser outro problema sério. Por conta disto, segundo o entrevistado, existe hoje uma tendência em se fechar o circuito.

Para o tratamento dos efluentes, tem-se proposto métodos físicos (bacias de sedimentação, que serão discutias a diante) e métodos biológicos (cultivo em consórcio com outros organismos). O entrevistado afirma que todos os empreendimentos construídos atualmente devem possuir as bacias de sedimentação e no caso dos empreendimentos construídos há bastante tempo, nas margens dos estuários e que não têm como construir tais

bacias, ele propõe que deveria ser feito uma “compensação” deste passivo ambiental, através de métodos biológicos (como o uso de macroalgas e moluscos).

Os efluentes de descarga dos viveiros de engorda de camarões, geralmente ricos em nutrientes e microorganismos, são considerados propícios para o cultivo de moluscos e macroalgas (policultivo). Neste tipo de sistema, os moluscos (ostras, por exemplo) teriam o papel de filtrar os sólidos orgânicos em suspensão, e as macroalgas ajudariam na diminuição dos nutrientes inorgânicos graças a um aproveitamento direto deles (ARANA, 1999).

Porém, apesar de existirem estudos que falam da reciclagem dos efluentes através do uso das macroalgas e moluscos, a sua aplicação em grande escala ainda é incipiente e esta realidade também é constatada nas fazendas avaliadas por esta pesquisa. O resultado encontrado mostra que em 100% dos casos, as fazendas não estão associados a outros sistemas de cultivos (policultivos).

Foi adotado o valor de significância relativa 1 (menor) para as fazendas que possuem apenas o cultivo de camarões (monocultivo), uma vez que o sistema de policultivo seria o mais apropriado (apesar de suas limitações), se levarmos em consideração que este tipo de mecanismo tecnológico contribui para a redução dos efluentes com um menor nível de impacto.

Sandifer e Hopkins (1996) *apud* Nascimento (2003) propõem um modelo de fazenda que utilizaria este tipo de metodologia alternativa, capaz de contribuir para a reciclagem de seus efluentes. O modelo sugerido pelos autores incluem fazendas divididas em módulos de 4 hectares de viveiros. Deste total, 3 hectares seriam ocupados por monocultura (ou seja, apenas camarões), enquanto que o hectare restante, seria ocupado por ostras e peixes herbívoros. A água dos viveiros, depois de utilizada, seria encaminhada para uma bacia de estabilização (sedimentação), onde seria reciclada. Neste sistema, o alimento artificial utilizado na alimentação dos camarões enriqueceria a água em nutrientes favorecendo o desenvolvimento do plâncton, que seria utilizado como alimento pelas ostras e peixes herbívoros, diminuindo sensivelmente os resíduos. Os viveiros seriam utilizados não apenas para a criação de camarão, como também para a produção de alimento para a espécie explorada, uma vez que os peixes e ostras poderiam ainda ser utilizados como ingredientes na dieta dos camarões. As dificuldades encontradas nesta metodologia seriam

relacionados à dimensão relativa dos diferentes cultivos e a cronologia de produção dentro de um período anual.

A figura a seguir foi adaptada de Rocha e Freitas (1998) apud Seiffert e Beltrame (2004). O esquema propõe o tratamento dos efluentes da carcinicultura com base em processos biológicos descritos anteriormente.

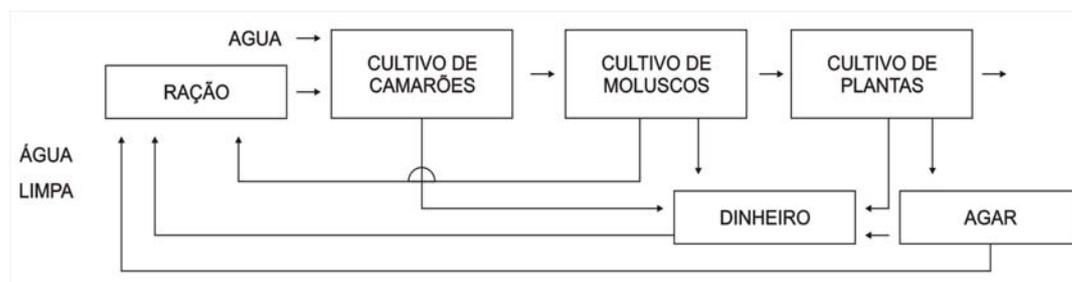


Figura 12 - Diagrama teórico de um cultivo associado (camarões / moluscos e macroalgas), onde ocorre a liberação de um efluente com baixo impacto ambiental.

As principais dificuldades encontradas na adoção desse tipo de sistema estão relacionadas ao dimensionamento das estruturas para os organismos filtrantes, densidade das macroalgas, capacidade de absorção de nutrientes e condições adequadas da qualidade da água para o cultivo das espécies filtrantes (SEIFFERT e BELTRAME, 2004). Além disto, propõe-se que seja determinada uma escala a ser cumprida para a liberação destes efluentes, a fim de que os mesmos não sejam todos liberados em um mesmo período, pois a capacidade de carga do ambiente pode ser comprometida pela grande concentração de empreendimentos em uma mesma região.

4.3.1.4 Sistema de recirculação de água

Um dos pontos de maior questionamento e críticas ligadas à carcinicultura reside na criação de um sistema que gere um mínimo de descarte de seus efluentes no ambiente. A eliminação destes efluentes nos corpos hídricos, sem nenhum tipo de tratamento prévio, pode gerar uma série de conseqüências negativas ao ambiente que irá receber este aporte nutritivo, uma vez que a água de descarte é geralmente rica em matéria orgânica e sólidos em suspensão.

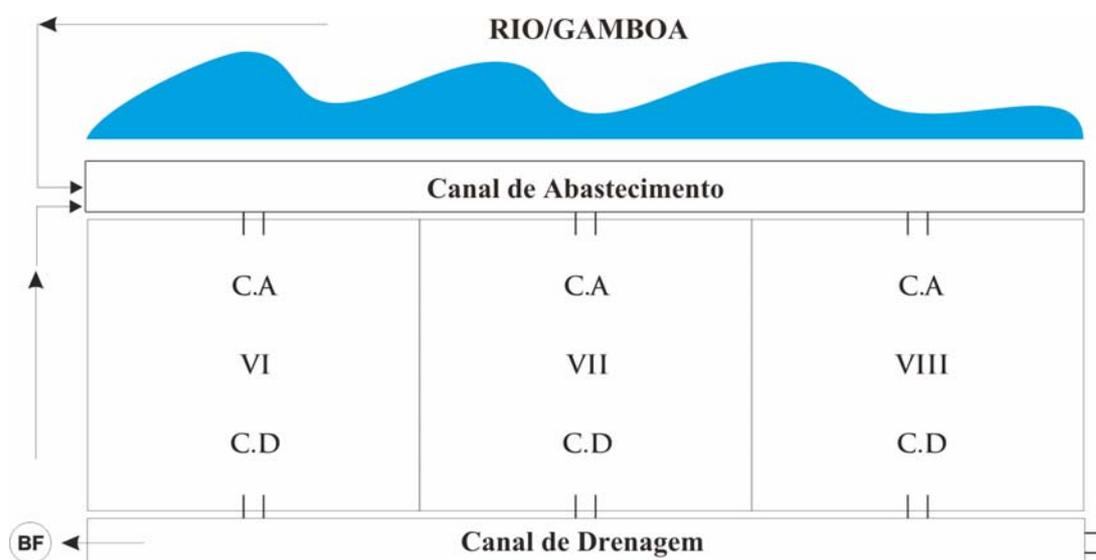
Por isso, a Resolução N.312/02 do CONAMA, estabelece como critério a se minimizar a carga poluidora oriunda dos viveiros aos corpos hídricos, a construção de bacias de sedimentação (ou decantação), e de sistemas de recirculação da água, solicitados a critério do órgão ambiental.

Entretanto, apesar da exigência desta Resolução, estudo realizado pelo IBAMA em 2005, mostra que o tratamento dos efluentes ainda é uma prática pouco comum nos empreendimentos de carcinicultura do Ceará, até mesmo nos locais onde há maior concentração de empreendimentos, como é o caso da Bacia do Jaguaribe e Pirangi. O estudo mostra que 77% dos empreendimentos do estado do Ceará não utilizam as bacias de sedimentação e 86,1% dos empreendimentos não recirculam suas águas. Os dados apresentados nesta pesquisa apontam que 8,3% dos empreendimentos da Bacia do Pirangi (aqui, incluídos os municípios de Fortim e Beberibe) adotam o sistema de recirculação de água, e apenas 16,7% as bacias de decantação.

Na presente pesquisa foi constatado que em 100% dos casos analisados, as fazendas não disponibilizavam de sistema de recirculação da água. Provavelmente os casos encontrados pela pesquisa do IBAMA, deviam fazer parte do município de Beberibe, fazendas estas que chegaram a ser referenciadas pelos entrevistados nesta pesquisa.

A figura a seguir foi elaborada por um dos entrevistados durante a pesquisa de campo e está baseada, segundo ele, em modelo de sistema de recirculação que vem sendo adotado em uma fazenda localizada próximo ao Fortim, em Canoé (Beberibe). No final do cultivo (aproximadamente 110 dias), a água que era utilizada para abastecimento dos viveiros seria encaminhada para uma bacia de sedimentação onde passaria alguns dias para decantação dos sólidos em suspensão. Quando necessário, esta água seria bombeada para os viveiros e novamente utilizada para o cultivo.

Figura 13 Sistema de recirculação de água.



Legenda

- C.A = Canal de Abastecimento
- C.D = Canal de Drenagem
- B.F = Bomba Flutuante
- V = Viveiros

O valor da significância relativa adotada foi 1 (menor) pois nenhuma das fazendas analisadas possuem sistema de recirculação de suas águas, uma vez que este tipo de prática contribui para que o descarte dos efluentes ao ambiente seja realizada com um menor nível de impacto, além de ser uma exigência da Resolução N° 312/02 do CONAMA.

4.3.1.5 Bacias de sedimentação

Em entrevista¹⁵, o engenheiro de pesca e técnico da SEMACE, Paulo de Tarso, afirmou se perceber que, atualmente, a atividade da carcinicultura apresentou um crescimento muito acentuado no início e que, hoje, está tendendo a uma estabilização.

Segundo o entrevistado, a SEMACE tem o controle dessa situação, por meio de um programa de fiscalização e monitoramento de todas as fazendas do Estado, que resultou em um diagnóstico da atividade no Ceará.

Foram verificadas nesse estudo quais as fazendas que estavam funcionando regularmente, e quais as que estavam irregulares. A SEMACE está atualmente em decurso de regularização desses empreendimentos, seja com relação à existência ou não do licenciamento ambiental, seja com referência ao sistema de tratamento dos efluentes, de acordo com a resolução 02/02 do COEMA.

Segundo ele, todos os empreendimentos de carcinicultura no Ceará devem apresentar um sistema de tratamento de efluentes e, geralmente, as bacias de sedimentação compreendem um tipo de sistema que funciona de maneira mais fácil e mais econômico. Entretanto, o produtor pode também propor outro sistema, desde que funcione bem e seja aprovado pela SEMACE.

A construção das bacias de sedimentação é uma exigência da SEMACE e a ACCC está conscientizando os produtores quanto à necessidade de sua construção, durante eventos como palestras, simpósios e seminários realizados pela entidade. Entretanto, vale ressaltar que as bacias de sedimentação possuem grande eficiência na diminuição dos sólidos em suspensão, mas a sua eficiência em relação à diminuição do número de nutrientes é baixa, além de ser medida não apenas pela sua existência, mas pelo tempo de permanência da água em seu interior (IBAMA, 2005). Este aspecto não foi considerado neste estudo.

Apesar de sua importância, o tratamento dos efluentes ainda é uma prática ainda pouco difundida na região do Fortim. Nesta pesquisa foi constatado que 95% dos empreendimentos não possuem as bacias de decantação, resultando no lançamento de seus efluentes diretamente nos estuários e rios. A fotografia 15 a seguir, mostra a única bacia de sedimentação encontrada na região.

¹⁵ Entrevista à autora em: 22/12/2004.

Figura 14 – Efluentes sendo lançados diretamente no rio Pirangi, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 18/08/2005.

Figura 15 – Bacia de decantação, fazenda de carcinicultura no Barro Vermelho, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 19/08/2005.

O valor da significância relativa adotada foi 1 (menor), pois a maioria ainda não possui as bacias de sedimentação, apesar de esta ser uma das maneiras de se amenizar os impactos resultantes do lançamento dos efluentes e ainda, uma exigência da Resolução 02/02 do COEMA e da Resolução N° 312/ 02 do CONAMA.

4.3.1.6 Aeração dos viveiros

A aeração mecânica é amplamente usada em aquicultura para prevenir concentrações baixas de oxigênio dissolvido (principalmente à noite), melhorar a eficiência do uso de ração e conseqüentemente, aumentar a produção das espécies em cultivo (BOYD, 2004).

O processo de deterioração da qualidade da água dos viveiros é em grande parte provocada pelo fornecimento do alimento (ração), que juntamente com o alimento não consumido (excrementos, mudas, fezes, e matéria orgânica em decomposição), contribuem para a proliferação excessiva do fitoplâncton, em razão do excesso de nutrientes. Este fitoplâncton pode alterar consideravelmente a concentração do oxigênio dissolvido na água.

O processo acontece da seguinte maneira: durante o dia, a excessiva fotossíntese faz com que o oxigênio ultrapasse o equilíbrio de saturação, por outro lado, durante a noite, a excessiva respiração do fitoplâncton faz com que o oxigênio dissolvido seja esgotado, e isso poderá causar a morte das espécies em cultivo (ARANA, 1997). Este tipo de situação pode ser corrigido através do uso dos aeradores, os quais têm o papel de incrementar o oxigênio dissolvido durante a noite por meio do aumento da difusão (o oxigênio dissolvido entra na água).

Há muitos tipos de aeradores mecânicos. Segundo Boyd (2004), os mais comuns são os aeradores de pulverização com rodas de pá, e os aeradores de turbina vertical. O aerador de bolhas é um sistema de aeração por ar difundido que libera bolhas do ar para perto do fundo do viveiro, a fim de se elevar pela coluna de água. Outro tipo de aerador é o por bomba de aspiração-propulsão, que libera minúsculas bolhas na água turbulenta, criada por um impulsor de rápida rotação.

Nesta pesquisa, foi analisada também, a existência (ou não) do sistema de aeração nas fazendas. O resultado obtido foi que em 66% dos casos era adotado o uso de aeradores, a maioria do tipo de rodas de pás (figuras 16 e 17), contra apenas 33% que ainda não possuem, justificando o não uso por falta de condições financeiras e de encarecimento da produção.

Figura 16 e 17 – Sistema de aeração (pulverização) adotado nas fazendas de camarão, Fortim-Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 18/08/2005.

O valor da significância relativa adotada foi 3 (moderado), pois a maioria das fazendas (66%) possuem esse tipo de tecnologia que pode contribuir para que seja melhorada as condições de oxigenação da água de cultivo, aumentando também a eficiência no uso da ração e produtividade dos viveiros.

4.3.1.7 Limpeza do fundo dos viveiros

Após cada despesca, os viveiros são drenados e expostos ao sol. Em seguida, a camada superficial do solo é revolvida (através de aração manual ou mecânica), para promover uma melhor oxigenação da camada superior. Com o solo ainda úmido, é feito o mapeamento do pH, a fim de se calcular a quantidade de calcário necessário para corrigir o nível de acidez do solo (incremento de calcário dolomítico, cal hidratada, cal virgem, dependendo do valor do pH e da sua umidade). Após esta etapa, os viveiros podem ser abastecidos gradativamente, para então serem fertilizados, caso seja necessário. A fertilização é feita para incrementar os níveis de nutrientes e estimular a proliferação do fitoplâncton, geralmente realizada a base de uréia, superfosfato, superfosfato triplo e sulfato de amônio (fertilização inorgânica).

Figuras 18 e 19: Preparação do fundo dos viveiros (calagem), antes de se iniciar um novo ciclo, Fortim-Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 18/08/2005.

Segundo o código de conduta da ABCC, os fertilizantes, materiais de calagem e demais produtos químicos só devem ser usados nas quantidades necessárias e de maneira responsável com o meio ambiente¹⁶. E acrescenta ainda que, o fundo dos viveiros deve ser avaliado periodicamente, e os tratamentos necessários devem ser aplicados para restabelecer as condições naturais do solo, os quais incluem o processo de secagem e aplicação de corretivos (ABCC, 2004).

De uma maneira geral, segundo Wainberg (2000), a utilização de calcário e fertilizantes (químicos e orgânicos) não causa contaminação ambiental, mas sim, a utilização de drogas terapêuticas, desinfetantes e outros produtos químicos. Diversos desses produtos possuem potencial negativo à saúde humana e ao meio ambiente, bem como a saúde e qualidade do camarão. Segundo o autor, a utilização desses produtos (químicos e terapêuticos) pela carcinicultura é controlada através da elaboração de listas de permissão e uso pelos órgãos competentes e pela fiscalização para o cumprimento das normas estabelecidas. Mas, segundo ele, no Brasil, estas listas não existem e a utilização dos

produtos químicos e drogas terapêuticas não é controlada e as fazendas normalmente usam produtos agrícolas, rações e antibióticos (WAINBERG, 2000).

O tratamento sistemático dos solos dos viveiros após as despescas, já é uma prática que está sendo realizada pela maioria dos produtores da região do Fortim (81%). Entretanto, deve-se frisar que 19% das fazendas estudadas ainda não adotaram esse tipo de prática durante os intervalos dos cultivos. Adotamos o valor de significância relativa 3 (moderado), pois a maioria das fazendas realiza este tipo de prática de maneira freqüente em seus viveiros (sempre após as despescas), criando desta forma, condições favoráveis para o cultivo.

4.3.1.8 Controle da qualidade da água dos viveiros

Segundo a ABCC (2003), com a intensificação dos cultivos, torna-se indispensável a adoção de um efetivo e rigoroso controle dos parâmetros da água (bióticos e abióticos) durante todo o processo produtivo. Segundo a associação, este controle começa no momento da preparação do viveiro (análise do teor de matéria orgânica e mapeamento do solo) e continua durante todo o período de cultivo com a análise dos principais parâmetros físico-químicos da água (pH, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura, alcalinidade, nitrito, amônia, entre outros) e biológicos (fitoplâncton, zooplâncton, e clorofila “a”).

Entretanto, nesta pesquisa, verificou-se apenas se as fazendas estavam tendo o controle sobre os parâmetros físico-químicos da água. Alguns destes parâmetros devem ser monitorados diariamente, como a transparência da água, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH.

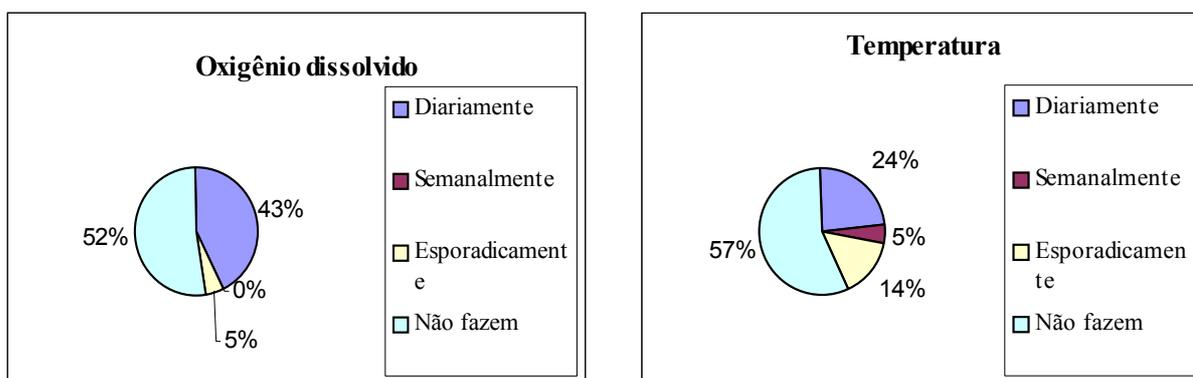
Segundo Dote Sá (2004), em seu trabalho de pesquisa realizado na área de entorno do estuário do Baixo Jaguaribe-Ce, a maioria dos empreendedores analisados realizavam este tipo de monitoramento. Entretanto, os pequenos produtores não conseguem realizar o acompanhamento de suas águas de maneira regular (apesar do recomendado pelo código da ABCC), fato este também constatado nesta pesquisa.

¹⁶ Segundo o código, devem ser usados apenas os produtos aprovados pelos órgãos governamentais competentes: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Coordenação de Fiscalização de Produtos Veterinários.

A realização freqüente deste tipo de procedimento permite a tomada de decisões para as correções necessárias, caso seja preciso. O resultado da pesquisa apresentou um percentual de 57% para as respostas afirmativas, contra 43% que afirmaram não realizar as medições necessárias para se manter a qualidade da água do viveiro. Apesar do percentual “positivo” encontrado, pode-se verificar, através dos dados a seguir, que este tipo de monitoramento não acontece de maneira regular e por isso mesmo, sua validação pode ser contestada.

Conforme a figura 20 abaixo, o monitoramento diário do oxigênio dissolvido (uma das variáveis mais importantes, constituindo-se em um fator limitante para o crescimento e sobrevivência dos camarões), é realizado em 43% das fazendas analisadas, mas a porcentagem das fazendas que não realizam tal procedimento foi superior, 52%, e 5% dos entrevistados afirmaram que esse parâmetro é medido esporadicamente.

A temperatura (figura 21) é um parâmetro medido diariamente em 24% dos casos. A maioria 57%, afirmou que não tira diariamente esse parâmetro, 5% o fazem semanalmente e 14% a realizam de forma eventual. Os camarões são animais pecilotérmicos (temperatura corporal geralmente se aproxima à temperatura ambiente) e por conta disto, a temperatura do ambiente pode gerar efeito sobre o seu crescimento, taxa de alimentação e metabolismo (ARANA, 1997).



Figuras 20 e 21: Frequência com que as variáveis – oxigênio e temperatura – são medidas.

A transparência da água (figura 22) é medida diariamente em 38% dos casos, 5% realizam essa medição de maneira esporádica, e a grande maioria 57%, não medem o nível de material em suspensão na água dos viveiros. Esta variável (transparência) está diretamente relacionada com a maior ou menor penetração dos raios solares e é a forma mais simples de avaliar a produtividade primária dos viveiros e por isso, deve ser medida diariamente.

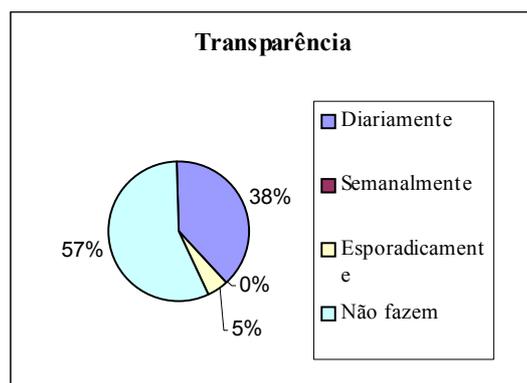
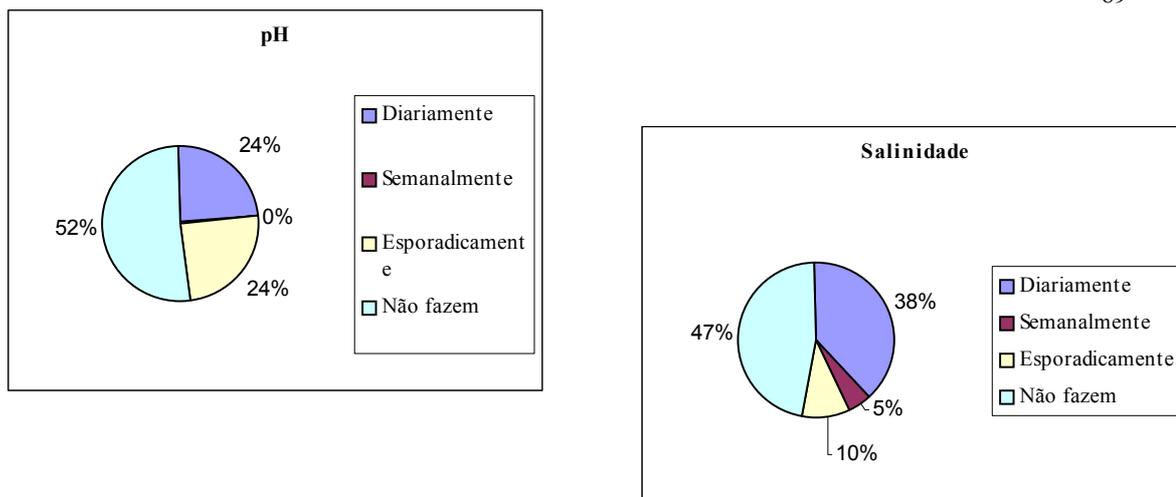


Figura 22: Frequência com que a variável – transparência– é medida.

O pH é uma outra importante variável a ser medida, e está diretamente relacionada com a concentração de sais em solução (influenciada pelas características geológicas onde os viveiros foram instalados) e de gás carbônico (diretamente relacionado com o teor de matéria orgânica em decomposição).

O resultado obtido para esta variável mostra que em 52% das fazendas, esta prática de medição não é realizada. Apenas 24% medem diariamente o pH da água de seus viveiros, e 24% realizam a medição do pH de maneira esporádica, conforme demonstrado na figura 23.

A salinidade, segundo Arana (1997), pode ser definida como a concentração total de íons dissolvidos na água. Apesar de o *L.vannamei* ser uma espécie que não costuma apresentar limitações quanto à salinidade, o seu monitoramento diário é importante, porque esta variável pode interferir na variação de outros parâmetros da qualidade da água e do próprio viveiro (BATISTA, 2004).



Figuras 23 e 24: Frequência com que as variáveis – pH e salinidade – são medidas.

A salinidade (figura 24) é medida diariamente em 38% dos casos analisados, 10% afirmaram que a leitura desse parâmetro é feita de maneira esporádica e 5% o fazem semanalmente. Os demais parâmetros, tais como: amônia total, alcalinidade, nitrito, gás sulfídrico e dióxido de carbono, não são medidos em 100% dos casos analisados.

Devido à falta de frequência na medição dos parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, temperatura, transparência, pH, salinidade), considerados importantes para a manutenção e controle da qualidade das águas dos viveiros, adotaremos o valor da significância relativa 1 (menor) para a variável em questão (controle de qualidade da água dos viveiros).

4.3.1.9 Sistema de arraçoamento

O fornecimento da ração e seu manejo adequado é uma variável que merece destaque e atenção dos produtores, principalmente no que se refere ao aperfeiçoamento de novas tecnologias. Isto se deve, entre outras coisas, às dificuldades relacionadas ao custo de produção, uma vez que a ração, em um sistema de cultivo intensivo e semi-intensivo, equivale a um valor de custo que pode variar de 50 a 60 %, além é claro, do aspecto ambiental, cujo fornecimento abaixo ou acima das necessidades dos camarões, pode trazer uma série de complicações ao cultivo e ao ambiente.

O manejo alimentar inadequado, ainda que a ração que esteja sendo utilizada seja de boa qualidade, pode acarretar uma série de conseqüências e prejuízos ao processo produtivo, como doenças, alta conversão alimentar, poluição da água, crescimento reduzido e diminuição da sobrevivência (LIRA et al., 2006).

O processo de arraçoamento pode ser realizado de duas maneiras: através do método tradicional (lanceio) ou ainda, através do uso de bandejas fixas (comedouros).

Constatou-se que em 95% dos casos analisados no Município de Fortim eram adotadas as bandejas fixas, e 5% das fazendas utilizavam ainda o sistema tradicional de voleio.

O uso de bandejas fixas é considerado um aperfeiçoamento técnico em relação ao sistema convencional de voleio, apresentando algumas vantagens e benefícios, quando comparado ao outro sistema, tais como: diminuição do processo de desintegração e perdas do alimento que é fornecido, como normalmente ocorre no sistema de voleio; possibilidade de correção imediata das quotas de ração fornecidas logo após cada arraçoamento; verificação constante do estado de sanidade e nutricional dos camarões devido a presença constante desses animais nos comedouros; melhoria da qualidade da água e do solo, através da retirada das sobras que ficam nos comedouros e conseqüente diminuição dos custos com a renovação de água; avaliação efetiva da biomassa e maior eficiência na aplicação de medicamentos, vitaminas, etc, caso necessário e reflexos positivos sobre o crescimento do camarão.(DOTE SÁ, 2004; LIRA et al., 2006).

Além da ração, foi verificado que em 19% dos casos eram adicionados farelos, tais como ração de galinha, farelo de trigo, ou ainda, melaço de cana e 81% dos entrevistados afirmaram não utilizar nenhum outro tipo de alimento além do uso da ração. Segundo o código de conduta da ABCC, alimentos frescos, como pescados, além dos farelos, dietas ou suplementos para outros animais, não devem ser adicionados aos viveiros de engorda, por serem possíveis portadores de doenças e incidirem na degradação da qualidade da água.

As práticas de arraçoamento, segundo o código, devem respeitar a frequência, quantidade e as técnicas existentes, permitindo o uso racional do alimento pelos camarões, eliminando ou minimizando as perdas que possam ocorrer, evitando os riscos de provocar a sua decomposição e conseqüente degradação da qualidade da água e efluentes para o ambiente. Não se terá resultado positivo no arraçoamento, mesmo que se utilize uma ração

de boa qualidade, com formulação adequada e características físicas apropriadas, se o manuseio, a estocagem, o regime alimentar, o método de aplicação e a disponibilidade do alimento natural, não forem bem ministrados (TACON, 1993 *apud* FEITOSA, 1997).

De uma maneira geral, acredita-se que o aumento na distribuição da ração (geralmente ofertada três vezes ao dia), e o uso de comedouros fixos (bandejas), ajudam a melhorar a qualidade da água e o desempenho no crescimento dos camarões.

Muitos dos informantes atribuíram o alto preço das rações, como uma das principais dificuldades encontradas hoje para quem desejar cultivar camarão. As rações utilizadas nas fazendas do Fortim são rações comerciais, e as mais utilizadas, são: Fri-Ribe (62%), Guabi (19%) e Purina (19%).

De acordo com o resultado encontrado pela pesquisa, que mostrou que 95% das fazendas do Fortim estão utilizando o sistema de bandejas fixas, considerado um aperfeiçoamento técnico em relação ao sistema convencional de voleio, adotou-se o nível de significância relativa 4 (significativo) para a variável em questão.

4.4 Análise Ambiental

A análise ambiental realizada por esta pesquisa teve por objetivo averiguar se as fazendas de camarão operantes no município de Fortim estavam se desenvolvendo de maneira harmônica com o ambiente, levando-se em consideração a localização (ou não) desses empreendimentos em Áreas de Preservação Permanentes (manguezais), a regularidade em relação à situação do licenciamento ambiental, se estavam realizando (ou não) o monitoramento de seus efluentes e qual o destino mais freqüentemente dado ao metabissulfito de sódio.

4.4.1 Índice de Significância da qualidade ambiental

Com base nas respostas conferidas aos questionários e nas significâncias relativas anteriormente estabelecidas para as variáveis ambientais, determinou-se o Índice de Significância da Qualidade Ambiental (Tabela 33). O peso relativo atribuído para as variáveis manguezal e licenciamento ambiental foi 3, pois considerou-se que para um

empreendimento de carcinicultura possa se desenvolver de maneira sustentável, é necessário, antes de tudo, que este esteja de acordo com as normas específicas estabelecidas pelo processo de regulamentação da atividade.

A localização desses empreendimentos em Áreas de Preservação Permanente está em desacordo com o estabelecido pelas Resoluções do CONAMA (nº 303/02, 312/02 e 369/06). Além disto, a construção, instalação, ampliação e funcionamento dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira, depende do licenciamento ambiental e está definida pela Lei nº 7.661, de 1988, pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e pela Resolução nº 312, de 10 de outubro de 2002.

Foi atribuído peso relativo 2 para as variáveis monitoramento dos efluentes e destino do metabissulfito de sódio, pois apesar da importância que ambas possuem, considerou-se as primeiras como mais significativas, merecendo, portanto, maior peso.

Tabela 33 - Índice de significância da qualidade ambiental

Variáveis	Significância Relativa (A)	Peso Relativo (B)	T.P (C)
Manguezais	1	3	3
Licenciamento Ambiental	4	3	12
Monitoramento dos efluentes	1	2	2
Destino do META	1	2	2
Total		10	19

Fonte: Pesquisa direta, abr/ago, 2005.

$$\Rightarrow \text{Índice de significância} = \frac{\sum C}{\sum B}$$

$$= 19/10 \Rightarrow 1.9$$

O resultado encontrado para o Índice de Significância da Qualidade Ambiental foi 1,9, indicando que a atividade apresenta pequena significância ambiental para a região do Fortim. Isto significa dizer que o processo produtivo do camarão marinho em cativeiro nesta região se desenvolveu sem que fosse dada importância às questões ambientais, de acordo com as variáveis escolhidas para esta análise.

4.4.1.2 Manguezais

Segundo relatório do IBAMA (2005), o manguezal foi o ambiente que mais sofreu interferência com a implantação dos empreendimentos de carcinicultura no Ceará (mais da metade interferindo nessas áreas). Neste documento, o rio Pirangi é apontado como o que mais sofreu agressões neste ecossistema, com 89,5% dos casos interferindo em áreas de apicum/salgado, 34,2% interferindo em áreas de mangue, e 23,7% interferindo no sistema ambiental de tabuleiro.

Esta realidade também foi constatada nesta pesquisa. Foi verificado que a grande maioria das fazendas de camarão do município do Fortim estão sobre áreas de preservação permanente, ou seja, manguezais (aqui incluídos o apicum e salgado) ou próximas às margens dos recursos hídricos. O resultado mostra que 71% das fazendas estavam operando sobre o manguezal e 29% em áreas da vegetação de tabuleiro.

Verificou-se ainda, a existência de alguns empreendimentos clandestinos que estavam destruindo áreas de mangue para construção dos viveiros, como mostra a figura 25 a seguir, de uma fazenda localizada na ilha do rio Pirangi. Na figura, detalhe para a vala aberta pela dragagem, realizada provavelmente para a construção das paredes dos viveiros.

Figura 25 – Construção de taludes (paredes do viveiro), de maneira clandestina, dentro da área de manguezal ,ilha no Pirangi, Fortim - Ce, 2005.



Foto: F.K. Joventino; Data: 18/08/2005.

Além da derrubada e queimada dos manguezais para a construção dos viveiros, o fluxo padrão de circulação da água do estuário também é modificado pela construção dos diques, intervindo nas trocas laterais do fluxo de matéria e energia, podendo modificar a dinâmica natural de todo o ecossistema. Este tipo de impacto bloqueia a interação do mangue com a oscilação diária da maré, promovendo alterações na biota, no solo e nas propriedades bioquímicas e físicas do ecossistema (IBAMA, 2005; WAINBERG, 2000).

Outro tipo de interferência que também pode estar contribuindo para alterar a dinâmica geoambiental deste ecossistema, resulta da construção dos canais que levam a água do corpo hídrico até o local de bombeamento (canais de aproximação), os canais de abastecimento dos viveiros e a casa de bombas (Figuras 26 e 27).

Figura 26 – Canal de abastecimento atravessando o mangue.



Foto: F.K. Joventino; Data: 20/08/2005.

Figura 27 – Casa de bomba puxando água de um canal para abastecimento do viveiro.



Segundo CARVALHO et al. (2003), no estuário do rio Pirangi e seu entorno, ainda se encontram alguns locais naturalmente conservados (com vegetação arbórea - arbustiva), porém, com a ocupação desordenada, principalmente nos tabuleiros litorâneos, é comum o desmatamento acentuado nestes locais, ocupado por lavouras permanentes e de subsistência. Além disto, o estudo também revela a existência das fazendas de camarão,

áreas de salinas desativadas e loteamentos como atividades que também estão contribuindo para o mau uso e ocupação do território.

As atividades que eram realizadas nas propriedades estudadas, antes de se dar início ao cultivo de camarão em cativeiro, mostra que em 72 % das fazendas analisadas, o espaço era anteriormente ocupado por uma área nativa (vegetação ou gamboas), 14% eram áreas anteriormente ocupadas por salinas, e 14% praticavam a agricultura ou pecuária

As figuras 28 e 29 a seguir mostram outros exemplos de fazendas construídas inadequadamente, dentro de Áreas de Preservação Permanente. Foi verificando a existência de alguns pneumatóforos, que são as raízes de *R.mangle* projetadas para fora do solo. Em segundo plano (ambas as fotos), a presença dos viveiros de camarão.

Figura 28 – Resquícios de pneumatóforos.
Instalação inadequada de viveiros.



Figura 29 – Desmatamento do mangue e presença de raízes de *R.mangle*.



Foto: F.K. Joventino; Data: 20/08/2005.

O valor da significância relativa adotada para esta variável (manguezal) foi 1 (ruim), pois conforme demonstrado através dos dados, mais de 70% das fazendas de carcinicultura do Município de Fortim estão localizadas sobre essas áreas, apesar deste ecossistema ser protegido por lei, e portanto, Área de Preservação Permanente (Resolução do CONAMA N° 303/2002).

4.4.1.3 Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é o procedimento administrativo pelo qual a SEMACE licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma possam causar degradação ambiental, em conformidade com as disposições legais e regulamentares.

Os estudos ambientais fundamentais para o licenciamento da atividade da carcinicultura são: Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), para as áreas até 50 hectares, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para áreas superiores a 50 hectares, além dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), e dos Planos de Controle e Monitoramento Ambiental (PCMA), solicitados independente do porte dos empreendimentos (SEMACE, 2004c)¹⁷.

Segundo dados fornecidos pela SEMACE (2004d), até março de 2004, foram emitidas no Estado do Ceará, 59 Licenças Prévias, 76 Licenças de Instalação e 146 Licenças de Operação. Os dados relativos ao licenciamento ambiental para os empreendimentos localizados próximos ao rio Pirangi (aqui incluídos os municípios do Fortim e Beberibe), indicam que foram fornecidas 3 Licenças Prévias, 11 Licenças de Instalação e 11 Licenças de Operação. Encontrava-se em análise cerca de 16 projetos, totalizando 41 empreendimentos nesta região.

Neste trabalho, os informantes eram questionados quanto à existência ou não, de Licença Ambiental cedida pelo órgão ambiental competente, no caso, a SEMACE, e em

¹⁷ O processo de licenciamento simplificado pelo qual os empreendimentos de pequeno porte são submetidos é considerado um ponto de discussão entre ambientalistas e a SEMACE. Segundo a Superintendência Estadual, as fazendas de pequeno porte não precisam apresentar, quando licenciadas, os EIA/RIMAs, usando o argumento de que o Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), exigido para as pequenas empresas, contempla todos os estudos solicitados nos EIA/RIMAs (embora de maneira simplificada), sem que seja negligenciada sua qualidade como instrumento decisório do licenciamento ambiental. Este argumento é reforçado também em termos sócio-econômicos, pois os EIA/RIMAs são estudos que envolvem grande investimento financeiro, inviabilizando desta forma, a implantação dos empreendimentos de pequeno porte, o que resultaria em um processo discriminatório de exclusão dos menos favorecidos. Apesar dos ambientalistas considerarem este um equívoco (para eles, todos os empreendimentos de carcinicultura, independentemente do seu porte e extensão, devem realizar os EIA/RIMAs), consideramos válido os argumentos da SEMACE, que estão de acordo com o estabelecido pela Resolução do CONAMA N° 312/2002. Além disto, o EIA/RIMA não é o único instrumento de avaliação de impactos ambientais de empreendimentos, uma vez que, também são exigidos os PRAD (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas) e PCMA (Plano de Controle e Monitoramento Ambiental), independentemente do porte do empreendimento (IBAMA, 2005).

qual etapa do licenciamento a propriedade se encontrava (Licença Prévia - LP, Licença de Instalação - LI, e Licença de Operação - LO). Segundo SEMACE (2004d), somente após a liberação da licença de operação e verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriores (LP e LI), com as devidas medidas de controle ambiental, é que será autorizado o início da operação da atividade ou empreendimento.

De acordo com as respostas dos questionários, 62% afirmaram que a propriedade possuía licença ambiental, enquanto que os 38% restantes, afirmaram não possuir qualquer tipo de licença. A significância relativa adotada esta variável foi 4 (maior), pois de acordo com as respostas dos questionários, a maioria dos empreendimentos está em dia com o processo de licenciamento ambiental.

Dos 13 que responderam afirmativamente, 6 estavam com a Licença de Operação vencida e 2 apesar de já estarem operando, detinham a Licença de Instalação vencida. Ainda houve dois informantes que afirmaram não saber qual o prazo da validade da Licença de Operação do empreendimento, e 3 que não souberam afirmar qual o estágio do Licenciamento Ambiental em que a propriedade se encontrava, e se estavam em dia com a validade da mesma. Dois informantes, dos que afirmaram não possuir Licença, declararam que a propriedade está em processo de regularização do licenciamento (tramitação) na SEMACE.

O resultado encontrado pela pesquisa pode ser relativizado, uma vez que os informantes podiam estar escondendo a real situação dos empreendimentos quanto ao licenciamento, por medidas de precaução, medo, etc., Além disto, as licenças não eram exigidas (apresentação) durante a entrevista. Neste sentido, teria sido importante confrontar este resultado com dados atualizados do órgão licenciador (SEMACE). No entanto, após algumas visitas à sede desta entidade na busca de informações, entraves burocráticos não permitiram o acesso a elas, e diante do esgotamento do prazo de apresentação desta dissertação, não foi possível realizar este cotejamento.

4.4.1.4 Monitoramento dos efluentes

Outra variável que merece destaque, diz respeito ao auto-monitoramento nas fazendas. Segundo o engenheiro de pesca e técnico da SEMACE, Paulo de Tarso, a

Superintendência Estadual do Meio Ambiente está solicitando dos empreendimentos que eles realizem o monitoramento não apenas dos parâmetros de qualidade da água no viveiro (analisado anteriormente), mas também o monitoramento dos efluentes que estão sendo lançados nos estuários e rios. Ele afirma que as empresas estão sendo obrigadas a apresentar à SEMACE o relatório de auto-monitoramento. Além disso, a SEMACE realiza também o seu próprio monitoramento e é exigência desta entidade, que as empresas solicitem, quando do momento das renovações das licenças de operação, o resultado deste laudo feito pela SEMACE sobre a qualidade das águas que estão sendo lançadas pela fazenda. Este laudo é comparado com os relatórios apresentados pelas empresas e a partir daí é feito o laudo conclusivo. Se não houver nenhum tipo de problema, a empresa terá sua licença renovada.

Entretanto, o que vimos em campo foi que a maioria dos empreendimentos não realiza nenhum tipo de monitoramento sobre os efluentes que são lançados de volta aos estuários, rios e gamboas. Apenas 14% dos entrevistados afirmaram que realizam o monitoramento¹⁸ e 86% não o fazem.

A significância relativa adotada para esta variável, de acordo com o percentual encontrado foi 1 (menor), pois a maioria não realiza o auto-monitoramento dos efluentes de suas fazendas, apesar de esta ser uma exigência da SEMACE e do CONAMA.

4.4.1.5 Destino dado ao Metabissulfito de Sódio

Outro problema diz respeito ao uso do Metabissulfito de Sódio pelos empregados, (usado para prevenir o escurecimento dos camarões após serem despescados) e qual o destino dado a esta substância.

O metabissulfito de sódio é um agente oxidante que vem em sacos plásticos de 25kg, em pó cristalino de coloração branca a levemente avermelhada, usado para prevenir a melanose (manchas negras ou “black spot”) em camarões, e que, após reagir com a água, libera o gás dióxido de enxofre - SO₂ (ARAÚJO, F.; ARAÚJO, Y., 2004). O SO₂ é um gás irritante e seus efeitos são devido à formação de ácido sulfuroso em contato com as

¹⁸ Deste total, dois proprietários afirmaram ter tomado esta iniciativa recentemente e apenas um, vem realizando esta prática com uma certa frequência.

mucosas umedecidas em consequência de sua rápida combinação com a água, quando ocorre a reação de oxidação (op cit, 2004).

Segundo o relatório do IBAMA (2005), a maioria dos empreendimentos de carcinicultura em nosso Estado realizam o descarte desta substância sem qualquer tratamento prévio e/ou acondicionamento adequado e este foi também o resultado encontrado por esta pesquisa.

Apesar do resultado mostrar que o META não está sendo lançado diretamente no rio (podendo resultar na depleção do oxigênio dissolvido, diminuição da alcalinidade total e queda do pH, causando desequilíbrio sobre o meio ambiente e consequente morte dos organismos aquáticos), a substância está sendo lançada diretamente em terreno natural (buracos escavados em terra), geralmente no interior da propriedade, ou em outros terrenos, sem tratamento prévio e acondicionamento adequado.

Segundo a ABCC (2004), uma das soluções que poderiam ser dadas para este problema, seria a sua reutilização em viveiros para eliminação dos competidores e possíveis predadores encontrados nas poças de água remanescentes após as despescas. Segundo a Associação, isto seria possível porque a substância não sofre alterações significativas em sua concentração, mesmo após o período de 48 horas de preparo, independentemente do teor de cloro e salinidade da água.

No caso da empresa optar pelo descarte da substância, a ABCC recomenda a sua transferência para um reservatório apropriado, construído para receber o equivalente a dois dias de despesca, estando o mesmo a uma distância mínima de 500 m do canal de abastecimento dos viveiros.

Segundo a ACCC (2004), a solução de metabissulfito utilizada na despesca deve ser retirada através de uma bomba elétrica das caixas de imersão para uma pipa e ser transportado para o reservatório. Após a transferência, a solução deverá ser submetida a um processo de neutralização que consiste na adição de 0,36 kg de hidróxido de cálcio e 0,38 kg de hidróxido de sódio para cada 1 kg de Metabissulfito de Sódio. O processo deve ser conduzido sob aeração e a confirmação de seu êxito se dará através da leitura do oxigênio dissolvido na solução, que estando acima de 4 mg/l indicará a ausência do Meta (ABCC, 2005; ACCC, 2004).

Além destes possíveis destinos apresentados para o Metabissulfito de Sódio, deve-se também verificar a viabilidade da substituição desta substância, pelo Bissulfito de Sódio conforme recomendado por Atkinson (1993) *apud* Araújo, F. e Araújo, Y., (2004), devido a não formação de SO₂ nesta reação, cujas reações adversas já foram descritas anteriormente.

O resultado desta pesquisa mostrou que 86% das fazendas analisadas estavam lançando a substância em terreno, e os 14% restantes, não souberam afirmar qual era o destino dado à substância. A significância relativa atribuída à esta variável foi um (menor), pois de acordo com o a maioria das respostas, o destino dado ao Metabissulfito não foi considerado o mais adequado e normalmente não é feito o tratamento de neutralização da substância, de acordo com o recomendado pela ABCC.

4.5 Análise do Bem-estar social

A análise do bem-estar social realizada por esta pesquisa teve por objetivo verificar se as fazendas de camarão operantes no município de Fortim estavam seguindo as orientações estabelecidas pelo Código da ABCC, que ressalta a necessidade de se utilizar mão de obra local na geração de empregos, trazendo benefícios sociais para a comunidade e região de abrangência da mesma. Além disto, o código contempla também a necessidade de aplicar rigorosamente as condições de segurança no trabalho, garantindo aos trabalhadores os equipamentos de proteção individual em todas as operações de manejo, definidos pela legislação de segurança no trabalho.

4.5.1 Índice de significância da qualidade social

Com base nas respostas conferidas aos questionários e nas significâncias relativas anteriormente estabelecidas para as variáveis sociais, determinou-se o Índice de Significância da Qualidade Social (Tabela 34). O peso relativo atribuído às variáveis emprego (seja ele permanente ou temporário), renda e segurança no trabalho foi 3, o maior, pois considerou-se que qualquer atividade que deseja se desenvolver dentro dos critérios da sustentabilidade, deverá ser abundante na oferta de emprego, propiciando condições dignas

e favoráveis de trabalho, com salários justos e proporcionando maior equidade na distribuição da renda.

Foram atribuídos pesos relativos 1 e 2 para as variáveis bonificação e carteira de trabalho assinada, respectivamente. A primeira recebeu menor peso, por ser um tipo de “premiação” dos produtores aos seus funcionários (de acordo com o volume de produção das fazendas) podendo ocorrer ou não, não merecendo, portanto, peso significativo quando comparada às outras variáveis em questão. Quanto à carteira de trabalho assinada, apesar de ser um direito assegurado do trabalhador, considerou-se que a geração de emprego (seja ele formal ou não), é mais importante, se considerarmos que zona rural do Estado do Ceará é uma região carente e necessitada de ações, investimentos e atrativos financeiros e econômicos que possam contribuir para a diminuição do êxodo rural.

O resultado encontrado para o Índice de Significância da Qualidade Social foi 2,0, indicando que a atividade apresenta pequena significância social, ou seja, a sua contribuição em termos de benefícios sociais gerados aos seus trabalhadores é muito pequena para esta região. Este resultado pode ser justificado pelas dificuldades encontradas atualmente pelo setor, dificuldades estas, relatadas por muitos dos entrevistados. A atual configuração do mercado (baixa cotação do dólar) proporcionando a queda do preço do camarão; o surgimento de doenças nos viveiros, apresentando altos índices de mortalidade; a baixa qualidade das pós-larvas fornecidas pelos laboratórios; o alto custo da ração e energia; a dificuldade do pequeno produtor em ter acesso aos investimentos; falta de apoio do governo e dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização e licenciamento; a falta de organização do setor (principalmente dos pequenos); foram as principais queixas apresentadas pelos produtores. Quando perguntados sobre que medidas poderiam ser tomadas para resolver estes problemas, muitos sugeriram a organização dos pequenos produtores em cooperativas; a diminuição do preço da ração no mercado, o melhoramento da qualidade das pós-larvas e da ração, maior facilidade no acesso ao crédito para os pequenos produtores e um dos entrevistados mencionou a necessidade de investimentos em pesquisas sobre genética.

Tabela 34 – Índice de Significância da Qualidade Social

Variáveis	Significância Relativa(A)	Peso Relativo (B)	T.P (C)
1. Empregos			
- Permanentes	2	3	6
- Temporários	3	3	9
2. Renda média	1	3	3
3. Carteira assinada	1	2	2
4. Bonificação	1	1	1
5. Segurança no trabalho	3	3	9
Total		15	30

$$\Rightarrow \text{Índice de significância} = \frac{\sum C}{\sum B}$$

$$= 30/15 \Rightarrow 2.0$$

4.5.1.2 Empregos

Está previsto no código de conduta para o desenvolvimento sustentável e responsável da carcinicultura brasileira, a necessidade em se contemplar a comunidade local e toda a região de abrangência da mesma, a partir do momento em que deseja instalar um empreendimento de carcinicultura em uma determinada região. Para que isto seja possível, torna-se indispensável manter uma boa relação com a comunidade e uma maior interação desta com os dirigentes dos empreendimentos, desde a concepção do projeto até o momento da concessão para a instalação e operação do empreendimento. Além disto, o código ressalta ainda, a necessidade de se utilizar mão de obra local na geração de empregos e benefícios sociais, como forma de se “compensar” ou “minimizar” os impactos sociais e econômicos sobre a comunidade localizada próxima aos empreendimentos.

Uma das justificativas da ABCC (2003), para a “receita” de sucesso da carcinicultura no nordeste brasileiro, estaria na abundância e disponibilidade da oferta de mão-de-obra de baixo custo. Por ser uma região carente na geração de empregos, a carcinicultura surgiria com uma fonte alternativa e geradora de novas oportunidades, contribuindo assim, para a diminuição do êxodo rural.

Segundo Lima (2004), cada etapa da cadeia produtiva possui uma característica própria em relação ao tipo de emprego, ou seja, nas fazendas de engordas de pequeno porte, (como na maioria dos casos levantados por esta pesquisa) é comum a contratação de mão-de-obra de caráter tanto permanente como temporário. O trabalho temporário é geralmente mais requerido na época das despescas e de preparo dos viveiros para reinício do ciclo. Já as fazendas de médio e grande porte, em decorrência do grande número de viveiros de produção, a mão-de-obra tem caráter permanente, e nas larviculturas o emprego sazonal é mínimo, sendo inexistentes nos centros de processamento (LIMA, 2004).

Nesta pesquisa, foi analisada apenas a quantidade de empregos gerados diretamente nas fazendas, tanto permanentes quanto temporários. Não foi levado em consideração os empregos gerados pela larvicultura e indústria de processamento, uma vez que do universo analisado, nenhum empreendimento apresentava tais etapas, estando os empreendimentos limitados apenas ao processo de engorda dos camarões.

De acordo com os resultados, foram constatados 102 empregos permanentes e 131 temporários. A média total de empregos permanentes gerados foi de 0,73 empregos/ha e para os temporários, 0,94 empregos/ha, ou seja, uma média total de 1,67 empregos permanentes e temporários (diretos e indiretos) por hectare. Estes dados ficam abaixo da média estabelecida pela ABCC que é de 3,75 empregos diretos e indiretos por hectare de produção, pois nos dados divulgados pela Associação estão incluídos ainda os empregos gerados pela indústria de beneficiamento e pela larvicultura, ambos não considerados neste estudo.

Levando-se em consideração o valor divulgado pela ABCC de 1,20 empregos diretos (permanentes) por hectare de produção gerados nas fazendas e o valor da média encontrada por esta pesquisa (0,73 empregos/ha), o valor de significância relativa para esta variável (empregos diretos/permanentes) estará inserida dentro do intervalo que vai de 0,4 a 0,8, ou seja, será 2 (pequeno).

Para os empregos indiretos gerados por cada ha de produção, os dados divulgados pela ABCC indicam um total de 1,86. Nesta pesquisa foi encontrada uma média de empregos indiretos de 0,94 (não incluídos os empregos gerados pela larvicultura e beneficiamento) por hectare. Sendo assim, o valor da significância relativa encontrada para a variável em questão foi 3 (moderada).

4.5.1.3 Renda média

A renda auferida por pessoas pode estar relacionada diretamente ao padrão de vida de uma população em determinado tempo e espaço. Nesta pesquisa, procurou-se determinar a renda média mensal em salários mínimos auferida pelos funcionários da engorda, nas fazendas de camarão localizadas no Município de Fortim, tomando como referencial para a análise, o salário mínimo de agosto de 2005 (R\$ 300,00).

Os resultados encontrados mostram que 70% dos funcionários das fazendas localizadas no Município de Fortim recebem até, no máximo, um salário mínimo mensal, e 30%, recebem mais de um salário e menos de dois salários mínimos mensais. Não foi encontrado nenhum caso, cujo valor do salário fosse superior a dois salários mínimos. O valor da significância relativa adotada para esta variável foi 1 (ruim).

4.5.1.4 Carteira de trabalho assinada

Nesta pesquisa foi constatado que 90% dos funcionários das fazendas de carcinicultura localizadas em Fortim não possuem carteira de trabalho assinada e apenas 10% das fazendas fazem valer este direito do trabalhador. Isto significa dizer que os empregos gerados pela atividade, na grande maioria, são caracterizados como informais, não garantindo os direitos sociais e trabalhistas de seus operários, como por exemplo, o FGTS (Fundo de garantia por tempo de serviço), décimo terceiro, auxílio desemprego, etc.

De acordo com o percentual encontrado para a maioria das respostas, o valor da significância relativa estabelecida para esta variável foi 1 (menor).

4.5.1.5 Bonificação em dinheiro

Uma das maneiras de se recompensar o trabalho dos operários, de acordo com a lei e de conformidade com os padrões locais de remuneração, é através da bonificação em dinheiro. Esta é uma forma de se agraciar os operários, em razão ao desempenho obtido com a produtividade e volume total de produção. Na pesquisa realizada por LIMA (2004),

em um estudo de caso no Município de Aracati, foi observado que este tipo de conduta é mais freqüente nas fazendas de médio e grande porte.

No Fortim, 81% dos casos analisados afirmaram que este tipo de agraciamento não é comum na região, pelo menos na atual conjuntura econômica. Isto pode ser justificado por dois fatores: primeiro, a maioria das fazendas estudadas é de pequeno porte, e segundo, pelo momento econômico desfavorável pelo qual as mesmas estão passando, justificada pela baixa produtividade obtida nos viveiros (altos índices de mortalidade), resultando em altíssimos prejuízos econômicos para os produtores. Muitos dos entrevistados afirmaram que há alguns anos atrás, isso era feito com maior freqüência. Hoje, porém, diante das dificuldades apresentadas¹⁹ este tipo de premiação não é viável.

A significância relativa adotada para esta variável foi 1 (menor), pois apenas 19% das fazendas analisadas promovem este tipo de “premiação” em dinheiro, realizada de acordo com o bom desempenho da produtividade obtida pelos viveiros.

4.5.1.6 Segurança no trabalho

A segurança no trabalho é outro tipo de variável social que mereceu atenção nesta pesquisa. Segundo o código da ABCC, as condições de segurança no trabalho devem ser rigorosamente aplicadas, cabendo as penalidades legais para quem não cumpri-las. Os trabalhadores, segundo a associação, devem utilizar, em todas as operações de manejo na carcinicultura, equipamentos de proteção individual, definidos pela legislação de segurança no trabalho.

A despesca é uma das etapas realizadas durante o cultivo de camarão, e compreende a coleta dos camarões, logo após a abertura das comportas, seguida da imersão desse camarão em uma solução de água com metabissulfito de sódio, a uma concentração de 7 a 9% em volume, a uma temperatura próxima a 0°C, durante um período de 12 a 15 minutos.

Em nossa pesquisa, procuramos verificar apenas se os operários utilizavam (ou não) os equipamentos de proteção requeridos durante a despesca, etapa esta que necessita de maiores cuidados, devido ao manuseio do metabissulfito de sódio (META), como por exemplo: o uso de fardas, máscaras, luvas e botas.

¹⁹ As principais dificuldades citadas foram o surgimento de doenças nos cultivos e a queda do dólar.

O resultado obtido foi afirmativo em 71% dos casos, ou seja, utilizam os equipamentos básicos necessários para proteção de seus funcionários durante o manuseio com o META. Afirmaram não possuírem nenhum tipo de proteção 19% dos entrevistados, e em 10% dos casos, esta questão não pôde ser aplicada, pois os empreendimentos ainda não haviam realizado nenhuma despesa. De acordo com estes resultados, o valor da significância relativa adotada para esta variável (segurança no trabalho) foi 3 (moderado-bom), uma vez que o resultado foi positivo para mais de 70% dos casos analisados.

Entretanto, este resultado pode ser relativizado. Quando é uma empresa de grande porte que compra o camarão, geralmente esta leva os seus funcionários para ajudar na despesa, uma etapa que merece maiores cuidados e um maior número de pessoas. Estes operários já vão para o local devidamente protegidos com os apetrechos anteriormente descritos, como máscaras, luvas e botas. Entretanto, quando a venda do camarão não é para uma empresa grande, mas sim, para outro tipo de comprador (destinado ao mercado interno), quem tem que realizar a despesa são os funcionários da própria fazenda, e neste caso, muitos desses cuidados não são observados. Na verdade, os pequenos e médios produtores não dispõem dos equipamentos necessários, e acabam realizando a despesa sem as devidas precauções. Isto pode ser constatado nas figuras 30 e 31 a seguir, tiradas durante uma visita realizada a uma das fazendas. Nela, aparecem os operários realizando a despesa, sem qualquer tipo de proteção, colocando a saúde e segurança própria em constante risco. Foi possível constatar que alguns operários mostraram-se inquietos e incomodados, apresentando tosse (sintoma mais comum em baixas concentrações), quando próximos a solução preparada para acomodar os camarões logo após a sua retirada dos viveiros.

Figuras 30 e 31 – Operários localizados próximos à comporta de saída dos camarões durante a despesca, Fortim-Ce, 2005.



Fonte: Pesquisa direta; Foto: F.K. Joventino; Data: 20/08/2005.

Os entrevistados também foram questionados quanto ao aparecimento de algum tipo de reação adversa ao uso do metabissulfito de sódio, como irritação nos olhos, laringe e traquéia, pneumonia química, etc. O resultado apresentado foi que em 76% dos casos, os informantes afirmaram desconhecer qualquer caso de reação adversa ao uso desta substância. Entretanto, 14% afirmaram ter conhecimento de algumas pessoas que apresentaram reações negativas ao uso do META, como irritação nos olhos, tosse, queimação da pele, entre outros. Novamente, este resultado pode ser relativizado, mas seria necessário uma investigação médica - fora do alcance desta pesquisa - para cotejar estas informações.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

5.1 CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que a tecnologia e as práticas de manejo que vêm sendo adotadas nas fazendas de carcinicultura no município do Fortim, não estão contribuindo para o desenvolvimento sustentável da atividade nesta região, rejeitando-se, portanto, a hipótese levantada por esta pesquisa. A tecnologia adotada, de uma maneira geral, ainda é muito precária, e muito ainda há de ser feito para que o desenvolvimento sustentável da atividade seja atingido.

Os carcinicultores da região do Fortim são, em maioria, pequenos produtores com baixo nível de escolaridade. Este resultado se estende também aos seus funcionários, trabalhadores não qualificados e com baixo nível de instrução. A baixa escolaridade (entre outros fatores), pode comprometer a boa gestão dessas empresas, e dificultar a adesão destas, à necessidade constante de estar inovando perante um mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

As fazendas localizadas no município de Fortim são, em sua maioria (81%), classificadas como de pequeno porte. Mais da metade dessas propriedades (71%) possuem até no máximo, dois viveiros de engorda, 19% possuem mais de 2 e menos de 5 viveiros e apenas 10% possui mais de 5 viveiros em suas fazendas.

Muitos dos pequenos produtores deste município fazem parte do sistema de parcerias com a empresa COMPESCAL (Comércio de Pescados Aracatiense). Apesar da assistência técnica e logística prestada pela empresa, pode-se afirmar que neste tipo de associação existem falhas, e normalmente, elas custam caro para os pequenos produtores. A organização destas microempresas em bases cooperativas foi uma das soluções apontadas pelos entrevistados, como forma de não se submeter a dependência das grandes empresas.

De uma maneira geral, pode-se dizer que a infra-estrutura dessas fazendas é precária. O acesso é difícil, e realizado em grande parte por estradas de terra ou piçarra. Em alguns casos, este acesso só é possível através de embarcações ou pontes artesanais. Essas dificuldades relacionadas à ausência de infra-estrutura adequada podem tornar o cultivo bastante oneroso, além do risco de comprometimento da qualidade final do produto.

A precariedade nas obras de engenharia e construção dos viveiros, bem como a escolha inadequada das áreas para o cultivo, também foi um traço marcante nestas fazendas. Não são usadas técnicas de construção e compactação adequadas, de forma que os taludes e diques são, de uma maneira geral, mal construídos. Isto pode ser justificado pela erosão encontrada em suas estruturas, por serem solos moles dotados de alto teor de matéria orgânica, de baixa compactação, necessitando de revestimento interno com material impermeável (comumente utilizadas lonas plásticas para se evitar a infiltração da água.). Além disso, foi verificada também a falta de cuidado na manutenção das telas, que de uma maneira geral, apresentaram-se pouco conservadas.

O histórico da exploração prévia da região onde são implantados os empreendimentos deve ser utilizado como subsídio para escolha do local onde os viveiros serão construídos. Entretanto, o que vimos foi que a grande maioria não detinha conhecimento sobre as condições naturais onde as fazendas estão inseridas (aspectos físico-químicos da água e do solo, além do conhecimento do regime de chuvas e ocorrência de cheias). Esta falta de cuidado pode acabar gerando a interdição das fazendas e conseqüentemente, trazendo grandes prejuízos econômicos para os produtores, além é claro, das conseqüências negativas ao ambiente na qual está inserida.

Foi verificado que muitas fazendas estavam entrando em processo de desativação, com grande parte de suas atividades paralisadas por tempo indeterminado. Este fato inevitavelmente nos leva a conclusão de que, a atividade da carcinicultura encontra-se, hoje, atravessando um momento especial, não mais associado à uma atividade promissora como o normalmente anunciado, com altos índices de crescimento econômico e saltos expressivos em produtividade (fim da “corrida ao ouro”). Dentre os fatores que estão contribuindo para este declínio, podemos citar o surgimento de doenças nos cultivos, (que podem estar associados à práticas inadequadas de manejo operacional), a queda do preço do produto no mercado exterior, justificada pela baixa cotação do dólar, e à uma série de outros fatores, que em conjunto, podem estar contribuindo para o declínio da atividade nesta região. Esta constatação pode ser mais facilmente entendida, se analisarmos o desenvolvimento da atividade separadamente, em termos tecnológicos, ambientais e sociais, como a seguir:

Aspectos Tecnológicos

Apesar de se verificar um progressivo avanço no processo produtivo, com o surgimento de novas tecnologias, consideradas mais apropriadas ao desenvolvimento sustentável da atividade, a sua aplicação em grande escala, entretanto, parece caminhar a passos muito lentos. Através do resultado obtido pelo Índice de Significância Tecnológico, pudemos constatar que a tecnologia e as práticas de manejo que vem sendo utilizadas nessas fazendas ainda podem ser melhoradas e a sua aplicação não foi alcançada de maneira expressiva nesta região. O acesso a essa tecnologia pressupõe um investimento alto, que requer técnica e conhecimento. Por conta disto, a tecnologia adotada, bem como o aporte de mão-de-obra e insumos, geralmente ocorre de maneira diferenciada, segundo o porte do empreendimento.

A adoção, pelas empresas, de técnicas alternativas, mais limpas e saudáveis, como as descritas no capítulo anterior, pode contribuir para o aperfeiçoamento do processo produtivo, fazendo com a pressão sobre os recursos naturais seja amenizada, e conseqüentemente, a redução dos impactos negativos. Entretanto, o que vemos hoje é que a maioria das empresas só desenvolvem mecanismos ecologicamente corretos, sob pressão de fiscalização. Durante esta pesquisa, verificou-se que muitos dos pequenos produtores não entendem como funcionam e o porquê em se adotar determinadas práticas, que são consideradas ecologicamente corretas, a exemplo das bacias de sedimentação, atribuindo a necessidade de sua construção como apenas mais uma exigência e entrave do órgão licenciador. A falta de conhecimento local e de pessoal qualificado para aplicação de tecnologias que reduzam os impactos, faz com que seja pequena a aceitação e a viabilização desses tipos de mecanismos preventivos por parte das empresas.

A maioria das fazendas possui apenas o sistema monofásico de cultivo, enquanto a utilização dos berçários intensivos e intermediários (sistema bifásico e trifásico), que se apresentam como uma inovação tecnológica do setor, não é realizado em nenhuma das fazendas analisadas, estando esta técnica limitada apenas às grandes empresas. O cultivo em consórcio com outras espécies (ostras, peixes e macroalgas), o sistema de recirculação e as bacias de sedimentação, são exemplos de técnicas desenvolvidas para se amenizar os impactos resultantes do lançamento dos efluentes da carcinicultura aos corpos hídricos. Não

obstante, foi possível verificar que este tipo de tecnologia ainda não está sendo aplicada nesta região, à exemplo do que ocorre em todo Estado, como demonstrado no estudo elaborado pelo IBAMA, em 2005.

A aeração mecânica (uso de aeradores), os procedimentos de limpeza dos fundos dos viveiros e o sistema de arraçoamento através do uso das bandejas fixas, por outro lado, são técnicas consideradas bem difundidas na região, apesar de existirem falhas quanto à aplicação desses procedimentos de maneira mais eficiente. Já as medições (físico-químicas) necessárias para se manter a boa qualidade da água, como pH, temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade e transparência, não são realizadas de maneira regular nessas fazendas, podendo pôr em risco a eficiência na tomada de decisão em tempo hábil, caso alguma dessas variáveis esteja fora dos padrões considerados ideais para o cultivo.

Aspectos Ambientais

Por meio do Índice de Significância da Qualidade Ambiental, pôde-se concluir que as fazendas de carcinicultura nesta região, a exemplo do que ocorre no restante do Estado, se desenvolvem sem que seja dada a devida atenção às questões ambientais. A política ambiental desenvolvida para a atividade está fundamentada apenas em procedimentos de licenciamento ambiental, fiscalização e monitoramento. Entretanto, a eficácia desta política parece não estar atendendo aos seus pressupostos básicos, sendo esta idéia fortalecida pelas contradições e desentendimentos existentes a respeito da atuação dos órgãos federais e estaduais, proporcionando falhas e contradições na política ambiental desenvolvida para a carcinicultura.

Através dos resultados encontrados pudemos verificar que a grande maioria dos empreendimentos estão localizados em Áreas de Preservação Permanente (APPs), geralmente próximas às margens dos rios e sobre manguezais, e a exploração da atividade nesta região se deu através da conversão de ambientes naturais em viveiros.

Os resultados referentes ao processo de licenciamento ambiental mostraram que a maioria dos empreendimentos de carcinicultura nesta região estão regulares (segundo as respostas conferidas aos questionários). Este resultado pode ser questionável, pois teria sido necessário averiguar a real situação desses empreendimentos com dados atualizados do

órgão licenciador (SEMACE). Entraves burocráticos, entretanto, não permitiram a realização deste cotejamento.

O monitoramento dos efluentes também não é realizado pela grande maioria das fazendas e o descarte do Metabissulfito de Sódio está sendo realizado de maneira inadequada, não sendo realizados os procedimentos de armazenamento e tratamento adequados recomendados pela ABCC.

Aspectos Sociais

Os resultados obtidos através do Índice da Qualidade Social, indicaram que a atividade da carcinicultura apresenta pequena significância social para a região em estudo. Através da variável emprego (permanentes e temporários), pudemos constatar que a carcinicultura ainda apresenta-se como uma fonte alternativa local na oferta de emprego. Vale ressaltar aqui, que o setor está passando por um momento especialmente delicado em termos econômicos, tendo isto reflexos sobre a oferta de empregos, que há alguns anos atrás, deveria ser bem mais representativo.

Entretanto, apesar do resultado considerável sobre esta variável, a qualidade desses empregos está seriamente comprometida pelas precárias condições de trabalho apresentadas. Isto foi constatado pela ausência de equipamentos básicos de proteção de seus funcionários (luvas, máscaras e botas), durante a realização das despescas, quando os mesmos manuseiam uma substância potencialmente tóxica (quando em contato com a água), o Metabissulfito de Sódio. Os equipamentos de proteção só são utilizados, na maioria das vezes, quando uma firma de grande porte compra esse camarão, levando para o local da despesca, todo o pessoal e os equipamentos de proteção necessários para a sua realização. Além disto, a maioria dos empregados não dispõem de carteira de trabalho assinada e a renda média mensal dos funcionários é de até um salário mínimo.

Em resumo, conclui-se que a carcinicultura se encontra diante uma nova fase, esta agora caracterizada pela crise do modelo fundamentado na lógica da “corrida ao ouro”, resultado este, possivelmente previsível diante das condições em que se deu o processo de desenvolvimento da atividade. Apesar do momento de crise pelo qual está passando,

medidas de reestruturação ainda podem ser desenvolvidas, de maneira que a atividade possa retomar o caminho do desenvolvimento. Diante de um mercado cada vez mais competitivo e globalizado, as empresas de carcinicultura diariamente se deparam com novos desafios que exigem a busca continuada de esforços que possam contribuir para que a atividade se desenvolva de maneira harmoniosa com o ambiente. Estes esforços exigem mudança de conduta, ações e estratégias por parte das empresas, no que se refere à adoção de tecnologias que gerem um menor nível de impacto, bem como, no desenvolvimento de oportunidades para as comunidades locais com responsabilidade sócio-ambiental.

5.2 SUGESTÕES

A política de gestão ambiental desenvolvida para a carcinicultura deve se desenvolver de maneira mais integrada, através de medidas de fortalecimento de suas atribuições (licenciamento, fiscalização e monitoramento), na geração de uma política eficaz e permanente. Apesar disto, para que o desenvolvimento sustentável da atividade possa ocorrer, é necessário que se tomem iniciativas, não apenas no que se refere aos instrumentos de comando (legislação) e controle (monitoramento e fiscalização), mas também no sentido de se impulsionar mudanças de comportamento dos produtores e entidades envolvidas na atividade. Estas mudanças estariam relacionadas à necessidade urgente de se conscientizar os produtores da importância de se adotar tecnologias mais limpas, condição esta, essencial à manutenção da atividade nos próximos anos.

Isto poderia ser alcançado através da articulação e cooperação entre os principais atores envolvidos no processo (entidades de classe, instituições federais e estaduais, prefeituras, universidades, ong's e órgãos de financiamento) no que se refere à prestação de serviços, assessoria técnica, econômica e social, realização de reuniões e debates, transferência de tecnologia e o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas, para que este conhecimento possa chegar, de fato, a quem realmente precisa, ou seja, os pequenos produtores.

Portanto, as evidências encontradas na pesquisa indicam que são necessárias transformações tanto do setor governamental, na execução mais efetiva das leis e regulamentações desenvolvidas para o setor, quanto do setor privado, na adoção de

mecanismos e estratégias que permitam a incorporação de novas tecnologias e práticas que reduzam ao máximo os efeitos nocivos da atividade sobre o ambiente.

Para que estas “novas” tecnologias sejam realmente incorporadas à essas empresas, é necessário que os Códigos de Conduta sejam discutidos, aprimorados e levados à estes pequenos produtores, conscientizando-os de sua importância, para que possam realmente ser postos em prática. Isto exige esforços das Instituições de Classe (ABCC e a ACCC), na divulgação destes Códigos, bem como na integração entre universidades, instituições de pesquisa, extensão e ONG's na transferência de conhecimento e assessoria técnico-científica, no fortalecimento das políticas ambientais na esfera municipal, estadual e federal, exigindo recursos e investimentos financeiros em infra-estrutura e pessoal técnico qualificado.

6. BIBLIOGRAFIA

ABCC. Associação dos Criadores de Camarão. *Agronegócio do camarão marinho cultivado*, 2003. Disponível em :<<http://www.abccam.com.br/agronegócio/export.htm>> Acesso em: 21 abr.2003.

ABCC. Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. *Código de conduta e de práticas de manejo para o desenvolvimento de uma carcinicultura ambiental e socialmente responsável*, 2004. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/codigo/locais.htm>> Acesso em: 07 ago.2004.

ABCC. Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. *A carcinicultura brasileira em 2003*. Disponível em: <<http://www.abccam.com.br/download/carci03.pdf>> Acesso em: 02 nov.2005.

ALENCAR, C. A. Relatório sobre o acompanhamento de um cultivo intensivo de camarão branco do Pacífico, Litopenaeus vannamei, em viveiros escavados, realizado na fazenda Santa Isabel, No Município de Aracati-CE. 2003. 30f. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca - UFC. Fortaleza: 2003.

AQUASIS. Associação de Pesquisa e Preservação de Ecossistemas Aquáticos. *A Zona Costeira do Ceará : diagnóstico para a Gestão Integrada.* Fortaleza: [s.n], 2003.

ARANA, L.V. *Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira.* Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

ARANA, L.V. *A qualidade da água na carcinicultura.* Revista da ABCC: Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Ano 4, nº 3. dez/2002.

ARAÚJO, F.R; ARAÚJO, Y.M. *Metabissulfito de sódio e SO₂: Perigo químico oculto para os trabalhadores que realizam a despesca do camarão em cativeiro.* Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6, nº 4. Dez/2004.

BANCO DO NORDESTE. *O Banco do Nordeste e o agronegócio do camarão marinho.* Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001.

BARRADAS, M.N. Análise da sustentabilidade do Assentamento 1º de Setembro visando propor um modelo de emancipação – Tauá – Ceará. 194f. Trabalho de Pesquisa submetido ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFC. Fortaleza, 1999.

BATISTA, A.C. Acompanhamento das atividades de produção em uma fazenda de cultivo de camarão marinho. 46f. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca - UFC. Fortaleza, 2003.

BERNARDES, J.A.; FERREIRA, F.P. *Sociedade e natureza. A questão Ambiental: diferentes abordagens.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil editora, 2005.

BOYD, C.E. *Visão geral: aeração mecânica de viveiros*. Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 4. Dez/2004.

BRASIL. DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA. *Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado*: segmento de mercado/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de pesca e Aquicultura. Brasília: MAPA/SARC/DPA.CNPq. ABCC, 2001.

BRESSAN, F. *O método do estudo de caso*. Disponível em: <<http://www.fecap.br/adm-online/art11/flavi.htm>> Acesso em: 20 ago.2004.

CARVALHO, M.S.B.; SOUZA, M.J.N. *Caracterização do uso e ocupação do estuário e entorno do rio Pirangi (Ce)*. In: XI SBSR (2003: Belo Horizonte). Anais... Belo Horizonte: INPE, 2003. p1525-1532.

CARVALHO, J. *A culpa não é da carcinicultura (1)*. Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 4. Dez/2004.

CHAMBERLAIN, G. - *Cultivo Sustentável do Camarão: Mitos e Verdades II*. Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 5. nº2. Jun/2003.

CHAMBERLAIN, G. *O ressurgimento da ração extrusada para camarões*. Revista da ABCC: Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Ano 6, nº 3. Set/2004.

CMMAD. Comissão Mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COELHO, J.; NOVELLI, Y.S. *Considerações teóricas e práticas sobre o impacto da carcinicultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal*. São Paulo: 2000.

COEMA/CE. Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Resolução COEMA nº 02 de 2002. *Normas e procedimentos de licenciamento ambiental para a carcinicultura terrestre*. Fortaleza: SOMA/SEMACE, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução 303/2002. *Define áreas de Preservação Permanente (APP)*. Brasília: MMA/CONAMA, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução 312/2002. *Dispõe sobre licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira*. Brasília: MMA/CONAMA, 2002.

DANTAS, M.P. A ostreicultura como atividade sustentável em Fortim, Ceará. Dissertação submetida à coordenação do Programa Regional em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFC. Fortaleza, 2003.

DOTÉ SÁ, T. *Projeto de carcinicultura*: município de Fortim, Estado do Ceará. Estudo de Viabilidade Ambiental – EVA. Fortaleza: Geoconsult, 2001.

DOTÉ SÁ, T. *Projeto de carcinicultura*. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA. Fortaleza: Geoconsult, 2002.

DOTÉ SÁ, T. Indicadores de sustentabilidade ambiental na carcinicultura da área de entorno do estuário do baixo Jaguaribe, Ceará – Brasil. 2003. 204f. Trabalho de pesquisa submetida ao programa de doutorado em *Planificación territorial y desarrollo regional*, como requisito parcial para obtenção do diploma de estudos avançados (DEA) - Universidade de Barcelona. Fortaleza, 2003.

FAO. *Aquaculture development*. Technical Guidelines for Responsible Fisheries n.5. Rome: FAO, 1997.

FAULHABER, C. A. A importância de um sistema de inspeção e controle de qualidade dos produtos da pesca. In: SEMINÁRIO SOBRE O CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1., 1988. *Trabalhos apresentados...*Santos: Leopoldianum, 1988.p 21-26.

FEITOSA, R. A. Análise crítica dos fatores que contribuíram para o sucesso ou malogro dos projetos de carcinicultura financiados pelo Banco do Nordeste. 1997. 85f. Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em Engenharia de Pesca –UFC, Fortaleza, 1997.

FIGUEIRÊDO, M; ROSA, M; GONDIM, R. *Sustentabilidade Ambiental da Carcinicultura no Brasil: desafios para a pesca*. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v.34, nº 2, 2003.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Diagnóstico da Carcinicultura no Estado do Ceará*. Fortaleza, 2005. 177p.

IGUARASHI, M; GURGEL, J; ALMEIDA, R. *Perspectivas para o Desenvolvimento do Cultivo do Camarão Marinho no Estado do Ceará*. Revista econômica do Nordeste, v.31, n.3, p.368-383, 2000.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal: Fortim*. Fortaleza, 2005.

JOVENTINO, F. O beneficiamento do camarão e da lagosta realizados na indústria de pesca em Fortaleza-Ce. 2003.40f. Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca – UFC, Fortaleza, 2003.

SOUZA JÚNIOR, J. P. Análise da eficiência da produção de camarão marinho em cativeiro no Estado do Ceará. 2003. 105f. Dissertação apresentada ao Departamento de Economia Agrícola – UFC, Fortaleza, 2003.

LACERDA, L.D, MAIA, L.P., et al. *Evolução das áreas de manguezal do litoral do nordeste brasileiro entre 1978 e 2004*. Revista da ABCC: Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Ano 6, nº 3. Set/2004.

LEFF, E. *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LIMA, E. S. *Análise da Carcinicultura Marinha no Estado do Ceará: estudo de caso no município de Aracati*. 2004. 89f. Dissertação apresentada ao Departamento de Economia Agrícola –UFC, Fortaleza, 2004.

LIRA, G. P.; AMARAL, R.; ROCHA, I.P. *Alimentação de camarões e consumo de alimentos na carcinicultura: a experiência brasileira*. Disponível em: <mcracuicultura.com.br> Acesso em: 08 fev. 2006.

MADRID, R.M. *Breve reflexão sobre a situação dos ecossistemas costeiros e o desenvolvimento da carcinicultura*. Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 1. Mar/2004.

MAIMON, D. *Ensaio sobre Economia do Meio Ambiente*. Rio de Janeiro. Editora APED, 1992. p 19-30.

MARTINS, P.C.C. Análise da rentabilidade das grandes empresas de cultivo de camarão marinho no Estado do Ceará, sob condições de risco.1997.49f. Dissertação submetida à coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural –UFC, Fortaleza, 1997.

MOUSINHO, P. Glossário. In: MEIO AMBIENTE NO SÉCULO XXI. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.p.333-367.

NASCIMENTO, I.A. *Carcinicultura: problema ou solução?* Salvador, UFBA. Disponível em: <<http://www.biologia.ufba.br/labiomar/artigos/carcinicultura.pdf>> Acesso em: 24 jan.2003.

ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara koogan, 1988.380p.

O POVO. *Sociedade exige investigação científica sobre destruição de mangues*. *Mangues: enquanto é tempo*. Fortaleza, 23/04/2002.

O POVO. *A criação de camarões e o destino dos manguezais no Ceará*. *Camarões e Manguezais*.Fortaleza, 27/05/03.

O POVO. *EUA reduzem taxa sobre camarão brasileiro*. Fortaleza, 21/12/ 2004.

PAULY, D.;WATSON, R.2003. *Counting the last fish*. Scientific American, New York, vol.289, nº 1, p.34-39.

PEREIRA, A.M. et al. *Biossegurança em fazendas de camarão*. Revista da ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 1. Mar/2004.

POLETTE, M.; Schaeffer- Novelli, Y. *Legislação*. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar, Caribbean Ecological Research. São Paulo: Portfolio Comunicação e informática, 1995. p.57-60.

REDDINGTON, J., FRELIER, P.F, LOY, J.K. *Diferenciação no campo e em laboratório do NHP e da Vibriose*. Revista da ABCC :Associação Brasileira dos Criadores de Camarão. Ano 6, nº 3. Set/2004.

ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J.; AMORIM, L. *A Carcinicultura brasileira em 2003*. Informativo da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC). Recife. 2004.

ROCHA, I.P. *Carcinicultura marinha: sustentabilidade econômica, co-responsabilidade ambiental e compromisso social*. Revista da ABCC :Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 2. Jun/2004.

SACHS, Ignacy. *Ecodesenvolvimento, crescer sem destruir*. Tradução de Eneida Cidade Araújo. São Paulo: Vértice, 1986.

SACHS, Y. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SANTOS, M.; COELHO, P. *Espécies exóticas de camarões peneídeos (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798 e *Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) nos ambientes estuarino e marinho do nordeste do Brasil*. Bol. Téc. Cient. CEPENE, v.10, nº1, p.209-222, 2002.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y-1995.*Introdução*. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar, Caribbean Ecological Research. São Paulo: Portfolio Comunicação e informática, 1995. p.7.

SDU; SEMACE – Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente & Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará: diagnóstico geoambiental. Fortaleza, 1998.

SEIFFERT, W.; BELTRAME, E. *A capacidade de carga e a carcinicultura marinha*. Revista da ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Ano 6. nº 1. Mar/2004.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. *Política Estadual para preservação de manguezais e estuários do Ceará (proposta)*. Fortaleza, 1990. 29p.

SEMACE – Informativo mensal da Superintendência Estadual do Meio Ambiente. *Áreas de Mangue crescem 32% no Estado*. Fortaleza, 2004a.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. *Aspectos sócio-econômicos de Fortim*. Fortaleza, 2004b.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. *Demonstrativo das ações de ordenamento, controle e monitoramento ambiental da atividade de carcinicultura no Estado do Ceará*. Fortaleza, 2004c.

SEMACE. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. *Listagem da documentação necessária e modelos de formulários para o Licenciamento Ambiental*. Fortaleza, 2004d.

SILVA, R.R. Considerações sobre o uso e mau uso de sais de sulfito em crustáceos. In: SEMINÁRIO SOBRE CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE PESCADO, 1, 1988. Trabalhos apresentados...Santos: Leopoldianum, 1988.p.244-264.

SINPESCA. Sindicato da Indústria de Pesca do Pará e Amapá. *Ação anti-dumping: Camarão tem taxação de 36,9%*. Disponível em: <<http://sinpesca.org.br/>> Acesso em: 30 jul.2004.

SOUZA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. Revista de Geologia. Fortaleza, n.1, v.9,1988.

TIAGO, G.G. *Aqüicultura, meio ambiente e legislação*. São Paulo: Editora Annablume, 2002.

TRIBUNA DO NOTE. *Carcinicultura: EUA reduzem taxa antidumping*. Disponível em: <<http://www.tribunadonorte.com.br> > Acesso em: 27jan. 2005.

TUPINAMBÀ, S.V. *O Jaguaribe e a criação de camarão no Ceará*. Disponível em: <<http://soszonacosteira.hpg.ig.com.br> > Acesso em: 02 nov.2004.

TUPINAMBÀ, S. V; BATISTA, P. I. *A Carcinicultura no Brasil e na América Latina: o agronegócio do camarão*. In: Cadernos sobre comércio e meio ambiente. Rio de Janeiro: BSD e Fase, 2004.80 p.

YIN, Robert K. - Case Study Research - Design and Methods. Sage Publications Inc., USA, 1989.

WAINBERG, A. *Na criação de camarões os lucros e o meio ambiente devem caminhar de mãos dadas*. Panorama da Aqüicultura, v.10, n. 57, 2000.

WAINBERG, A. Carcinicultura para os iniciantes: locação, projeto e construção. Panorama da Aqüicultura, v.9, n. 52, 1998.

APÊNDICE



FORMULÁRIO
(Aspectos ambientais, sociais e Tecnológicos)



Entrevistador: Data:

I – IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

RAZÃO SOCIAL/ NOME COMPLETO: _____
BAIRRO/DISTRITO: _____ ESTADO: _____
MUNICÍPIO: _____ TEL.: _____

II – INFORMAÇÕES SOBRE O INFORMANTE

1. NOME: _____ TEL.: _____
2. CARGO:
 Empregado Técnico Produtor Outros _____
3. GRAU DE INSTRUÇÃO
 1º grau completo 1º grau incompleto 2º grau completo 2º grau incompleto superior completo superior incompleto analfabeto

III – CARACTERÍSTICAS GERAIS DO EMPREENDIMENTO

1. ÁREA TOTAL DA FAZENDA _____ ha.
2. ÁREA OCUPADA PELOS VIVEIROS _____ ha
 Pequeno porte (≥ 10 ha) Médio porte ($10 < 50$ ha) Grande porte (< 50 ha)
3. QUANTOS VIVEIROS POSSUI A FAZENDA? _____
4. QUAL O TAMANHO EM MÉDIA DOS VIVEIROS _____
5. ATUALMENTE:
a) Quantos em operação? _____
b) Quantos desativados? _____
6. ÁREA EM QUE A FAZENDA ESTÁ INSERIDA
 Mangue (APP) Apicum/Salgado Tabuleiro Outro _____
7. REALIZOU ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO E DA ÁGUA NO MOMENTO DA ESCOLHA DO LOCAL PARA INSTALAÇÃO DOS VIVEIROS?
ف Sim ف Não
8. QUE ATIVIDADE ERA REALIZADA ANTES NA PROPRIEDADE?
ف Agricultura ف Salinas ف Área nativa
 Pesca Recreação e lazer ف outro _____

9. A PROPRIEDADE TEM LICENÇA DA SEMACE?

ف Sim ف Não

Se não, passar para III.I

10. QUAL ESTÁGIO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL?

ف Licença Prévia (LP) ف Lic. de instalação (LI) ف Lic. de operação (LO)

Sem licença Não soube informar

Validade:/...../.....

III.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRODUÇÃO

11. COMO SÃO CONSTRUÍDOS OS TALUDES (PAREDES) DOS VIVEIROS?

ف Cascalho (pedras) ف madeira (palha da carnaúba) ف lona plástica natural (argila ou areia) ف Piçarra compactada ف Sem proteção ف Outro

*) Situação dos taludes: Frágeis Reforçados

12. FONTE DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DOS VIVEIROS?

Estuário Rio Mar outros _____

13. COMO É FEITA A CAPTAÇÃO DA ÁGUA?

Gravidade Bombeamento direto Gravidade/ Bombeamento

14. EXISTE ALGUM TIPO DE PROTEÇÃO (TELA) NOS CANAIS DE ABASTECIMENTO DOS VIVEIROS?

ف Sim ف Não

*) Conservação das telas: Bom estado Mal conservadas

15. QUE TIPO DE CULTIVO É REALIZADO NA FAZENDA?

Monocultivo Policultivo (algas/bivalves)

16. QUAL O SISTEMA DE CULTIVO UTILIZADO?

Monofásico Bifásico Trifásico

17. COMO É FEITA A AQUISIÇÃO DE PÓS-LARVAS?

Própria Terceiros identificar o fornecedor _____

18. NO ATO DA COMPRA DAS PÓS-LARVAS, É EXIGIDO O CERTIFICADO DO FORNECEDOR DE LARVICULTURA, QUE ATESTE O NÃO USO DE QUALQUER ANTIBIÓTICO BANIDO (cloranfenicol e nitrofuranos)?

Sim Não

19. ONDE É FEITA A ACLIMATAÇÃO DAS PÓS-LARVAS?

Na propriedade

Em outro local

Duração: _____

20. QUAL A TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DAS PÓS-LARVAS?

(qtd. de entrada e saída)? _____

21. É REALIZADA A RENOVAÇÃO DA ÁGUA DOS VIVEIROS?

Sim Não

Se não, passar para 24.

22. QUAL A TAXA DE RENOVAÇÃO DIÁRIA?

3-5% 5-10% 15-20% 20-25% 25-30% Outro _____

23. QUAL A FINALIDADE DA RENOVAÇÃO DA ÁGUA?

Completar perdas por evaporação e infiltração oxigenação e circulação outros

24. EXISTE SISTEMA DE AERAÇÃO NOS VIVEIROS?

Sim Não

Se não, passar para 28.

25. QUAIS OS TIPOS DE AERADORES UTILIZADOS?

rodas de pás (pulverização) bomba vertical (pulverização)
 aeração por ar difundido (borbulhadores) bomba de aspiração-propulsão (borbulhadores)

26. COM QUE FREQUÊNCIA ELAS SÃO UTILIZADAS?

Se não contínuo, passar p/ 27.

regime contínuo (intermitente) regime não contínuo (temporário)

27. EM QUE SITUAÇÃO ELAS SÃO UTILIZADAS?

28. É REALIZADA A ANÁLISE (MONITORAMENTO) DOS EFLUENTES DOS VIVEIROS?

Não Sim _____ **(frequência)**

29. COMO SÃO LANÇADOS OS EFLUENTES DOS VIVEIROS?

Bacia de sedimentação Outro tipo de sistema de tratamento Diretamente no rio ou estuário Florestas de manguezais Açude

30. EXISTE SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DA ÁGUA?

Sim Não

31. É REALIZADA A LIMPEZA DO FUNDO DOS VIVEIROS (correção do solo)?

Sim _____ **(frequência)**

Não

Se não, passar para a 34.

32. COMO ELA É REALIZADA?

- Drenagem e secagem (no caso de viveiros anteriormente povoados)
 ڤ Exposição aos raios solares ڤ Aração manual ou mecânica
 ڤ Mapeamento do solo
 ڤ Correção do solo c/ Calcário dolomítico (pH ácido; MO > 5%) Qtde? _____
 Cal virgem (áreas alagadas impossibilitadas de drenagem e secagem total)

Cal – 500 kg/ha e em seguida, revolvidos manualmente ou mecânica// do solo para aeração.

- Outros _____

33. QUAIS SÃO OS TIPOS DE FERTILIZANTES UTILIZADOS?

- Uréia _____
 ڤ Superfosfato de amônia _____ **Dosagem kg/ha/ciclo**
 ڤ Monofosfato de amônia _____
 Esterco bovino ou de frango
 ڤ Outros _____

34. É REALIZADO O CONTROLE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS (qualidade da água) DA ÁGUA DOS VIVEIROS?

- Sim Não **Se não, passar para a 35.**
 Temperatura _____ **(frequência)**
 Salinidade _____ Transparência _____
 Cor _____ Oxigênio dissolvido _____
 pH _____ Alcalinidade _____
 Dióxido de carbono _____ Amônia total _____
 Nitrito _____ Gás sulfídrico _____

35. EXISTE ALGUM TIPO DE REGISTRO DOS VIVEIROS (informações sobre cada viveiro como: data do povoamento, despescas, peso dos camarões, quantidade de alimentos, fertilizantes)?

- Sim Não *Apresentou resultados? Sim Não

36. QUAL O TIPO DE ALIMENTAÇÃO UTILIZADO NOS TANQUES?

- ڤ Carne de molusco
 ڤ Ração balanceada e triturada
 ڤ Outros _____

37. QUAL É O SISTEMA DE ARRAÇOAMENTO UTILIZADO NOS VIVEIROS DE ENGORDA?

- Lanceios Bandejas fixas Outro _____

38. QUAL O TIPO DE RAÇÃO UTILIZADO?

- Estruzada Peletizada *Fabricante: _____

39. QUANTAS BANDEJAS POSSUE CADA VIVEIRO? _____

* Qde.(gramas) de ração por bandeja? _____

40. QUANTO EM MÉDIA DE RAÇÃO É FORNECIDO POR VIVEIRO? _____

41. QUANTAS VEZES POR DIA A RAÇÃO É FORNECIDA?

Uma vez Duas vezes Mais de duas vezes

42. QUAL O LOCAL DESTINADO AO ARMAZENAMENTO DA RAÇÃO?

☐ Céu aberto ☐ Galpão aberto ☐ Galpão fechado

☐ lona plástica (chão) Estrado de maneira outros _____

43. POR QUANTO TEMPO A RAÇÃO FICA ARMAZENADA? _____

44. É ADICIONADO ALGUM OUTRO TIPO DE ALIMENTO (FARELOS, PESCADO E OUTROS) AOS VIVEIROS?

Sim Não

45. QUAL A TAXA DE CONVERSÃO ALIMENTAR MÉDIA? (KG DE CAMARÃO/KG DE RAÇÃO)

Um kg de camarão para um kg de ração

Um kg de camarão para mais de um e menos de dois kg de ração

Um kg de camarão para mais de dois e menos de três kg de ração

Um kg de camarão para mais de três kg de ração

46. QUAL A PRODUTIVIDADE MÉDIA OBTIDA PELOS VIVEIROS (ton/ciclo)?

47. INCIDÊNCIA DE DOENÇAS?

Sim Não

Caso positivo: Quais? _____

48. NO CASO DE DETECÇÃO DE DOENÇAS INFECCIOSAS, QUE MEDIDAS SÃO TOMADAS ?

O viveiro é isolado (evitar a transferência do camarão, da água e dos equipamentos do viveiro afetado para outro viveiro)

☐ Despeça utilizando redes de arrasto ou tarrafas

A água do viveiro é desinfetada antes de antes de descarregada no

Os camarões mortos ou doentes são devidamente eliminados (cuidados sanitários p/ evitar a dispersão da doença)

Utilização de produtos terapêuticos (antibióticos e outros).

61. OS OPERÁRIOS RECEBEM ALGUMA BONIFICAÇÃO EM DINHEIRO COM RELAÇÃO AO QUE É PRODUZIDO (PRODUTIVIDADE) NA FAZENDA?

Sim Não

62. OS OPERÁRIOS POSSUEM CARTEIRA DE TRABALHO ASSINADA?

Sim Não

63. OS OPERÁRIOS UTILIZAM ALGUM EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO DURANTE AS ETAPAS DO CULTIVO E MANUSEIO DO METABVISSULFITO DE SÓDIO?

Sim Não

64. QUAIS OS CUIDADOS QUE SÃO TOMADOS?

Fardas Máscaras Luvas Botas

65. TEM SIDO CONSTATADO ALGUM TIPO DE REAÇÃO ADVERSA AO USO DESTA SUBSTÂNCIA?

Irritação nos olhos, laringe e traquéia Pneumonia química Outros _____

66. QUAIS SÃO AS PRINCIPAIS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS PRODUTORES, E A QUE ISTO SE ATRIBUI?

67. QUE MEDIDAS PODERIAM SER TOMADAS PARA RESOLVER ESSES PROBLEMAS?