

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Instituto de Ciências do Mar
Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais

**ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO
DE UMA CARÇINICULTURA COMO FATOR DE
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

RICARDO CUNHA LIMA

N.Cham. D 639.543 L71a

Autor: Lima, Ricardo Cunha

Título: Aspectos técnicos e ambientais d



13825741

Ac. 63713

BLCM

Fortaleza
2003



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Instituto de Ciências do Mar
Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais

**ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO
DE UMA CARCINICULTURA COMO FATOR DE
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

RICARDO CUNHA LIMA

Fortaleza
2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
Instituto de Ciências do Mar
Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais

RICARDO CUNHA LIMA

**ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO
DE UMA CARCINICULTURA COMO FATOR DE
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como parte integrante dos requisitos para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luís Parente Maia

Fortaleza
2003

Cod. Ac. 63713

R 13825741

639.5

L710

L71a Lima, Ricardo Cunha

Aspectos técnicos e ambientais da implantação de uma carcinicultura como fator de desenvolvimento regional/ Ricardo Cunha Lima - Fortaleza, 2003.
186f il

Orientador: Prof. Dr. Luís Parente Maia.
Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Ceará - UFC / Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR
Programa de Pós-Graduação em Ciências Marinhas Tropicais.

I. Camarão - cultivo. 2. Camarão - meio ambiente.

I. Título.

3. Recursos econômicos - carcinicultura

CDD 639.543

9.543
71a


**ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO
DE UMA CARCINICULTURA COMO FATOR DE
DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

RICARDO CUNHA LIMA

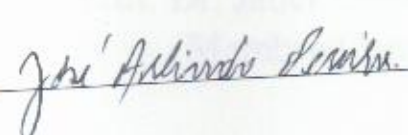
Data da Aprovação: 27 / 06 / 2003

Após a finalização dos trabalhos da Defesa de Tese de Mestrado de RICARDO CUNHA LIMA, "ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS DA IMPLANTAÇÃO DE UMA CARCINICULTURA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL", a Banca Examinadora considerando o conteúdo do trabalho e a apresentação realizada considera a Tese aprovada.

Prof. Dr. Luís Parente Maia
(orientador)



Prof. Dr. José Arlindo Pereira
(Membro Efetivo)



Prof. Dr. Jáder Onofre de Moraes
(Membro Convidado)



Prof. Dr. Carlos Artur Sobreira Rocha
(Membro Suplente)



DEDICATÓRIA

A Deus, pois se tivesse somente um segundo de vida, agradeceria por tudo e todos os momentos que Ele me deu.

A Flávia, companheira e amiga, que muito me incentivou na vida, sempre ao meu lado me apoiando, mais que esposa, um amor de criatura.

Aos filhos, Felipe e Renan, eternos amigos, a quem procurei orientar para a vida, mas acabei aprendendo com eles no convívio familiar.

A meus pais, Carlos (in memoriam) e Suzy, pelo esforço e perseverança em deixar um legado centrado no saber.

AGRADECIMENTOS

- **Ao Prof. Dr. Carlos Artur Sobreira Rocha**, Diretor do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, pela acolhida amigável e incentivo que me foram dispensados, quando do nosso retorno ao estudo acadêmico.
- **Ao Engº Agrônomo Dr. Francisco Bessa** então Delegado Federal de Agricultura no Ceará, pelo apoio a minha capacitação no âmbito do Ministério da Agricultura.
- **Ao industrial Paulo Eduardo Correia**, empresário, cuja visão de futuro permitiu a diversificação de suas ações para a área de carcinicultura, e que prestou pleno apoio ao desenvolvimento desta pesquisa, no transcorrer da implantação do projeto da empresa Atlântico Maricultura.
- **Ao Prof. Dr. Jader Onofre de Moraes**, Diretor Presidente da **Fundação Cearense de Apoio à Pesquisa - FUNCAP**, por ter amparado a mesma.
- **Ao Prof. Dr. Luis Parente Maia**, mestre que aprendi a respeitar pelo saber e profissionalismo, o qual dedicou muito de seu tempo em me orientar, silenciando na hora certa, indicando caminhos e corrigindo rumos indispensáveis para o cumprimento de minha tarefa.
- **Ao Prof. Dr. José Arlindo Pereira**, mestre que nos mostrou, que o saber, fruto da ciência, tem aplicabilidade prática na iniciativa privada, para o bem da sociedade atual e futura.

- **À bibliotecária**, Norma de Carvalho Linhares, do Centro de Ciências da Saúde da UFC, pela ajuda na elaboração da ficha catalográfica e revisão bibliográfica desta pesquisa.
- **Ao Prof. Pedro Rodriguês Pereira**, mestre em lingüística, pela colaboração na revisão gramatical e ortográfica desse trabalho.
- **Aos colegas do mestrado**: Ariel Vaisman; Dayse Monteiro; Eduardo Alcântara; Hilda Pinheiro; Inês Teóphilo e Moacir Araújo, pela convivência construtiva e salutar, que nos tornou uma equipe única, amigos para sempre.
- **Aos Mestres**, pelo saber transferido, bem como pelas horas agradáveis de convivência, onde prevaleceu a troca de idéias pelo bem da ambiência.
- **Aos funcionários**, alguns anônimos, **do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR**, pelo espírito de luta demonstrado, em prestar apoio logístico, à primeira turma de mestrandos do curso em Ciências Marinhas Tropicais.

PLANTIO

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

... em 1974, a primeira colheita foi realizada em 1975, com uma produtividade de 47,20 toneladas por hectare. O cultivo é realizado em áreas de 100 metros quadrados, com espaçamento de 2,00 metros entre as linhas e 1,00 metro entre as plantas. O solo utilizado é um Latossolo Vermelho, com pH variando entre 4,5 e 5,5. A irrigação é feita por aspersão, com frequência de uma vez por semana. O adubado é realizado com NPK 10-10-10, com aplicação de 100 kg por hectare. O controle de pragas e doenças é feito com produtos químicos.

Provérbio Chinês:

Encontre um trabalho que lhes proporcione prazer e nunca mais na vida você terá que trabalhar.

RESUMO

Em função da especificidade das ações técnicas requeridas pela atividade de carcinicultura marinha (criação de camarões em cativeiro), e do real dimensionamento de suas ações impactante ao meio ambiente, esta dissertação mostra o acompanhamento, com imparcialidade técnica, de todas as fases e procedimentos para implantação de uma fazenda de carcinicultura sustentável como forma de subsídios a novos investidores, pesquisadores e ambientalistas, constituindo-se em um estudo norteador e orientador de passos e procedimentos.

A presente dissertação está baseada no acompanhamento e observações realizadas ao longo de 15 meses, durante o período de implantação de uma fazenda de carcinicultura com uma área de 47,99 hectares de espelho d'água de propriedade da empresa ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA. O empreendimento se situa na zona rural do município de Granja - CE e aproveitará os terrenos supratidais e de salgado, banhados pelo Rio Coreauá, os quais apresentam um conjunto de características bastante favoráveis ao tipo de empreendimento que se propõe implantar.

A localização do empreendimento na área em apreço foi determinada em função da infra-estrutura básica existente nas proximidades e das características da área, que oferece terrenos planos, solos compatíveis e proximidade de uma drenagem para adução de água, requisitos básicos exigidos para instalação e desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho. O empreendimento é de médio porte, estando a sua implantação e operação justificadas pelos estudos básicos preliminares, que envolvem os estudos sobre a espécie a ser cultivada, a qualidade e disponibilidade da água de captação, estudo de mercado, levantamento topográfico e infra-estrutura básica necessária para produção e funcionamento do empreendimento.

A dissertação está dividida em onze capítulos, a saber: No **primeiro** capítulo, temos a introdução. No **segundo** capítulo, são discutidos os aspectos referentes à implantação da atividade de carcinicultura a nível Mundial e do Brasil, finalizando por uma apresentação dos pontos de vista dos diversos atores envolvidos na discussão entre a criação de camarões e a preservação ambiental. No **terceiro** capítulo, apresentam-se os objetivos: geral e específicos. O **quarto** capítulo mostra o referencial teórico e metodológico utilizado. No **quinto** capítulo apresenta-se todas as etapas para implantação de uma carcinicultura, englobando, desde os fatores técnicos, que devem ser observados para escolha da área, até o processo produtivo das espécies a serem cultivadas. O **sexto** capítulo trata da identificação e avaliação dos impactos ambientais, sua metodologia e todos os componentes ambientais afetados durante as diversas fases do empreendimento. A partir desta análise, são propostos, no capítulo

sétimo, as principais medidas mitigadoras e os planos de controle e de monitoramento ambiental. No capítulo **oitavo**, discutimos a evolução dos aspectos econômicos desta atividade, comparando com outros produtos da pauta de exportação e com outros países, e mostrando que esta atividade é uma das mais promissoras para o desenvolvimento sustentável da nossa região. No capítulo **nono**, tecemos comentários sobre o prognóstico ambiental, no **décimo** capítulo temos as conclusões, onde evidenciamos que sob os aspectos analisados, estes se apresentam moveis ao empreendimento de carcinicultura, não havendo ação impactante que não possa ser compensada por medida mitigatória, ficando para o capítulo **décimo primeiro**, somente, as referências bibliográficas. Finalizando é apresentada nos anexos a legislação pertinente, os mapas de localização e "layout" do empreendimento, bem como o respectivo consentimento do setor privado apresentado a Universidade Federal do Ceará – UFC e ao Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, premissa básica para o desenvolvimento desta dissertação no âmbito da empresa ATLÂNTICO MARICULTUTA LTDA.

ABSTRACT

Having in sight the specific technical actions required for a shrimp farming operation to work, and the real dimension of its environmental impacts, this study is aimed to detail, with technical impartiality, all the different stages and procedures needed for the implantation of a sustainable shrimp farm, in order to serve as a guide and orientation tool for new investors, researchers and environmentalists.

This dissertation is based on the observation and follow-up of the implantation of a shrimp farm operation, during a 15-month period. The farm, owned by Atlântico Maricultura Ltda, has a total of 47.99 hectares of flooded area, and is located in the rural zone of the Granja county, State of Ceará, Brazil. It was constructed over salt plains and supratidal areas next to the Coreaú River, which have very favorable characteristics for the type of operation to be described hereinafter.

The farm's localization was chosen after the surroundings' standing basic infrastructure and the region's characteristics such as flat terrain, compatible soils and its proximity to a suitable water source, which are basic conditions for the implantation and development of a shrimp culture activity. The described farm is a medium-scale operation, with its implantation and operation being justified by preliminary studies, including the species to be cultured, the quality and availability of water, a market survey, a topographic assessment and the existence of the basic infrastructure needed for such an operation to work.

This dissertation is divided into eleven chapters, namely: The **first** one includes the introduction; in the **second** chapter, the different aspects related to the implantation of shrimp farming in Brazil and the world are discussed, presenting the points of view of the different actors involved in the discussions over the environmental impacts of this activity; the **third** chapter presents the general and specific objectives of this study; the **fourth** chapter details the theoretical and methodological references; in the **fifth** chapter, the different stages of a shrimp farm implantation are described, including its technical factors, necessary for the choice of an appropriate area, and the productive process for the species to be cultured; the **sixth** chapter identifies and evaluates the environmental impacts, their methodology, and all the environmental components affected at each and every implantation stage; the **seventh** chapter proposes the mitigating measures and the environmental monitoring and control steps for those impacts referred in chapter 6; in the **eighth** chapter, the evolution of the economic aspects of this activity are discussed, comparing shrimps to other exportable products and to other countries,

proving this activity to be one of the most promissory for the sustainable development of our region; in the **ninth** chapter, an environmental prognosis is discussed; the **tenth** chapter presents the conclusions; and the **eleventh** one cites the bibliographical references.

Finally, the pertinent legislation, the farm's localization map and layout, and the consent of **Atlântico Maricultura Ltda.** for the Universidade Federal do Ceará (UFC) and for the Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) to perform this work within its facilities, the latter a sine qua non condition for this study to be carried out successfully, are presented as annexes.

4	Referencial Teórico	10
4.1	4.1.1	10
4.2	4.2.1	11
4.3	4.3.1	12
4.4	4.4.1	13
4.5	4.5.1	14
4.6	4.6.1	15
4.7	4.7.1	16
4.8	4.8.1	17
4.9	4.9.1	18
4.10	4.10.1	19
4.11	4.11.1	20
4.12	4.12.1	21
4.13	4.13.1	22
4.14	4.14.1	23
4.15	4.15.1	24
4.16	4.16.1	25
4.17	4.17.1	26
4.18	4.18.1	27
4.19	4.19.1	28
4.20	4.20.1	29
4.21	4.21.1	30
4.22	4.22.1	31
4.23	4.23.1	32
4.24	4.24.1	33
4.25	4.25.1	34
4.26	4.26.1	35
4.27	4.27.1	36
4.28	4.28.1	37
4.29	4.29.1	38
4.30	4.30.1	39
4.31	4.31.1	40
4.32	4.32.1	41
4.33	4.33.1	42
4.34	4.34.1	43
4.35	4.35.1	44
4.36	4.36.1	45
4.37	4.37.1	46
4.38	4.38.1	47
4.39	4.39.1	48
4.40	4.40.1	49
4.41	4.41.1	50
4.42	4.42.1	51
4.43	4.43.1	52
4.44	4.44.1	53
4.45	4.45.1	54
4.46	4.46.1	55
4.47	4.47.1	56
4.48	4.48.1	57
4.49	4.49.1	58
4.50	4.50.1	59
4.51	4.51.1	60
4.52	4.52.1	61
4.53	4.53.1	62
4.54	4.54.1	63
4.55	4.55.1	64
4.56	4.56.1	65
4.57	4.57.1	66
4.58	4.58.1	67
4.59	4.59.1	68
4.60	4.60.1	69
4.61	4.61.1	70
4.62	4.62.1	71
4.63	4.63.1	72
4.64	4.64.1	73
4.65	4.65.1	74
4.66	4.66.1	75
4.67	4.67.1	76
4.68	4.68.1	77
4.69	4.69.1	78
4.70	4.70.1	79
4.71	4.71.1	80
4.72	4.72.1	81
4.73	4.73.1	82
4.74	4.74.1	83
4.75	4.75.1	84
4.76	4.76.1	85
4.77	4.77.1	86
4.78	4.78.1	87
4.79	4.79.1	88
4.80	4.80.1	89
4.81	4.81.1	90
4.82	4.82.1	91
4.83	4.83.1	92
4.84	4.84.1	93
4.85	4.85.1	94
4.86	4.86.1	95
4.87	4.87.1	96
4.88	4.88.1	97
4.89	4.89.1	98
4.90	4.90.1	99
4.91	4.91.1	100

SUMÁRIO

1 Introdução	16
2 Cenário do Problema	22
2.1 No âmbito mundial	22
2.2 No âmbito do Brasil	25
2.3 No âmbito da pesquisa	27
2.4 O âmbito da pesquisa sob o enfoque ambiental	34
3 Objetivos	36
3.1 Objetivo geral	36
3.2 Objetivos específicos	36
4 Referencial Teórico e Metodológico	37
5 Etapas para Implantação de uma Carcinicultura	39
5.1 Fatores técnicos a considerar por ocasião da escolha da área:	42
5.2 Aquisição e registro da propriedade	44
5.3 Elaboração do projeto (técnico e executivo)	44
5.4 Infra-estrutura	46
5.5 Processo produtivo	46
5.6 A espécie a ser cultivada	47
5.7 Recebimento das Pós-larvas - (PL's)	50
5.8 Preparação dos viveiros	55
5.9 Período de engorda	64
5.10 Despesca	66
6 Impactos Ambientais	71
6.1 Metodologia	71
6.2 Identificação dos impactos ambientais	74
6.3 Avaliação dos impactos ambientais	78
6.3.1 Fase de estudos e projetos	78
6.3.1.1 Levantamento topográfico	78
6.3.1.2 Estudo hidrológico	79
6.3.1.3 Estudo geotécnico	79
6.3.1.4 Determinação do nível médio de maré	80
6.3.1.5 Estudos ambientais	83
6.3.1.6 Projeto técnico de cultivo de camarão	83
6.3.1.7 Projeto de engenharia	84
6.3.2 Fase de implantação	84
6.3.2.1 Limpeza da área	84
6.3.2.2 Terraplanagem/escavações	85
6.3.2.3 Construção dos viveiros e canais	86
6.3.2.4 Obras de arte, complementares e civis.	87
6.3.2.5 Limpeza geral da obra	88
6.3.3 Fase de operação	89
6.3.3.1 Sistema de cultivo	90
6.3.3.2 Preparação dos tanques berçários	90
6.3.3.3 Sistema de povoamento e cultivo nos tanques berçários	91
6.3.3.4 Manejo dos viveiros de engorda	91
6.3.3.5 Preparação dos viveiros	92
6.3.3.6 Abastecimento, fertilização e povoamento dos viveiros.	93

6.3.3.7 Sistema de arraçoamento dos viveiros	94
6.3.3.8 Despesca e acondicionamento	94
6.3.3.9 Higiene e profilaxia nos viveiros de engorda	95
6.3.3.10 Tratamento dos efluentes	96
6.4 Discussão dos resultados	96
7 Medidas Mitigadoras e Monitoramento Ambiental	99
7.1 Proposição das medidas mitigatórias	99
7.2 Fase de implantação do projeto	100
7.3 Construção dos viveiros	102
7.4 Fase de operação	104
7.4.1 Abastecimento e fertilização dos viveiros	104
7.4.2 Monitoramento (manejo) dos viveiros	105
7.4.3 Sistema de arraçoamento dos viveiros	105
7.4.4 Despesca e acondicionamento	106
7.5 Plano de controle e monitoramento ambiental	106
7.5.1 Proteção ao trabalhador e segurança ambiental	106
7.5.2 Proteção e risco ambientais	107
7.5.3 Demarcação e proteção das áreas de proteção permanente	107
7.5.4 Dimensionamento das drenagens	108
7.5.5 Vegetação e área de preservação permanente	109
7.5.6 Sugestões de demarcação e proteção da APP	109
7.5.7 Área de reserva legal	110
7.5.8 Controle e preservação das características do rio coreaú	110
7.5.9 Controle da drenagem e erosão	111
7.5.9.1 Procedimentos	112
7.5.10 Monitoramento da qualidade da água	114
7.5.10.1 Padrões de qualidade das amostragens	115
7.5.10.2 Parâmetros a serem monitorados	117
7.5.11 Parâmetros biológicos	123
7.5.11.1 Frequência das amostragens	124
7.5.11.2 Pontos de amostragens	125
7.5.11.3 Equipamentos utilizados	125
7.5.11.4 Relatórios	125
7.5.11.5 Fatores que podem interferir na qualidade da água	126
7.5.12 Plano de dispersão final dos resíduos sólidos	129
7.5.12.1 Conceito de resíduo sólido	130
7.5.12.2 Identificação dos resíduos sólidos do empreendimento	130
7.5.12.3 Recomendações	130
7.5.12.4 Destinação dos esgotos	131
7.5.13 Programa de educação ambiental	132
8 Aspectos Econômicos	137
8.1 Diversificação do mercado	142
8.2 Setores e produtos	148
9 Prognóstico Ambiental	149
10 Conclusões	152
11 Referências Bibliográficas	156
Anexos	162

Lista das Tabelas

Tabela I – Consumo per capita anual de pescado por continente. Período 1997-1999.	20
Tabela II – Valores gerados pelas principais espécies cultivadas – 2001.	24
Tabela III – Posição dos produtores mundiais de camarão marinho em cativeiro	25
Tabela IV – Evolução da carcinicultura em produtores, área, produção e produtividade.	26
Tabela V – Distribuição da carcinicultura marinha por estado brasileiro em 2002	26
Tabela VI – Distribuição das áreas cultivadas e tamanho das fazendas por estados brasileiros, observando a classificação contida na resolução nº312 do CONAMA.	27
Tabela VII – Quantitativos de uso e ocupação da propriedade	29
Tabela VIII – Classificação taxonômica da espécie a ser cultivada	48
Tabela IX – Variações Físico-Químicas da água aceitáveis pelo <i>Litopenaeus vannamei</i>	49
Tabela X – Laboratórios existentes e em operação no litoral brasileiro, com produção de <i>Litopenaeus vannamei</i> , para apoio aos produtores.	50
Tabela XI – Recomendações quando a dosagem de calcário em função do pH do solo.	57
Tabela XII – Recomendações quando a dosagem de calcário em função da alcalinidade total da água.	58
Tabela XIII – Classificação das águas de acordo com a salinidade (adaptação de Boyd 1989).	59
Tabela XIV – Conceituação dos atributos utilizados no “Check List” e Definição dos parâmetros de valoração dos atributos	72
Tabela XV – “Check list” dos prováveis impactos ambientais	74
Tabela XVI – Sumário dos impactos ambientais	97
Tabela XVII – Parâmetros de controle ambiental de água no Brasil	116
Tabela XVIII – Cronograma de execução do PCMA	136
Tabela XIX – Perfil das exportações dos principais produtos do setor primário da Região Nordeste (2001/2002)	138
Tabela XX – Estados brasileiros exportadores - Valores em US\$ FOB	139
Tabela XXI – Exportações cearenses principais países – Destino - Valores em US\$ FOB	141
Tabela XXII – Principais produtores mundiais de camarão – 2001 / 2002	143
Tabela XXIII – Mão-de-obra direta do setor de carcinicultura	146

Lista das Figuras

Figura 1 – Área de salgado, útil para construção dos viveiros.	28
Figura 2 – Execução dos serviços topográficos	40
Figura 3 – <i>Litopenaeus vannamei</i>	48
Figura 4 – Viveiros berçários	51
Figura 5 – Detalhe do sistema de aeração suspensa utilizada nos viveiros berçários	52
Figura 6 – Abastecimento dos berçários com uso do filtro biológico.	53
Figura 7 – Recebimento das PL's e processo de amostragem	54
Figura 8 – Viveiros escavados em terra natural com os aeradores em funcionamento e os piquetes das bandejas de alimentação.	55
Figura 9 – Observa-se a seqüência de construção de uma comporta de abastecimento	60
Figura 10 – Retirada do “stop” de uma comporta com o auxílio da tesoura gancho.	61
Figura 11 – Bandeja ou alimentador, feito de pneu de carro e tela.	62
Figura 12 – Viveiro com bandejas suspensas	63
Figura 13 – Estocagem de ração com espaçamento e sob “estrados” de madeira.	64
Figura 14 – Arraçoador em operação de alimentação.	65
Figura 15 – Biometria no viveiro de engorda	66
Figura 16 – “Circo armado para despesca”	67
Figura 17 – Rede “beg-net”, utilizada para despesca.	68
Figura 18 – Retirada da rede contendo camarão da tina para as basquetas.	69
Figura 19 – Pesagem da produção	69
Figura 20 – Expedição da produção, já embalada, para processamento.	70
Figura 21 – Amostragem classificatória por ocasião da despesca	70
Figura 22 – Poeira decorrente da construção dos viveiros e canais. Classificação do impacto ambiental (-DPI) / Quanto ao CARATER é ADVERSO ; quanto a ORDEM, DIRETA ; quanto a MAGNITUDE, PEQUENA e quanto a DURAÇÃO, CURTA .	78
Figura 23 – Variação das medidas obtidas no ponto de observação da Fazenda Atlântico Maricultura	81
Figura 24 – Comparativo da variação da maré no Porto de Luiz Correia - PI e das leituras no ponto de observação na Fazenda Atlântico Maricultura em Granja-CE.	82
Figura 25 – Casa de bombas. aproveitamento de porto existente e uso de recursos locais na construção.	87
Figura 26 – Sede do empreendimento	89
Figura 27 – Vista parcial dos viveiros de engorda	92
Figura 28 – Distribuição dos impactos quanto ao caráter	97
Figura 29 – Impactos em relação ao caráter e duração	98
Figura 30 – Impactos em relação ao caráter e ordem	98
Figura 31 – Impactos em relação ao caráter e magnitude	98
Figura 32 – Modelo de placa indicativa da atividade	101
Figura 33 – Modelo de placa padrão da SEMACE	102
Figura 34 – Modelo de placa indicativa da área de preservação permanente	103
Figura 35 – Desempenho técnico da carcinicultura brasileira	144
Figura 36 – Produção de pescado no Brasil no período 1998 / 2000	144
Figura 37 – Perfil da carcinicultura brasileira / 2001	145
Figura 38 – Principais países importadores de camarão marinho e sua taxas de importações em toneladas	147

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, país de dimensões continentais e com abundância de recursos naturais, a solução da crise econômica atual passa, necessariamente, pela "via rural". Dentre os abundantes recursos naturais existentes, os aquáticos, caracterizados pelos ecossistemas marinhos, estuarinos, lacustres e fluviais, emergem como grande alternativa para a solução da crise, uma vez que os mesmos se posicionam com uma capacidade impar de geração de alimentos e de emprego para o homem, desde a região litorânea até os longínquos rincões dos sertões brasileiros.

Na sua forma predominantemente extrativista atual, a exploração dos recursos pesqueiros introduz elementos de ineficiência econômica e social no uso dos recursos produtivos, decorrentes, entre outros, fatores, tais como: sobrepesca, alocação ineficiente dos insumos produtivos e da falta de uma política eficaz e apropriada para o desenvolvimento e controle da atividade no Brasil. Isto acontece, principalmente, porque os recursos pesqueiros explorados são de propriedade comum e de livre acesso. Este quadro não gera comprometimento voluntário por parte do setor pesqueiro, para evitar o rompimento do equilíbrio entre a taxa de exploração e a taxa de renovação dos estoques. Com isso, o setor pesqueiro está apenas alimentando a contradição de contribuir para o esgotamento da base natural futura dos recursos, que são a base da sua própria sustentação econômica (Paez, 1992).

Considerando-se que a pesca está sendo afetada, diretamente, por três fatores principais: *esforço pesqueiro* (número de aparelhos de pesca utilizados sobre um estoque em um determinado tempo), *sobrepesca* (captura além da capacidade do estoque) e *poluição* (fator exógeno), as taxas de captura de espécies tradicionais não irão aumentar, consideravelmente, nos próximos anos (Suda, 1973; Lyubimova et al., 1978; Wise, 1978; Hennemuth, 1979; FAO, 1992). Segundo, ainda, esses autores, a capacidade de produção máxima mundial é da ordem de 90 a 150 milhões de toneladas anuais das espécies de peixes tradicionais.

Adicionando-se a esse total as espécies "não tradicionais", esse total poderia ser o dobro. Baseados nesses dados, vários cientistas acreditam que nas próximas décadas a capacidade máxima de produção dos oceanos será atingida. A FAO (1982; 1987; 1992), por outro lado, prediz que haverá um nivelamento da pesca em torno de 90 a 100 milhões de

toneladas por ano, enquanto a demanda continuará a crescer a taxas superiores. A crescente diferença entre as quantidades de peixes capturados e a demanda terá que ser suplementada, obrigatoriamente, pelo consumo de produtos menos nobres (peixes, moluscos, e crustáceos não tradicionais) e de produtos oriundos da aquicultura, estes oriundos de fazendas-marinhas.

Segundo Queiroz e Moura (1996), no caso do Brasil, não se conhece qual é a taxa "sustentável" de exploração, tanto do ponto de vista biológico como do econômico, e também não se conhece como as forças do mercado teriam condições de mantê-la. No entanto, mesmo que se conhecessem as propriedades e implicações "bioeconômicas" da pesca comercial, isto não seria, por si só, suficiente para assegurar o atendimento da demanda crescente de peixes, crustáceos e outros produtos de origem aquática.

A pesca extrativa no Brasil, apresenta limitadas condições de expansão. Esta assertiva baseia-se no fato de as águas territoriais serem bastante pobres em nutrientes. A produção de recursos pesqueiros marinhos e lacustres poderá, no máximo, dobrar os níveis atuais de produção, alcançando volume de captura entre 1,4 e 1,7 milhão de toneladas. A potencialidade dos recursos pesqueiros das águas interiores é pouco conhecida. Na Amazônia, apesar de haver mais de 2.000 espécies identificadas, apenas 20 são exploradas comercialmente, e o seu potencial pesqueiro é estimado em 200 mil toneladas/ano. A produção pesqueira no País, embora tenha duplicado no período de 1962 a 1979, estabilizou-se em torno de 700 a 800 mil toneladas no fim da década de 1980 (Paez, 1992).

A solução está na adequada combinação entre o extrativismo e a aquicultura. Esta equação definirá os níveis de esforço da pesca extrativa que permita a exploração dos estoques existentes em base sustentável, sob o enfoque bioeconômico, em contrapartida às alternativas tecnológicas de suplementação da produção através da aquicultura. A aquicultura permite que os pequenos, médios e grandes empresários exerçam controle sobre a produtividade, alocando eficientemente seus recursos produtivos de forma a maximizar sua renda. Garante-se, também, a oferta de volumes predeterminados de produção, conforme as exigências do mercado, com padrões de qualidade impossíveis de serem obtidos na pesca extrativa (Queiroz e Moura, 1996).

A aquicultura é considerada uma atividade com excelente desdobramento, já que a mesma atua como uma mola propulsora de outros componentes da economia, principalmente se considerarmos a necessidade de uma indústria de rações, que em países com os EUA terá

triplicado o seu faturamento (de 1,6 bilhão de dólares em 1988 para 6,6 bilhões de dólares no ano 2000), para satisfazer a demanda dos requerimentos nutricionais das espécies cultivadas (Meyers, 1990).

Em resposta a essa demanda crescente do mercado internacional, o cultivo de camarões é um dos exemplos mais evidentes do progresso da aquicultura. Nos últimos cinco anos, o cultivo de camarão tem apresentado notáveis progressos tecnológicos, em termos de número de despesas por ano, diminuição do período de cultivo, otimização do tamanho e maior produtividade (maior que 5 t/ha/ano, dependendo da intensidade do sistema de cultivo adotado).

Em 1992, aproximadamente 26% do camarão comercializado no mercado mundial foi produzido em cativeiro, por meio dos mais diversos sistemas de cultivo (Rosenberry, 1992). No ano anterior, os custos com importação de camarões nos EUA foram da ordem de 1,7 bilhão de dólares, do total de 5,8 bilhões de dólares representados por alimentos de origem aquática. Os crustáceos marinhos, atualmente, representam os maiores custos com importação de alimentos marinhos nos EUA, e 35% do total dos camarões consumidos são provenientes de cativeiro. Durante os cinco primeiros meses de 1991, a República Popular da China supriu 35% das importações americanas (Rosenberry, 1992).

Deve-se considerar, em alguns casos, a pressão exercida pelo mercado externo, representado, principalmente, pelo Japão, Europa e EUA, os quais vêm forçando uma substituição das espécies cultivadas de baixo valor por espécies de alto valor no mercado externo, como por exemplo, os camarões peneídeos, salmão, truta, dentre outros. Outro exemplo é o caso da substituição do cultivo de mexilhões na Galícia, Espanha, maior produtor mundial desse produto, por "turbot" (linguado), cujo cultivo redundou em uma indústria lucrativa e em grande expansão na região (Sandifer, 1988; Aiken, 1988; 1990).

Recentes inovações tecnológicas no processamento de produtos pesqueiros têm possibilitado o aumento de seu consumo sob a forma de alimentos pré-preparados, abrindo mais um espaço econômico para a atividade. Exemplos de outras opções econômicas podem ser: (a) exploração racional de peixes ornamentais para abastecer a indústria de aquários dos EUA e países europeus; (b) exploração do cultivo e utilização de micro e macroalgas pelas indústrias de alimentos, química, farmacêutica, odontológica, médica, etc.; (c) exploração especializada para abastecer certos segmentos da indústria farmacêutica (lipídios, hormônios,

enzimas, etc.); (d) exploração da atividade crescente da pesca esportiva; (e) aproveitamento do couro e de outros subprodutos derivados de pescados; (f) aproveitamento das áreas de salinas produtivas ou improdutivas na exploração econômica de certas espécies de peixes e crustáceos, como por exemplo, cistos e biomassa de *Artemia* sp., os quais têm uma aplicação prática significativa no cultivo de larvas de organismos aquáticos (Sorgeloos, 1986; Sorgeloos & Léger, 1992).

Considerando-se as condições ambientais favoráveis do Brasil, a aquicultura é uma alternativa viável para a produção de proteína de alta qualidade e acessível à população brasileira. Por outro lado, serve como alternativa altamente promissora, para explorar as grandes exigências do mercado internacional. Dentro e fora do Brasil, fortalece-se a tendência de crescimento do consumo decorrente de fatores não dependentes de preço e renda, como a mudança de hábitos alimentares. Neste caso, há consciência de que a carne branca apresenta vantagem para a saúde porque contém: (a) baixo teor de gordura; (b) ácido ômega-3 (reduzidor de colesterol); e (c) alta concentração de vitamina B. Citando Borghetti, 2003, o consumo de pescado recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é de 12 Kg/hab./ano e em uma visão macro por continentes podemos visualizar o seguinte panorama:

Continentes	Consumo (Kg/hab./ano)	Países	Consumo (Kg/hab./ano)
América do Norte	66,7	Estados Unidos	27
América do Sul	35,4	Brasil	12
Europa	47,7	Países Baixos	100
África	12,9	África do Sul	10,8
Ásia	22,9	Índia	2,3
Oceania	26,2	Áustria	1,6
América Latina	20,2	Argentina	10,8
Europa Ocidental	19,4	Países Baixos	100
Europa Oriental	18,5	Polónia	20,4
Europa Central	18,2	Polónia	16,9

Tabela I - Consumo per capita anual de pescado por continente. Período 1997-1999.

ÁSIA		EUROPA		AMÉRICA DO SUL	
Países	Kg/hab. ano	Países	Kg/hab. ano	Países	Kg/hab. ano
Maldivas	203,3	Islândia	90,2	Guiana	59,6
Japão	65,2	Ilhas Faroé	86,5	Guiana Francesa	50,2
Malásia	57,7	Portugal	60,1	Suriname	22,8
Hong Kong	54,6	Noruega	51,9	Chile	20,6
Coréia	47,7	Espanha	44,0	Peru	20,3
Taiwan	35,0	Finlândia	31,2	Venezuela	18,3
China Macau	33,9	França	29,9	Argentina	8,4
Tailândia	28,6	Suécia	26,6	Equador	7,0
Singapura	26,7	Rússia	26,1	Brasil	6,5
China	24,4	Itália	22,9	Bolívia	1,6
AMÉRICA DO NORTE E CENTRAL		ÁFRICA		OCEANIA	
Países	Kg/hab. Ano	Países	Kg/hab. Ano	Países	Kg/hab. Ano
Groenlândia	84,3	Seichelas	62,7	Kiribati	75,1
São Pedro de Macoris	64,2	Santa Helena	55,4	Ilhas Salomão	52,5
Aruba	44,1	Gabão	47,7	Ilhas Cook	52,2
Antígua e Barbuda	40,5	Senegal	32,0	Samoa	50,8
Martinica	32,5	Mauritânia	22,9	Ilhas Fiji	32,3
Ilhas Turks e Caicos	29,9	Cabo Verde	20,2	Vanuatu	31,6
Santa Lúcia	27,4	Guiné Equatoial	20,0	Nova Zelândia	29,9
São Cristóvão e Nevis	26,7	Comores	19,4	Nova Caledônia	23,5
Canadá	23,0	São Tome e Príncipe	18,5	Austrália	20,4
Estados Unidos	21,2	Costa do Marfim	14,2	Papua Nova Guiné	14,9

Fonte: FAO (2002)

Nenhum país do mundo está evoluindo na exploração do potencial da aquicultura e dos recursos pesqueiros, sem investimentos específicos e inteligentes em ciência e tecnologia. O Brasil, no entanto, tem-se caracterizado mais por implementar políticas de administração dos recursos pesqueiros orientada para limitar a capacidade da frota pesqueira do que em produzir esforço, de forma a propiciar um volume de captura que permita a sustentabilidade dos estoques, sob o enfoque biológico. Assim, citando Paez, 1992, as principais políticas de regulamentação têm sido orientadas para: (a) suspensão da pesca em determinadas áreas ou estações do ano; (b) limitação no tamanho mínimo do peixe capturado; (c) seletividade imposta aos implementos de pesca; (d) imposição de cotas de captura; (e) eliminação do número de barcos; (f) cobrança de taxas e licenças de pesca.

O Brasil precisa fazer um esforço urgente, no sentido de viabilizar a formulação de uma base técnica moderna, para promover um salto quantitativo e qualitativo da exploração racional da aquicultura e dos recursos pesqueiros. Adiar investimentos em Planejamento e Desenvolvimento (P&D) nesta área poderá ter as seguintes implicações: (a) colocar em risco a existência do estoque para as gerações futuras, tendo em vista a tendência de exaustão dos recursos pesqueiros e os altos custos associados ao processo de controle da sobrepesca; (b) reduzir a possibilidade de transformar esta atividade em uma fonte de divisas altamente rentável; (c) deixar de oferecer proteína indispensável para a elevação dos padrões nutricionais da população brasileira em geral e do Nordeste em particular; (d) aumentar a dependência de importação de pescado; (e) impedir a melhoria de renda dos produtores rurais; (f) negligenciar a utilização do potencial de produção de pescado no País; (g) acentuar a ociosidade do parque industrial instalado no Brasil; (h) imputar à sociedade maiores custos sociais e econômicos em decorrência do êxodo rural para os já inchados centros urbanos; (i) deixar de explorar racionalmente algumas áreas hoje consideradas marginais para a produção econômica de outros animais e plantas; e (j) negligenciar uma alternativa prática e importante para contribuir para a redução da fome e da desnutrição, e para o aumento da segurança alimentar no Brasil.

2 CENÁRIO DO PROBLEMA

2.1 - No âmbito mundial

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, (Roma 1990) desde a última década do século XX, vem alertando as nações, para que as mesmas despertem para processos alternativos e inovadores de produção de alimento, uma vez que, com o crescimento natural das populações, tornou-se imperiosa e constante a busca de alternativas para produção de alimentos em todos os níveis, uma vez que regiões tradicionalmente agrícolas ou mesmo determinadas áreas dos oceanos, já não respondem significativamente com a produção de alimentos, pois é fato consumado, a decrescente oferta de alimentos, em decorrência do uso excessivo do sistema de produção que utiliza técnicas inadequadas, ou mesmo pelo constante extrativismo dos recursos naturais. Dentro deste contexto, desponta a atividade da Aqüicultura – *produção de qualquer recurso hidrobiológico pela atividade humana*, apresentando-se neste contexto a carcinicultura como o ramo responsável pelo cultivo dos camarões marinhos. Muito embora seja a origem dessa atividade tão antiga quanto a agricultura, pois a dois mil anos antes de Cristo os egípcios já possuíam tanques para criação de organismos aquáticos, somente no fim do século XX para o início do século XXI é que as nações vêm despertando economicamente para este segmento produtivo. Existem registros também dessa atividade praticada pelos povos gregos e romanos em priscas eras.

Quando comparamos as atividades da aqüicultura com as da agricultura, observamos que ao longo do último milênio, a atividade agrícola tradicional acompanhou o desenvolvimento científico e tecnológico do mundo ocidental, que a adotou como base produtora de alimentos para as populações, evoluindo para o *agribusiness*, responsável pela produção mundial de alimentos. No entanto, a humanidade, com todos os seus avanços nos campos afins da agropecuária, destacando-se a engenharia genética, depara-se, nos dias atuais, com um vertiginoso problema, que não mais pode ser ignorado, em vários países do mundo: a fome. As estimativas mais conservadoras prevêem que a população humana dobrará nos próximos 50 anos, significando que devam ser legados às gerações que estão por vir,

suprimentos extras de alimentos saudáveis, assim como água potável, ar respirável e espaços para habitação e lazer.

No caso específico da atividade de Pesca e Aquicultura, analisando os dados estatísticos da FAO (Roma, 1990), observamos que a produção mundial de pescados alcançou 122 milhões de toneladas em 1997, sendo 93,73 milhões de toneladas provenientes da captura e 28,27 milhões provenientes da aquicultura, sem contabilizar as plantas aquáticas. Tomando-se em conta o crescimento da demanda por produtos pesqueiros, por razões diversas, bem como a estagnação da oferta por captura destes produtos, cabe à aquicultura a responsabilidade de crescer dos atuais 30% de suprimento de alimentos pesqueiros, para o patamar de 50%, até o ano 2020, ou seja, durante as duas próximas décadas. Esta situação configura-se, e evidencia-se, quando observamos os dados referentes à última década: Em 1990, o volume de captura era de 85,8 milhões de toneladas e em 1997 alcançava 93,73 milhões de toneladas; em contrapartida a aquicultura cresceu de 13,13 milhões de toneladas em 1990, para 28,27 milhões de toneladas em 1997, onde, contabilizando as plantas aquáticas este número eleva-se para 36 milhões de toneladas.

Atualmente, configura-se o seguinte quadro: 60% das espécies aquáticas cultivadas são peixes, 25% são moluscos, 10% são crustáceos (camarões), 05% outros organismos. Deste total, 60% são cultivados em água doce e 40% em águas salobras e salgadas.

Segundo dados da FAO/2003, em termos de receitas, dez (10) espécies congregam 46,7% do faturamento gerado pela atividade de cultivo.

Tabela II - Valores gerados pelas principais espécies cultivadas – 2001.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	USS MIL
Camarão tigre	<i>Penaeus monodon</i>	4.721.567,70
Ostra do Pacífico	<i>Crassostrea gigas</i>	3.376.275,90
Carpa prateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	3.176.221,30
Carpa capim	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	3.053.902,90
Carpa comum	<i>Cyprinus carpio</i>	3.000.335,10
Salmão do Atlântico	<i>Salmo salar</i>	2.788.007,00
Alga japonesa	<i>Laminaria japonica</i>	2.717.137,00
Marisco japonês	<i>Ruditapes philippinarum</i>	2.477.343,00
Camarão branco	<i>Litopenaeus vannamei</i>	1.850.533,50
Carpa indiana (roho)	<i>Labeo rohita</i>	1.570.527,90
TOTAL		28.731.851,30

Fonte: FAO (2003)

Podemos observar que os dados estatísticos sobre a produção mundial de camarões marinhos cultivados refletem um crescimento moderado no período 2001/2002, mantendo o Brasil a 8ª colocação entre os produtores:

Tabela III - Posição dos produtores mundiais de camarão marinho em cativeiro

Principais Países Produtores	2001			2002		
	Produção (T)	Área (Há)	Kg/Ha/Ano	Produção (T)	Área (Há)	Kg/Ha/Ano
Tailândia	320.000	86.000	3.695	260.000	76.000	3.421
China	263.203	219.399.399	1.200	310.750	268.400	1.158
Indonésia	99.000	380.000	260	102.000	380.000	268
Vietnã	155.000	478.800	324	178.000	699.613	254
Índia	100.000	150.000	667	102.940	157.000	656
Bangladesh	63.000	140.000	450	63.164	144.202	438
Equador	58.736	90.000	653	57.000	90.000	633
BRASIL	40.000	8.500	4.706	60.128	11.016	5.458
México	40.000	35.000	1.143	38.000	35.000	1.086
Honduras	15.000	14.000	1.071	18.000	16.000	1.125
Outros	109.797	150.000	732	129.146	172.195	900
TOTAL	1.263.736	1.751.699	721	1.319.128	2.049.426	644

Fonte: ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão

2.2 – No âmbito do Brasil

A aquicultura compõe um dos sistemas de produção de alimento que mais rapidamente se desenvolve no mundo, apresentando uma taxa de crescimento de 9,6% por ano, durante a última década. Em particular, a carcinicultura comercial contribui de forma significativa para a composição da ordem econômica dos principais países produtores, para os quais as espécies de maior valor comercial são importantes fontes de moeda forte (FAO, 1990).

O cultivo de camarões no Brasil, entre os anos de 1995 a 2002 apresentou expressivo crescimento em áreas de viveiros implantados com igual desempenho nos níveis de produção e produtividade.

Tabela IV - Evolução da carcinicultura em produtores, área, produção e produtividade.

Variáveis Levantadas/ano	2001	2002	Variação (%)
Número total de produtores	507	680	+34,10
Área total de viveiros em produção (ha.)	8.500	11.016	+29,60
Produção total (t.)	40.000	60.128	+50,30
Produtividade média nacional (kg/ha./ano)	4.706	5.458	+16,00

Fonte: ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão

Quanto à distribuição geográfica das áreas efetivamente cultivadas e do respectivo volume de produção por estado brasileiro, observamos que essa atividade possui seu centro no nordeste brasileiro em função das condições edafoclimáticas próprias e adequadas ao desenvolvimento da atividade.

Tabela V - Distribuição da carcinicultura marinha por estado brasileiro em 2002

Estado	Nº de Fazendas	Área (ha)	Produção (t.)	Produtividade (Kg/ha/ano)	Participação por Estado
RN	280	3.591	18.500	5.152	30,77%
CE	126	2.260	16.383	7.249	27,25%
BA	36	1.170	7.904	4.622	13,15%
PE	74	1.031	6.792	6.588	11,30%
PB	50	582	3.018	5.186	5,02%
PI	12	590	2.818	4.776	4,69%
SE	40	352	1.768	5.023	2,94%
SC	41	560	1.650	2.946	2,74%
MA	5	155	727	4.690	1,21%
ES	10	97	250	2.577	0,42%
PR	1	50	140	2.800	0,23%
AL	2	16	100	6.116	0,17%
PA	3	22	78	3.545	0,13%
TOTAL	680	11.016	60.128	5.458	100%

Fonte: ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão

No que concerne à localização das propriedades produtoras por estado da federação, temos os seguintes registros:

Tabela VI – Distribuição das áreas cultivadas e tamanho das fazendas por estados brasileiros, observando a classificação contida na resolução nº312 do CONAMA.

Estado	Produtores						Total	
	Pequenos (<10 ha)		Médios (>10<50 ha.)		Grandes (>50 ha.)		Quant.	Área (ha)
	Quant.	Área (ha)	Quant.	Área (ha)	Quant.	Área (ha)		
RN	221	875	48	1.058	11	1.658	280	3.591
CE	89	315	28	721	9	1.224	126	2.260
BA	24	110	6	128	6	1.472	36	1.710
PE	61	115	10	189	3	727	74	1.031
PB	42	162	6	130	2	290	50	582
PI	5	25	4	85	3	480	12	590
SC	19	104	21	393	1	63	41	590
SE	37	232	2	30	1	90	40	352
ES	9	80	1	17	0	0	10	97
MA	2	10	2	37	1	108	5	155
PA	3	22	0	0	0	0	3	22
PR	0	0	1	50	0	0	1	50
AL	1	3	1	13	0	0	2	16
Total	513	2.053	130	2.851	37	6.112	680	11.016
Part. Rel	75,44%	18,63%	19,12%	25,88%	5,44%	55,48%	100%	100%

Fonte: ABCC - Associação Brasileira dos Criadores de Camarão

2.3 - No âmbito da pesquisa

Esta pesquisa descritiva, com base no acompanhamento da implantação de uma unidade produtora de camarão marinho, em uma região inóspita (figura 1), teve como base central a bacia hidrográfica do rio Coreaú, localizada na região Oeste do litoral do estado do Ceará, sendo que a mesma totaliza 4.500 Km² e compreende toda a área drenada pelo rio

Coreaú e seus tributários, além de microbacias, formadas por cinco (05) rios, quais sejam: Timonha, Tapuio, Jaguarapi, Pesqueiro e Prata (IPLANCE 1989). Sua superfície abrange, total ou parcialmente onze (11) municípios: Camocim, Granja, Uruoca, Alcântaras, Coreaú, Frecheirinha, Moraújo, Mucambo, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará.



Figura 1 - Área de salgado, útil para construção dos viveiros.

O arranjo espacial do empreendimento é apresentado na planta, em anexo, onde são observados a locação e o dimensionamento de cada viveiro, tendo a propriedade para efeito deste projeto, 10 (dez) áreas distintas, a saber:

Tabela VII - Quantitativos de uso e ocupação da propriedade

Descrição das principais áreas	Áreas (ha)
Área da propriedade	143,89
Área do empreendimento	42,79
Área dos viveiros	40,19
Área do canal de drenagem / Bacia de sedimentação	3,04
Área do canal de abastecimento	2,60
Área de Reserva Legal	22,77
Área de Reserva Permanente	4,23
Área administrativa	0,27
Área de salgado a preservar	11,00
Área livre	17%

O rio Coreaú, com extensão de aproximadamente 167 Km, nasce na confluência dos riachos Jatobá e Caçara, oriundos do sopé da Serra da Ibiapaba, desenvolvendo-se no sentido norte-sul. Tem com principais afluentes o rio Itacolomi e o riacho Juazeiro do Norte, pela margem esquerda, e o rio São Bernardo, pela margem direita. Possui relevo acidentado a sudoeste e sudeste da bacia, nas extremidades das serras da Ibiapaba e da Meruoca, respectivamente, onde há maior pluviosidade, devido às chuvas orográficas ocasionadas pela altitude. À medida que avança para o litoral, o relevo vai se suavizando gradativamente, tornando-se muito plano ao Norte, especialmente na planície litorânea.

No trecho final da planície, situam-se as cidades de Granja e Camocim, que praticamente todos os anos, no final do período seco, a situação do abastecimento de águas às populações ribeirinhas torna-se precária, chegando ao estado crítico, tanto do ponto de vista da qualidade quanto da quantidade. A situação é tremendamente agravada, quando existe a sucessão de dois ou mais anos hidrológicamente deficientes. As cidades de Granja e Camocim ressentem-se mais fortemente, destas condições adversas, por se situarem no trecho final do vale. A primeira, Granja, a pouco mais de 20 quilômetros da costa e a segunda, situada no litoral, mesmo na foz do rio Coreaú. Ambas sofrem as conseqüências da salinização do trecho final do rio, devido à influência das marés. Esta influência se faz sentir até a cidade de Granja, mais precisamente na ponte ferroviária, sob a qual existe uma soleira vertedoura, de

construção secular (1829), denominada Lima Brandão, que demarca a zona de influência do mar, onde é possível se registrar níveis de salinidade em torno de 38 ppm nos dois períodos diários de maré cheia, nos meses de junho a janeiro.

Esta pesquisa descritiva desenvolveu-se na margem esquerda do rio Coreau, no trecho localizado entre as cidades de Granja e Camocim, mais precisamente na fazenda denominada Atlântico Maricultura, de propriedade da firma Atlântico Maricultura Ltda., (mapa de localização em Anexo), que implantou e desenvolve um cultivo racional de camarões marinhos, da espécie *Litopenaeus vannamei*, visando, dentre outros objetivos: implementar ações que objetivem o desenvolvimento sustentável.

Citando Pearce et all (1989), Robert Allen, que foi o primeiro a usar a expressão “desenvolvimento sustentável” no seu artigo “*How to Save the World*”, quando resumia o livro “*The World Conservation Strategy*”, assim a define:

“Desenvolvimento sustentável – é o desenvolvimento requerido para obter a satisfação duradoura das necessidades humanas e o crescimento (melhoria) da qualidade da vida”.

Também citando Bruntland (1987), quando no relatório da ONU – Organização da Nações Unidas, intitulado “*Nosso Futuro Comum*” apresenta conceitos de desenvolvimento sustentável:

- (a) ... *Tipo de desenvolvimento capaz de manter o progresso humano não apenas em alguns lugares e por alguns anos, mas em todo o planeta a até num futuro longínquo. Assim o “desenvolvimento sustentável” é um objetivo a ser alcançado não apenas pelas nações em desenvolvimento, mas também pelas industrializadas.*
- (b) ... *O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave:*

- O conceito de "necessidades", sobretudo das necessidades essenciais das comunidades;
- O conceito das "limitações" que o estágio da tecnologia e da organização social impõem ao ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.

Já Ferreira (1999) em seu dicionário, Novo Aurélio Século XXI, define desenvolvimento e desenvolvimento sustentável, como sendo:

Desenvolvimento: ato ou efeito de desenvolver. Adiantamento, crescimento, aumento, progresso. E, desenvolvimento sustentável: processo de desenvolvimento econômico em que se procura preservar o meio ambiente, levando-se em conta os interesses das futuras gerações.

No âmbito regional, observando o pensamento dos então dirigentes sobre a política ambiental, responsável pela área de fiscalização e registro ambiental, quando colhemos depoimentos com base no seguinte questionamento:

É possível conciliar a criação de camarões e a preservação ambiental?

Dr^a Michele Mourão Matos – Então, Superintendente da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE – Fonte: Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

"A implantação dessas fazendas camaroneiras vem sendo fiscalizada e licenciada pela SEMACE, com base na legislação ambiental, de forma a manter a integridade dos ecossistemas estuários e de manguezais no Estado. Ressalte-se que eventuais agressões ambientais nessas áreas são prontamente reprimidas por este órgão ambiental".

Dr. Alessandro Wilckson Sales – Procurador Regional dos Direitos do Cidadão –

Fonte: Jornal O Povo de 25.08.02 pg.06.

“É possível, desde que haja comprometimento do órgão ambiental estadual com a proteção do ecossistema manguezal. No Ceará, a matéria já foi regulada pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) de forma satisfatória, mas setores empresariais, aliados ao governo provocaram a modificação deste regulamento, flexibilizando-o”.

Dr. Cláudio Roberto – Eng^o de Pesca MS do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IBAMA – Fonte: Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

*“A carcinicultura no Ceará, antes desenvolvida insatisfatoriamente com o *Penaeus japonicus*, mais recentemente alcançou o sucesso explorando um tipo de camarão do Pacífico conhecido como *Litopenaeus vannamei*”.*

Dr. Alberto Brasil Gradvohl – Então, Secretário da Ouvidoria Geral e do Meio

Ambiente do Estado do Ceará – Fonte Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

“Sim, desde que não se utilizem os mangues, que são áreas de proteção permanentes. – APP. O não respeito à preservação destas áreas é crime ambiental, e os setores devem ser severamente punidos pelos órgãos competentes, de acordo com a Lei”.

Dr. Alberto Alves Campos – Eng^o de Pesca – Presidente da AQUASIS. Fonte: Jornal

O Povo de 25.08.02 pg 06.

“A criação de camarões não deve ser feita em áreas de mangues. Os manguezais são ecossistemas essenciais para

a produtividade biológica de toda a zona costeira, por isso são protegidos por Lei, e devem ser preservados. Porém, atualmente, já existe tecnologia para criação do camarão marinho em águas doce (< 0,5 ppm) ou mesmo águas oligohalina (0,5 a 3,0 ppm)".

Dr. Francisco Moreira da Silva - ONG Instituto TERRAMAR. Fonte Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

"Sim é possível, desde que a visão econômica não sobrepuje a ambiental, como corretamente vemos acontecer".

Dr. José Newton Mamede Aguiar – Eng^o Presidente da Associação Cearense dos Criadores e Exportadores de Camarões. Fonte: Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

"É possível, desde que se concilie o desenvolvimento da carcinicultura, que é geradora de emprego e renda, com a preservação dos manguezais".

Dr^a Marília Lopes Brandão – Bióloga, Profa. UFC. Fonte: Jornal O Povo de 25.08.02 pg 06.

"Em 2000 foi aprovada no Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA) uma regulamentação com responsabilidade ambiental".

Pelos conceitos e depoimentos citados pelos dirigentes, pesquisadores, pensadores e sob a ótica das entidades governamentais do estado do Ceará e da União e também por parte das entidades não governamentais atreladas à atividade de carcinicultura, podemos observar uma equidade no sentido de que a carcinicultura, como qualquer outra atividade, não é exclusiva de enquadramento na legislação ambiental, não havendo impedimento de sua operacionalização, desde que seja observado e respeitado o preceito legal, não havendo caracterização de hostilidade ou conceito pré-formado.

Com o advento da resolução nº 312 de 10.10.2002 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, colegiado máximo da Legislação Ambiental Brasileira, fica estabelecida a forma de adequação dos projetos já existentes e dos que serão implantados, como cita a matéria publicada no Jornal O Povo de 01.11.2002, a seguir transcrita:

“CARCINICULTURA TERÁ 01 (UM) ANO PARA ADAPTAÇÃO – Os empreendimentos que exploram a atividade de carcinicultura (criação de camarão em cativeiro) no Ceará, terão um ano para se adequar à nova resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. A informação foi prestada pela Superintendente da SEMACE, Michele Matos, durante reunião do Conselho Estadual do Meio Ambiente-COEMA. A RESOLUÇÃO Nº 312, DE 10 DE OUTUBRO DE 2002, composta de 19 artigos, dispõe sobre o licenciamento ambiental dos projetos de carcinicultura e reforça a proibição da atividade em áreas de manguezal. Além disso, veda a instalação de cativeiros em áreas de domínio da União, sem registro de ocupação anterior a fevereiro de 1997. Outro aspecto definido na norma é a destinação de 20% da área total do empreendimento para preservação integral.”

2.4 - O âmbito da pesquisa sob o enfoque ambiental

De uma forma geral, a carcinicultura considera a opção do uso simultâneo dos múltiplos recursos: terra, clima, pós-larvas e água. O uso e a apropriação quantitativa e qualitativa desses recursos determina a natureza e a escala das interações com o ambiente e, por conseguinte a relação de sustentabilidade do empreendimento. Por conseguinte, essa atividade não pode ser isolada do ambiente em que se insere. Seu desenvolvimento pleno pode ser severamente limitado pelo grau de poluição das águas, muito embora possa a atividade vir a causar alterações no meio ou mesmo algum grau de poluição. É necessário se conhecer a

fundo e de maneira objetiva (diagnóstico da situação), que nos permita caracterizar a atividade de carcinicultura desenvolvida em cada região – Foro Latino-ameriocano “La acuicultura y sus impactos”.

A carcinicultura, quando racionalmente implantada e praticada, possibilita exercer o controle sobre diversas etapas da produção, tais como: a escolha da espécie a ser trabalhada, a reprodução, a quantidade e a qualidade das águas. Logo, faz-se necessária a boa escolha do local para a produção, observando-se a proteção dos ecossistemas, com ênfase nos recursos hídricos. Seguem-se outros processos do ponto de vista do meio ambiente, tais como: a conservação, o processamento, a embalagem, o transporte e a comercialização, atividades ou processos que devem observar todos os aspectos e nuanças ambientais a eles relacionados em decorrência de se poder evitar potências impactos ambientais negativos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Consiste na identificação dos passos para implantação de uma carcinicultura de forma sustentável visando orientar a exploração racional do potencial da aquíicultura e dos recursos pesqueiros para uma combinação inteligente de objetivos econômicos com a conservação destes recursos.

3.2 Objetivos específicos:

- Analisar de forma sistemática todas as etapas para a implantação de uma fazenda de carcinicultura;
- Apresentar de forma detalhada a legislação ambiental pertinente a este tipo de empreendimento (Legislação Federal, Estadual e Municipal);
- Caracterizar o processo produtivo desta atividade para o caso estudado;
- Analisar todos os possíveis impactos ambientais das diversas etapas de implantação deste tipo de empreendimento;
- Apresentar as principais medidas mitigadoras e os elementos para elaboração de um monitoramento ambiental;
- Discutir a evolução dos aspectos econômicos desta atividade, comparando com outros produtos da pauta de exportação e com outros países.

4 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

No decorrer desta pesquisa, buscamos a Administração como ciência intrínseca ao ser humano, pela sua própria condição de sociabilidade. Conforme Chiavenato (2000), no decorrer da evolução histórica da humanidade, o homem, ao sentir suas limitações físicas, biológicas e psíquicas, procurou agrupar-se e cooperar com outros homens, para suprir suas necessidades e atingir objetivos comuns, sob a liderança de um indivíduo forte, que estabelecesse e garantisse a manutenção das regras do grupo.

Tal situação caracteriza o ato de administrar configurado como um processo interativo da atividade organizacional, que permeia a vida diária das pessoas. A necessidade de administrar surge do confronto entre as variáveis presentes em uma atividade formalmente estruturada, (caso desta pesquisa) com seus recursos materiais, humanos, tecnológicos e variações ambientais.

Para desenvolvimento desta pesquisa, utilizei-me também da função administrativa que denominei de primordial: o Planejamento. Para quase tudo que se faz é necessário um planejamento. Assim, quando analisamos um orçamento e determinamos o que fazer, estamos planejando; até mesmo quando saímos de casa, para fazer compras, necessitamos fazer planos. Situação esta que atesta quanto à administração permeia a nossa vida cotidiana através do planejamento.

Maximiniano (1995), cita que o processo administrativo é composto por quatro funções básicas: Planejamento, Organização, Direção e Controle. Sendo o planejamento a primeira dessas funções, por englobar uma variedade de atividades que vão desde a sensação de algo deva ser feito, até a tomada de decisão sobre quem o faz, o que faz, e quando faz. Portanto, o planejamento é a base que norteia todo o processo.

Diante da importância do planejamento, fez-se necessário observar que o ato do desenvolvimento das ações exigiu uma perfeita sintonia, notadamente quando o profissional desenvolveu suas atividades em uma unidade de campo em implantação, ou seja, sujeita a alterações durante todo o processo de construção.

A presente pesquisa fundamentou-se na linha descritiva, decorrente do acompanhamento e observações "in-loco", ao longo dos meses de novembro de 2001 a

fevereiro de 2003, totalizando 15 meses, iniciando no período em que a firma ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA, adquiriu a área objeto deste estudo. Esta sito ao longo de um trecho da rodovia CE 085, mapa de localização em Anexo, estende-se até as margens do Rio Coreaú, mais precisamente no município de Granja – Ce, localizando-se a propriedade entre o mar e a soleira vertedoura, construída pelos ingleses nos idos de 1800, para apoio à rede ferroviária, hoje desativada, na sede do município de Granja.

Ainda como mestrando, fomos consultados sobre o processo de seleção da área para implantação de uma carcinicultura, quando então passamos a integrar a equipe multidisciplinar, composta por 01 Eng^o de Pesca, 01 Eng^o Florestal, e 01- Geólogo, para análise prévia da viabilidade ou não da área.

Após os estudos básicos de solo, água, e aspectos ambientais, houve a recomendação de que a área era propícia para implantação da atividade de carcinicultura. Nesta ocasião surgiu a opção do desenvolvimento de uma pesquisa observatória para suporte técnico à presente dissertação.

Consultada a firma ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA, esta se prontificou a colaborar, emitido a devida autorização, em Anexo, a qual fez parte do plano de dissertação apresentado à Universidade, quando, então, passamos a acompanhar todos os processos indo do projeto executivo, passando pela execução das obras, estabelecimento do processo produtivo, sistemas operacionais e comercialização da produção, até mesmo o início do segundo ciclo de produção.

As principais normas regulamentadoras referentes à implantação e operação de um empreendimento de carcinicultura, sob o aspecto legal ambiental, estão aqui apresentadas, em Anexo, segundo o âmbito federal, estadual e municipal.

Os capítulos da lei maior pertinente ao meio ambiente que rege cada esfera do poder serão transcritos, entretanto, os demais instrumentos legais como leis, decretos, resoluções e outras normas, tanto referentes ao meio ambiente como em particular as que envolvam direta e indiretamente projetos relacionados à atividade de carcinicultura e uso e ocupação do solo, serão citados e discriminados em anexo.

5 ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA CARCINICULTURA

Após a tomada de posição da implantação uma carcinicultura, no caso específico, esta no litoral Oeste do estado do Ceará, alguns princípios básicos foram observados pelos empreendedores:

Inicialmente, houve a formação de uma assessoria mínima para ordenar as possíveis tomadas de decisão, algumas envolvendo aspectos técnicos, uma vez que a atividade de carcinicultura apresenta-se como alternativa, face aos investidores, por três aspectos peculiares, quais sejam:

- 1) Ser uma atividade envolvente;
- 2) Implantada em uma área inóspita;
- 3) Quando conduzida tecnicamente apresenta uma boa relação custo benefício.

Desta forma, fez-se necessária a permanente consulta aos mais diversos profissionais, muito embora uma fazenda possa ser operacionalizada com uma equipe mínima em função do seu dimensionamento e do tipo de sistema de produção adotado, geralmente composta por eng^o de pesca, técnica agrícola e operário de campo. Sendo necessário a consulta aos seguintes profissionais:

- Geólogo – Na escolha do solo apropriado para construções dos viveiros, taludes e canais de adução e drenagem;
- Eng^o de Pesca – Elaboração e dimensionamento do projeto básico
- Eng^o Civil – Para construção do projeto executivo
- Biólogo – Para fase operacional de controle da qualidade da água e manejo
- Técnico Agrícola – Na fase de manejo dos viveiros e berçários
- Veterinário – Para aspectos higiênico e sanitário do processo produtivo
- Administrador – Para gerenciamento do empreendimento
- Economista – Na área de comercialização

Verdadeiramente, o projeto iniciou, não exatamente na formação da equipe ou na "Tomada de decisão", mas sim na busca da área. Atualmente, as regiões Norte e Nordeste brasileiro apresentam em sua faixa litorânea excelentes áreas para implantação e o

desenvolvimento da atividade de carcinicultura, sendo o estado da Bahia o que disponibiliza os melhores estudos técnicos de áreas a investidores. Estas áreas, associadas aos fatores edafoclimáticos caracterizam-se como as melhores áreas para implantação de projetos de carcinicultura, haja visto os índices de produção e produtividade atualmente alcançados, quando comparados aos de outros países produtores.

As áreas contidas na faixa litorânea brasileira estão sob a égide de legislação própria, envolvendo, basicamente três níveis: Código Florestal Brasileiro; Legislação do Serviço de Patrimônio da União e a própria Legislação Ambiental Federal, que é desdobrada aos níveis de estados e municípios.

Como requisitos básicos foram observados na seleção da área:

- **A qualidade e a disponibilidade de água:** deve haver abundância e com boa qualidade, livre de qualquer tipo de poluição industrial, agrícola, doméstica, de exploração mineral presente ou futura e de materiais em suspensão. A quantidade está relacionada a três fatores: as perdas por evaporação, a percolação e a necessidade de reposição (renovação) no caso de uma baixa taxa de oxigenação, ou seja, menor que 3 ppm.

- **A topografia:** terrenos planos ou com leve declividade (nunca superior a 2 metros de desnível a cada 100 metros, ou seja, 2%), possibilitam um melhor aproveitamento da área e a *redução nos custos de implantação do projeto.*



Figura 2 - Execução dos serviços topográficos

- **Tipo de solo:** os de característica argilosa e de baixa permeabilidade, permitem a construção de diques mais estáveis; já os solos arenosos ou com grande quantidade de cascalho, geralmente apresentam infiltrações, o que, fatalmente, implicará em processos de erosão.

- **A compatibilidade climática** – existe uma relação direta entre o clima e a espécie a ser trabalhada, pois diversos parâmetros são alterados por este fator, a exemplo da taxa de oxigênio dissolvida, dos níveis de salinidade, e pH dentre outros.

- **Condições de acesso** – este aspecto tem reflexos em todos os processos operacionais. Desta forma se faz necessário que haja permanentes condições de uso por todo o ano para apoio a operacionalização e escoamento da produção.

- **Restrições ambientais** – desmatamento e preservação das áreas de proteção ambiental bem como das matas ciliares são aspectos básicos, assim como as restrições no uso dos recursos hídricos, principalmente quanto ao volume de água que é necessária a ser captada e ao lançamento das águas de drenagem; assim se faz primordial o conhecimento das regulamentações federais, estaduais e municipais quanto ao uso dos recursos naturais e os procedimentos para obtenção das licenças ambientais do empreendimento.

A obtenção da terra foi encarada com muita cautela. Dentre outros fatores, o valor do terreno não deve exceder 20% do valor projetado para o projeto final e a existência de leis sobre sua utilização devem ser analisados com a competitividade desta mesma área com outros tipos de exploração comercial. A análise foi norteadas por variáveis que permitiram a comparação através de dados estatísticos anuais. A cada variável mencionada foram estabelecidos critérios, formulando valores e mapas que indicaram as regiões mais favoráveis. Com a superposição destas, a escolha da melhor área foi facilitada. Ressalte-se que diversos estados do Nordeste, a exemplo da Bahia e Rio Grande do Norte já possuem mapeamento e zoneamento das áreas propícias ao cultivo de camarões.

5.1 Fatores técnicos a considerar por ocasião da escolha da área:

A) Fatores biológicos:

- Espécies a serem cultivadas: disponibilidade, tolerância e necessidades.
- Níveis de produtividade primária (fitoplâncton)
- Produtividade secundária (zooplâncton)
- Microorganismos (coliformes / parasitas)
- Eutrofização
- Flora e fauna nativa

B) Fatores físicos / químicos

- Hidrológicos, incluindo o quantitativo para abastecimento e renovação
- Temperatura e pH.
- Salinidade
- Oxigênio dissolvido
- Compostos orgânicos dissolvidos (nitritos, fosfatos)
- Compostos inorgânicos dissolvidos (aminoácidos)
- Turbidez
- Variações de marés
- Correntes
- Lençóis subterrâneos se profundos ou superficiais
- Taxas de evaporação
- Poluentes (metais pesados, inseticidas, contaminantes agrícolas e industriais, dejetos orgânicos e óleos)

B.2 – Terreno

- Topografia (Se possível realizar estudo com estação total em malha de 20 X 20 dado a precisão)
- Mapa geral da área (fotografia aérea permite melhor visualização da área)
- Níveis de permeabilidade e drenagem
- Composição geológica do solo

B.3 – Meteorológicos

- Temperatura ambiente
- Regime de ventos
- Pluviometria
- Insolação (horas de sol, intensidade, frequência)
- Desequilíbrios ambientais (tremores de terra, tempestades)

C) – Fatores legais e socioeconômicos

- Serviços comunitários (acomodações, médicos, escolas, recursos culturais)
- Mão-de-Obra, analisar a disponibilidade, salários e qualificação.
- Custo da terra, verificar restrições de uso e o aspecto competitivo por outras atividades.
 - Custo de construção
- Leis sobre o uso da terra
- Acessibilidade
- Comunicação
- Ações governamentais próximas
- Direito de concessão ou arrendamento
- Incentivos fiscais
- Leis de proteção ambiental e mercado para o produto

D) – Fatores técnicos

- Tecnologia disponível para a espécie selecionada
- Área própria ao cultivo (sem restrições ambientais)
- Disponibilidade de água no tocante à quantidade e qualidade
- Proximidade com centros urbanos e / ou laboratórios de pesquisa
- Possibilidade de trabalho conjunto (ação multidisciplinar)
- Fornecimento de reposição de materiais
- Fontes de energia e acesso

5.2 Aquisição e registro da propriedade

Após o processo de aquisição da área fez-se necessário o registro em cartório da comarca, sendo nesta ocasião oportuno se fazer a averbação das áreas preservadas por legislação, a saber: área de reserva legal equivalente a 20% da propriedade (Lei nº 4.771/65 e alterações posteriores); área de reserva permanente correspondente ao afastamento dos rios, camboas conforme define o Código Florestal Brasileiro e, se a propriedade apresentar área de salgado, no estado do Ceará é exigida uma terceira reserva, também de 20% dessa área específica, conforme Resolução COEMA nº 02 de 27/03/02 publicada no D.O.E de 10.04.2002.

5.3 Elaboração do projeto (técnico e executivo)

Com objetivo de minimizar os riscos, houve o planejando criterioso do projeto, que contou com a colaboração de uma equipe multidisciplinar, quando foram observados os seguintes pontos:

A) Localização e engenharia

- Houve visitas a outros projetos de porte equivalente e que já estavam operando;
- Foram projetadas instalações simples e flexíveis, que facilitaram o funcionamento do trabalho dos técnicos e auxiliares;
- Utilizou-se sempre os recursos naturais do local;
- Foram feitas construções em módulo, visando adaptações ou expansões.
- Elaborou-se todo o projeto, muito embora sua construção foi concluída por fases;
- Atuou-se preferencialmente com padronização das áreas de viveiros;
- Os berçários foram projetados em área específica, de fácil acesso para o recebimento e expedição das PL's. Esta área foi dotada de sistema elétrico, de água e aeração específica. Quanto à disposição, estas unidades possuíam áreas livres para circulação

em função dos procedimentos técnicos de drenagem, sifonagem, contagem, alimentação e transferência.

- Utilizou-se dutos de PVC para água e ar, de forma independente;
- As bombas de sucção de água do canal para os berçários, bem como sopradores e um grupo gerador a diesel, foram disponibilizadas para prevenir eventuais faltas de energia;
- Projetou-se superfícies lisas, claras, preferencialmente pintadas com tintas duráveis e internamente nos berçários utilizou-se tinta "Epoxi", em função da higienização.

B) – Considerações técnicas

- Foi definido, previamente, pelo menos a médio prazo, o método de cultivo a ser empregado. Em um mesmo projeto pode haver ou vir a existir, dois ou mais métodos de cultivos, tais como: Uma bateria de viveiros destina-se ao cultivo extensivo, enquanto outra bateria atua no sistema intensivo;
- Cada viveiro comportou-se como uma "fazenda" independente, mesmo sendo parte de uma mesma unidade.
- Foi dimensionado o depósito de ração, em função da demanda semanal dos viveiros;
- Otimizou-se as diferentes operações através de revisão de metas e planejamento contínuo.
- Foi mantido um controle diário para cada atividade, principalmente, nos berçários e viveiros.
- Esquematizou-se um bom monitoramento e uma constante manutenção de todos os sistemas e equipamentos;
- Teve-se sempre o cuidado com relação à limpeza/ assepsia da área trabalhada;
- Conservou-se o almoxarifado com um nível mínimo de estoque das peças ou equipamentos essenciais;
- Alternou-se o uso dos equipamentos, quando houvesse disponibilidade dos mesmos;

C) – Considerações administrativas

- Parte do sucesso de uma carcinicultura dependeu da escolha de uma boa equipe, para trabalhar nas instalações;
- Disciplina e responsabilidade foram fatores importantes na atividade, as quais nunca devem ser negligenciados;
- Foi mantido um rigoroso controle técnico e econômico da produção e de todos os sistemas.

5.4 Infra-estrutura

A unidade produtora de camarão, independente de seu porte: pequena, média ou grande, foi ser projetada de forma completa, em função da necessidade operacional, uma vez que todas as fases do processo são interligadas e complementares; sendo os seguintes, os segmentos necessários:

- | | |
|---------------------------------|-----------------|
| • Casa de bombas | • Escritórios |
| • Canal de abastecimento | • Alojamento |
| • Viveiros berçários | • Copa |
| • Viveiros de engorda | • Laboratório |
| • Comportas de abastecimento | • Almoxarifado |
| • Comportas de drenagem | • Casa de ração |
| • Canal ou área de sedimentação | • Casa de força |
| • Administração | • Guarita |

5.5 Processo produtivo

A opção do uso da terra de forma gradual foi uma decisão ponderada pelo empreendedor ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA, uma vez que o sistema de cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* pode ser desenvolvido na forma extensiva, onde a densidade,

ou seja, o número de indivíduos por metro quadrado é reduzida, sendo que na forma intensiva ocorre uma maior concentração de indivíduos, pela mesma área. Muito embora tenha havido divergências nos quantitativos utilizados nos sistemas intensivo e extensivo, os parâmetros físicos, químicos e biológicos foram controlados antes, durante e após o ciclo de cultivo com o mesmo rigor.

Inicialmente, este empreendimento contou com 03 (três) viveiros de 4 hectares cada, totalizando 12 hectares de espelho d'água, recaindo a opção de cultivo sobre o sistema extensivo, em função dos viveiros serem novos e haver a necessidade de percolação d'água e início da formação natural de toda uma produtividade primária. Somente após o segundo ciclo houve o direcionamento para o sistema intensivo.

Em uma segunda fase, já no fim do exercício de 2003, este empreendimento deverá alcançar 44 hectares de espelho d'água, distribuídos por 11 (onze) viveiros. "Layout" em Anexo.

5.6 A espécie a ser cultivada

A disponibilidade tecnológica acessível a todos os criadores, centrados no Nordeste, recaí atualmente sobre a espécie *Litopenaeus vannamei*, que originalmente se distribui do Leste do Pacífico, de Sonora (México) até Tumbes, no norte do Peru. Apresenta grande rusticidade e tem possibilitado a obtenção dos melhores índices zootécnicos alcançados no Hemisfério Ocidental. Tanto que, em 2000, somente o camarão *L. vannamei* foi responsável por 20% da produção mundial com aproximadamente 180 mil toneladas.

Taxonomicamente, o camarão branco do Pacífico pode ser assim identificado:

Tabela VIII - Classificação taxonômica da espécie a ser cultivada

Filo	Arthropoda
Sub-filo	Crustácea
Classe	Malacostraca
Subclasse	Eumalacostraca
Superordem	Eucarida
Ordem	Decapoda
Subordem	Dendrobranchiata
Superfamília	Penaeoidea
Família	Penaeidae
Gênero	Litopenaeus
Espécie	Litopenaeus vannamei

Fonte: Maia 1995



Figura 3 – Litopenaeus vannamei

No atual estágio de desenvolvimento da atividade de carcinicultura, em relação ao *Litopenaeus vannamei*, já existe um quadro de variações admitidas para os parâmetros mais restritivos do cultivo, ficando todos os demais em variações bastante amplas para imputar deficiências no desenvolvimento das pós-larvas.

A ótima salinidade para o cultivo de determinada espécie de camarão, é aquela que se aproxima do seu ponto isosmótico, devido à diminuição do gasto energético durante o processo de osmorregulação. De acordo com Castille e Lawrence (1981), e Chaves (1989), o ponto isosmótico de juvenis de *Litopenaeus vannamei* está entre 24,7 e 26,0 ppm, associado com temperatura entre 23 e 30 °C. O requerimento alimentar para o cultivo em confinamento, em termos de ração peletizada, contempla uma carga de proteínas que pode variar entre 22% e 40%, em dependência da intensificação do cultivo nos viveiros; da capacidade de tolerância em alta densidade de estocagem; do baixo requerimento protéico da sua dieta alimentar; e da produtividade natural das águas em uso. A escolha da espécie para cultivo em viveiros seguiu, portanto os critérios de seu desempenho em outros empreendimentos dentro das mesmas características físicas na região e ainda da disponibilidade de pós-larvas. Quanto à aceitação comercial da espécie, que garante o custeio de todo o ciclo produtivo, o *Litopenaeus vannamei* foi significativamente preferido entre as demais espécies, tanto no mercado nacional, quanto internacional, ambos com forte demanda compradora mesmo a médio e longo prazo.

Tabela IX - Variações Físico-Químicas da água aceitáveis pelo *Litopenaeus vannamei*

Parâmetros	Indicadores
Temperatura	23 a 30° C
Salinidade	2 a 50 ppm
Oxigênio dissolvido	Acima de 3 ppm
PH	8 a 9
Nitrito	Menor que 0,1 mg/l
Alcalinidade	5 a 150 mg/l
Profundidade	0,8 a 2 m
Dióxido de carbono	Menor que 20 mg/l
Amônia total	Menor que 1 mg/l
Gás sulfídrico	Menor que 0,001 mg/l
Transparência	30 a 45 cm

Fonte: Maia 1995

5.7 Recebimento das Pós-larvas - (PL's)

No Nordeste, atualmente, existem cerca de 35 (trinta e cinco) laboratórios ou unidades de produção comercial de pós-larvas de camarão marinho, operando quase que na totalidade com a espécie *Litopenaeus vannamei*.

Em 1991, a participação dessa espécie era de apenas 27%, no cômputo geral da produção de PL's de camarão marinho no Brasil, (Rocha et. Al.1991) cita que na atualidade essa espécie representa 99,5% do total ofertado para o Nordeste.

Revistas especializadas em aquicultura vêm publicando trabalhos relativos ao cultivo de *Litopenaeus vannamei* em água doce em alguns países, como é o caso do México, Brasil e Estados Unidos (Mendes, 1999) e, para tanto, é fundamental o processo de aclimação, iniciando-se o processo já no próprio laboratório.

Tabela X - Laboratórios existentes e em operação no litoral brasileiro, com produção de *Litopenaeus vannamei*, para apoio aos produtores.

Estados	2002		2003	
	UNIDADES	PRODUÇÃO	UNIDADES	PRODUÇÃO
Bahia	5	1.560.000.000	8	2.000.000.000
Pernambuco	3	1.320.000.000	3	2.000.000.000
Paraíba	2	240.000.000	2	400.000.000
Rio G. do Norte	9	4.900.000.000	11	6.700.000.000
Ceará	4	2.920.000.000	5	4.000.000.000
Piauí	3	120.000.000	4	600.000.000
Espírito Santo	1	24.000.000	1	100.000.000
Santa Catarina	1	244.000.000	1	600.000.000
TOTAL	28	11.428.000.000	35	16.400.000.000

Fonte: ABCC - Aquicultura e Purina do Brasil

No atual estágio de desenvolvimento da atividade de carcinicultura, onde a oferta de Pós-Larvas (PL's) induz aos laboratórios a busca pela colocação de seu produto, a ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA, optou pela aquisição do primeiro lote de PL's de

um laboratório localizado no Rio Grande do Norte, conciliando 03 (três) aspectos, quais sejam: qualidade do produto no tocante ao aspecto sanitário, preço e o diferencial ofertado pelo laboratório que entregou as PL's na fazenda, não havendo necessidade de mobilização de toda uma infra-estrutura de caixaria e transporte por parte da fazenda.

O lote veio devidamente acondicionado em sacos plásticos com água, oxigênio e alimentação (artemia). Cada 02 (dois) sacos estavam acondicionados em uma caixa de isopor de 80 litros e, estas devidamente acondicionadas em um caminhão de transporte fechado, tipo baú. O trajeto totalizou, aproximadamente, 820 Km, percorridos no período noturno, em face da temperatura ser mais amena.

Na fazenda, foram implantados dois tipos de viveiros berçários: O primeiro, construído em concreto com forma cilíndrica contendo 85m^3 de água, com forte aeração por sopradores (figuras 4 e 5), e o segundo escavado em terra natural com 3.200m^2 , contendo aeradores que são denominados "raceways". Ambos proporcionaram:

- Um nível maior de biosegurança;
- O monitoramento mais aprimorado, antes de serem estocados no ambiente de engorda;
- Durante a primeira fase, os animais foram alimentados com dietas especiais, havendo um maior controle no consumo de ração;
- As PL's foram estocadas, normalmente, nos tanque berçários, enquanto que os juvenis são estocados nos "raceways".

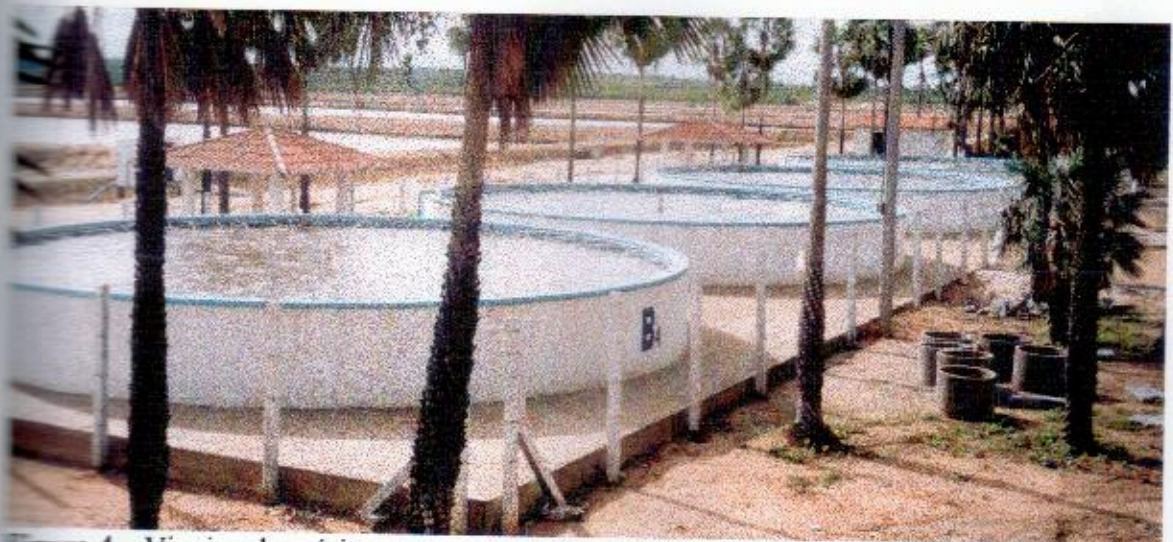


Figura 4 – Viveiros berçários

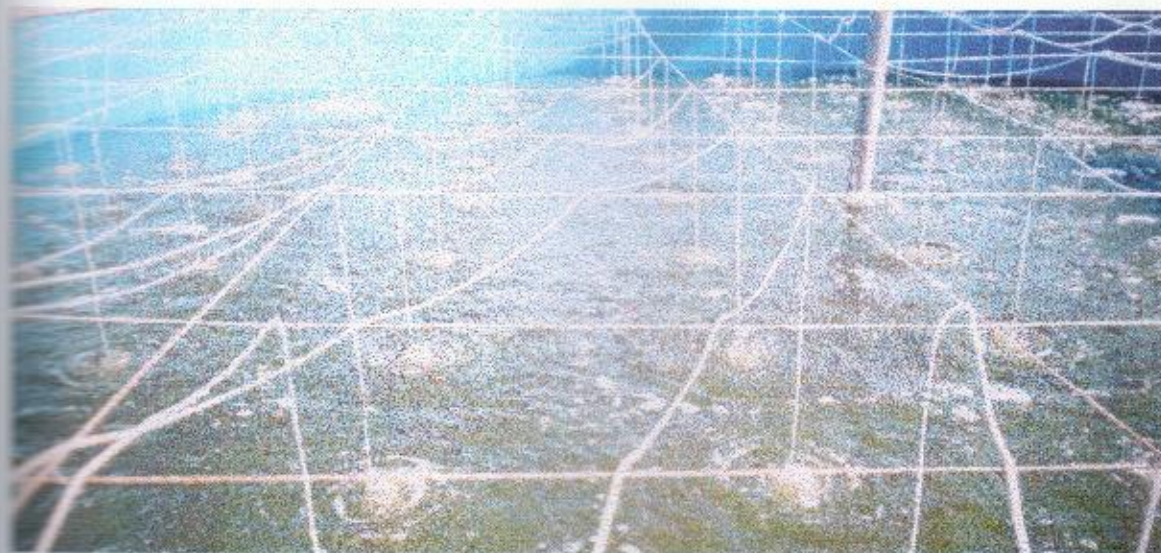


Figura 5 – Detalhe do sistema de aeração suspensa utilizada nos viveiros berçários

Os viveiros berçários foram devidamente preparados, fertilizados e monitorados, tendo sido executadas as seguintes etapas:

PREPARAÇÃO: após as obras civis, os berçários, que são estruturas cilíndricas com suporte para 85m^3 d'água, foram pintados com tinta "EPOX", não somente para melhor impermeabilizá-los, mas para proporcionar uma superfície e fundo mais lisos, onde não houvesse a facilidade de aglutinar focos de sujeiras ou de matéria orgânica não aproveitada na alimentação. Após a pintura houve a lavagem com água e sabão, utilizando-se escovas, para retirada dos excessos. Em seguida, os berçários foram cheios e após 48 horas houve a troca da água em 100% do volume de cada unidade. Quando cheios pela segunda vez, com água própria do canal de abastecimento, esta devidamente filtrada em filtro biológico (figura 6) e ao final da tubulação por malha de 1000 micra, houve a colocação de aeração por meio de mangueiras que recebiam ar dos sopradores e os distribuíam uniformemente através de pedras porosas colocadas na extremidade de cada duto de ar, que ficava aproximadamente 5 cm do fundo.

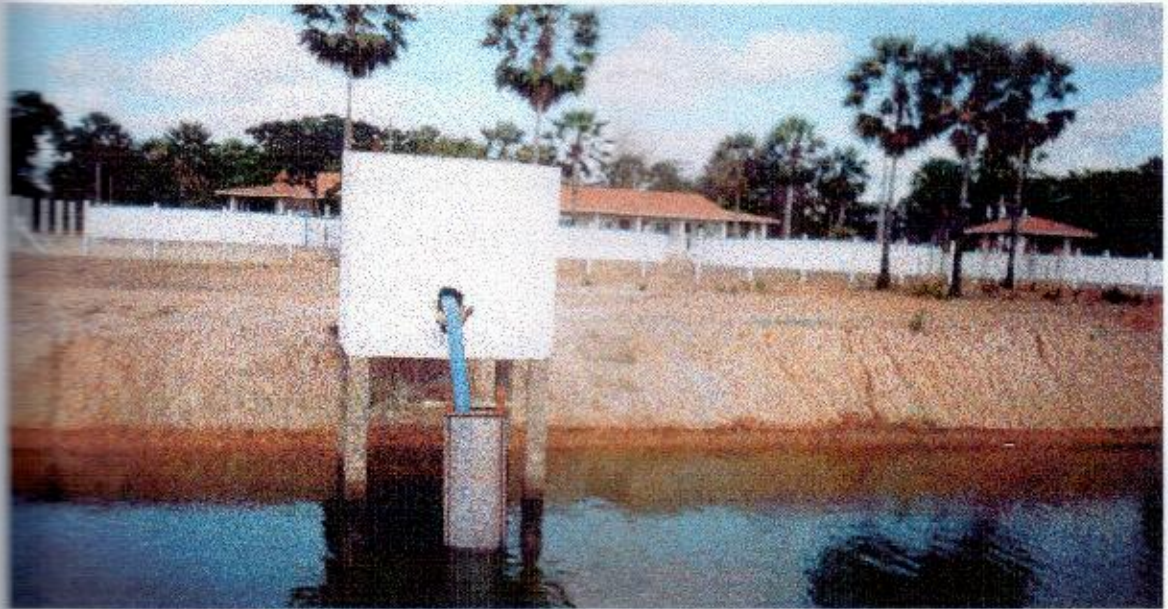


Figura 6 – Abastecimento dos berçários com uso do filtro biológico.

FERTILIZAÇÃO: como a água apresentou uma transparência acima de 30 cm, utilizando-se o disco de Shechi, houve a colocação de adubo químico com colocação de uréia, super fosfato triplo (este previamente dissolvido) e farinha de trigo, para ajudar no processo de fertilização da água com a produção de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos, que fazem parte da dieta alimentar dos camarões em cultivo.

MONITORAMENTO: após os procedimentos anteriores citados, houve o controle dos seguintes parâmetros: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e visibilidade, sendo os resultados previamente informados ao laboratório fornecedor das PL's, uma vez que o mesmo necessita, destes parâmetros para proceder à devida aclimação do lote as reais condições existentes na fazenda.

Com a chegada das PL's, estas no estágio larvar 10 (PL 10), em função de que esse tamanho de recebimento contribuiu significativamente para a diminuição da ação perniciososa de vírus, bactérias e protozoários, resultando no aumento da sobrevivência e na melhoria da qualidade final das PL's, houve as seguintes etapas:

- Descarga da caixaria.
- Abertura das caixas de isopor e colocação dos sacos ainda fechados nos berçários, para o devido equilíbrio das temperaturas das águas interna dos sacos e externa do berçário.

- De cada berçário foram retirados sacos para amostragem. Estes, ao serem abertos, tinham o seu conteúdo colocado em uma caixa plástica, contendo água da própria embalagem do laboratório, com bastante aeração.

- Simultaneamente, eram controlados a temperatura, o pH, e a salinidade do volume em operação. Para efeito de amostragem, trabalhou-se com um volume constante de 300 litros, na já citada caixa plástica.

- Com um "Becker" de 100 ml, após a uniformidade, houve a retirada de cinco lotes para contagem das unidades amostradas, sendo este procedimento repetido por 06 (seis) vezes, podendo-se, assim, proceder à contagem do conteúdo (PL's) dos sacos amostrados, estimando o mesmo cálculo para a totalidade do lote. Quantificou-se a taxa de mortalidade no trajeto Laboratório / Fazenda, que neste caso não foi significativa.

- Somente após a contagem é que os sacos plásticos foram abertos, um a um, e gradativamente colocados em cada viveiro berçário, observando-se sempre, no momento da unificação das águas, a equivalência da temperatura e do pH das duas águas. Em alguns casos, houve a necessidade da colocação de água do berçário na caixa plástica, para a obtenção da equivalência do pH.



Figura 7 – Recebimento das PL's e processo de amostragem

Após estes procedimentos, iniciou-se o período de 15 a 20 dias de cultivo nos berçários, com procedimentos de sifonagem, renovação diária de 30 a 50% do volume

hídrico e alimentação à base de náuplius de artemia, biomassa de artemia e ração comercial com baixa granulometria e conteúdo energético de 35% de proteína, a intervalos regulares a cada duas horas ininterruptamente, por todo o período de cultivo nos berçários, afora o acompanhamento sistemático dos parâmetros físico-químico e biológico da água.

5.8 Preparação dos viveiros

De uma forma geral, a utilização dos berçários proporcionou uma sobrevivência média da ordem de 88% ao final do cultivo, permitindo a obtenção de uma população mais homogênea e resistente às intempéries naturais que possam vir a ocorrer nos viveiros.

Durante o período de desenvolvimento das PL's nos berçários, a equipe, em paralelo, já cuidava também da preparação dos viveiros, estes escavados em terra natural, tendo em média 4,0 hectares de espelho d'água cada (figura 8).



Figura 8 – Viveiros escavados em terra natural com os aeradores em funcionamento e os piquetes das bandejas de alimentação.

A adoção do sistema semi-intensivo exigiu a observância de critérios rígidos no tocante ao manejo do solo dos viveiros, especialmente no que diz respeito à redução de matéria orgânica, eliminação de organismos competidores, predadores e elementos patogênicos, sendo normais os seguintes procedimentos:

- Mapeamento do solo para identificar as variações do pH. Utilizou-se um aparelho específico, denominado: medidor de pH de solo, o qual, ao ser cravado no solo, apresenta no marcador o pH do local, realizando o mapeamento do solo do viveiro.

- Utilização do calcário dolomítico (CaCO_3) à razão de 1.000 a 3.000 Kg/Ha, em função dos valores obtidos pelo mapeamento do solo, podendo haver a distribuição de forma manual ou mecânica.

- Esterilização com óxido de cálcio (CaO) na proporção de 500 Kg/Ha nas partes úmidas dos viveiros, podendo ser 50% antes e 50% após a revirada do solo. Em alguns casos, por exemplo, quando é comprovada a existência de espécies de peixes de escama (predadores de camarões) pode-se utilizar o cloro (hTh) como agente esterilizador.

Os benefícios advindos do uso continuado desses tratamentos estavam diretamente relacionados com a melhoria das condições de cultivo, via a eliminação sistemática de organismos patogênicos e metabólicos nocivos aos camarões, contribuindo assim para a sustentabilidade do cultivo, além do aspecto de que a utilização sistemática do calcário melhorou a capacidade de regeneração do solo.

FERTILIZAÇÃO – A prática corrente recomendou uma fertilização prévia, a qual deve coincidir com o início do abastecimento do viveiro, utilizando-se uréia à razão de 3 ppm e super fosfato triplo na proporção de 0,3 ppm, aplicados em duas dosagens com intervalos de 03 (três) dias de exposição ao sol. A fertilização de cobertura adotou-se dosagens de 01 (uma) ppm de uréia e 0,1 ppm de superfosfato triplo acrescido de 0,1 ppm de silicato. Este procedimento objetivou a propagação do florescimento de diatomáceas e a manutenção de níveis adequados de alimento natural durante o período de cultivo, fato evidenciado pelas condições físico-químicas da água, evidenciado pela própria cor da água e, evidentemente pelo próprio crescimento do plantel.

Torna-se, portanto condição *sine qua non* dispensar atenção especial aos seguintes parâmetros:

- **Oxigênio dissolvido** – Oxigênio dissolvido é a variável mais importante e mais crítica da qualidade d'água. As taxas de oxigênio requeridas pelos animais aquáticos foram bastante variáveis e dependem, (além da temperatura e salinidade), da espécie, do tamanho do alimento ofertado e de sua atividade. Para a espécie *Litopenaeus vannamei* o desenvolvimento foi satisfatório nos níveis sempre superiores a 03 (três) mg/l de O_2

dissolvido, sendo o horário noturno o que mais preocupou em função de não houve fotossíntese, o que baixa, sensivelmente, a taxa de oxigênio dissolvido, chegando à situação crítica.

Uma prática comum diz respeito à circulação de água que foi utilizada para reduzir a estratificação térmica e química da água nos viveiros. Esta estratificação foi causada primeiramente pela diferença na densidade entre a água fria do fundo e a água mais quente da superfície. Por si só, essas águas não se misturaram. Assim, a água do fundo, desprovida do plâncton, geralmente apresentou baixa concentração de oxigênio dissolvido. O acionamento dos aeradores mesmo durante os períodos de intensa fotossíntese (11:00 às 14:00hs) efetuou a mistura da água oxigenada da superfície com a água do fundo melhorando a reserva de oxigênio dissolvida nos viveiros. A incorporação de oxigênio nas águas mais profundas melhorou a qualidade do ambiente bentônico habitado por esses animais e possibilitou uma decomposição mais rápida da matéria orgânica depositada sobre os sedimentos. Isso previniu o estabelecimento de uma zona anaeróbica no fundo dos viveiros que favoreceu o acúmulo de substâncias tóxicas como a amônia, o nitrito, o metano e o gás sulfídrico.

- **Alcalinidade** - Em águas salobras, a alcalinidade e a dureza são geralmente altas, devendo se dispensar atenção especial às suas variações, pois solos ácidos necessitam de correções através de calagem. Os teores recomendados para carcinicultura, segundo Kubitza 2003, que cita Clifford (1992), são visualizados na tabela ;

Tabela XI - Recomendações quando a dosagem de calcário em função do pH do solo.

PH do solo	Dose inicial (kg/1.000m ²)		
	Boyd (1989)	Chiang et al. (1989)	Figueroa (1991)
3,0 a 4,0	-	200 a 400	-
4,0 a 5,0	300	100 a 150	200
5,0 a 6,0	200	50 a 100	120
6,0 a 7,0	100	40	100

Fonte: KUBITZA, F. 2003

Tabela XII - Recomendações quando a dosagem de calcário em função da alcalinidade total da água.

Alcalinidade total (mg CaCO ₃ /L)	Calcário Agrícola (quilo/1.000m ²)
Menor que 10	300 a 400
Entre 10 e 20	200 a 300
Entre 20 e 30	100 a 200

Fonte: KUBITZA, F. 2003

- **Amônia** – A amônia é um gás extremamente solúvel na água e sua forma mais tóxica é a não ionizada (NH₃), a qual, quando atinge níveis elevados, provoca estresse e mortalidade na população cultivada. É, portanto, recomendável, que a água de captação apresente níveis de amônia menor que 1,0 mg /litro.

- **Nitrito** – O nitrito (NO₂), que é a forma ionizada do ácido nitroso (HNO₂), é um conjunto intermediário do processo de nitrificação e, quando presente em altas concentrações, reduz a capacidade da hemocianina de transportar oxigênio ao sangue dos artrópodes (camarões). Os níveis recomendados devem ser inferiores a 0,1 mg/litro.

- **Temperatura** – Este fator interferiu, de forma direta, sobre os organismos e os demais indicadores hidrobiológicos. Os camarões se desenvolveram bem entre 26 e 32 °.

- **Salinidade** – Os organismos aquáticos que interagiram com os estuários suportam grandes variações de salinidade. Na maioria das espécies estuarinas a salinidade teve pouco efeito na sobrevivência e crescimento, exceto nos casos extremos. A espécie *Litopenaeus vannamei*, por ser eurialina, resistiu e se desenvolveu bem em salinidade, variando de 5 a 55 ppm (Andrade 1999), observando-se o período de aclimação. As águas foram classificadas por faixas de salinidade conforme cita Boyd 1989.

Tabela XIII – Classificação das águas de acordo com a salinidade (adaptação de Boyd 1989).

Tipo de Água	Faixa de salinidade
Água doce	<0,5 ppm
Água oligohalinas	0,5 a 3 ppm
Águas mesoalinas	3 a 16,5 ppm
Águas polialinas	16,5 a 30 ppm
Águas marinhas	30 a 40 ppm
Águas hipersalinas (“brine”)	> 40 ppm

Fonte: KUBITZA, F. 2003

- **pH** – O potencial hidrogeniônico é um importante parâmetro nos ambientes aquáticos e sua relação com os animais do meio está diretamente ligada a efeitos sobre o metabolismo e processos fisiológicos. Os valores de 7,5 a 9,0 foram considerados ideais para a carcinicultura marinha.

COMPORTAS - Existem dois tipos de comportas: a de abastecimento e a de drenagem. São estruturas de concreto, que permitem o controle de entrada e saída de água dos viveiros. Possuem ranhuras (caixilhos), que são pequenas canaletas, por onde se colocam as telas de proteção. Em sua base, ligando as águas de montante a jusante, existe uma galeria por onde flui a água e a produção.

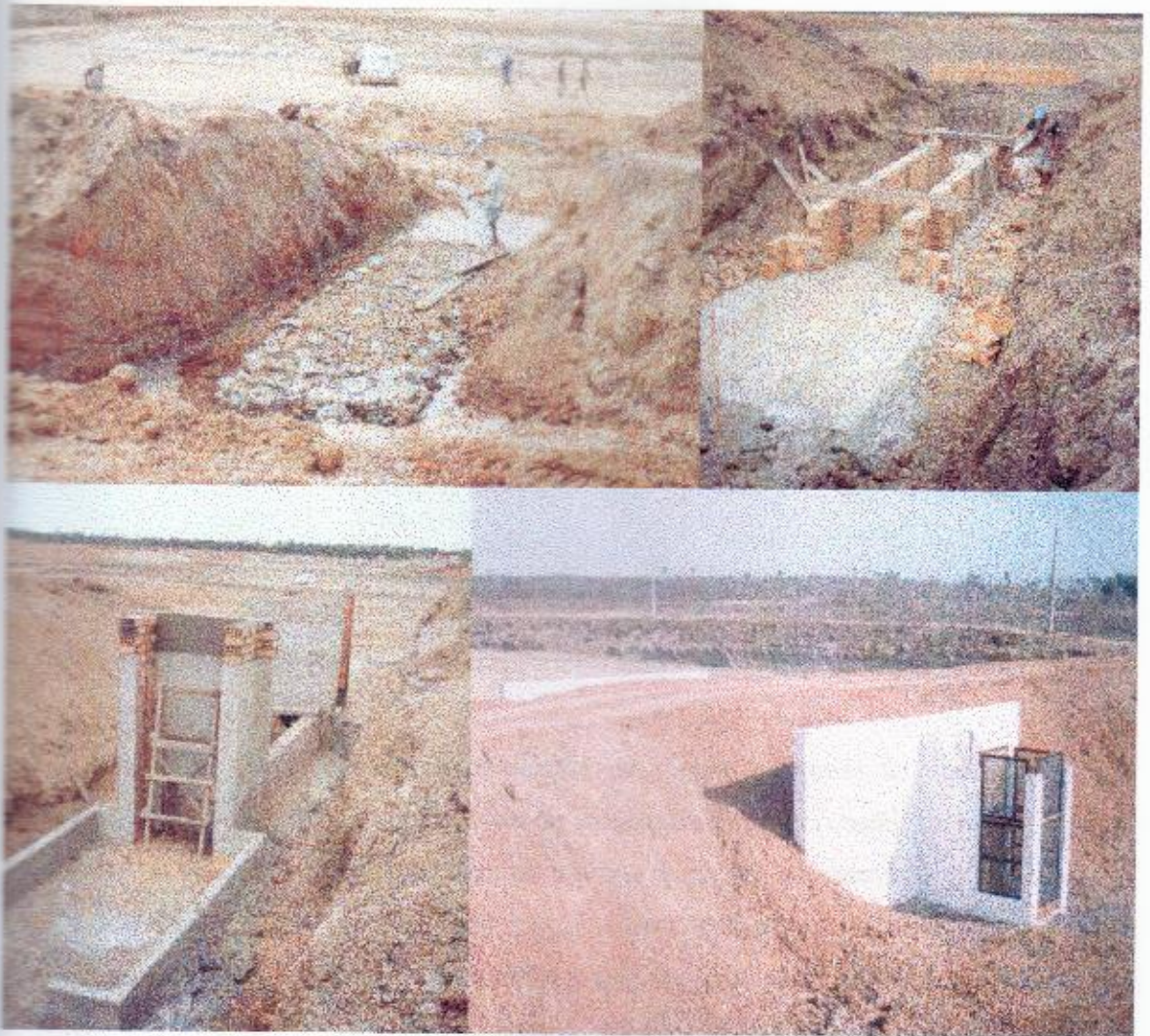


Figura 9 – Observa-se a seqüência de construção de uma comporta de abastecimento.

Estas foram previamente preparadas com os “stop” (figura 10), que são madeiras retangulares, usualmente de maçaranduba ou tatajuba, pois não incham ao receberem água, e foram colocadas verticalmente, uma sobre as outras, tendo a função de reter o volume d’água, enquanto que na comporta de abastecimento os “spot” tiveram a função de dar o nível de abastecimento. Após a colocação desses “stop”, devidamente intercalados com uma tira de esponja para amenizar vazamentos, colocou-se a grade de telas de 500 e 1000 micra, para melhor filtrar as águas advindas do canal de abastecimento.



Figura 10 – Retirada do “stop” de uma comporta com o auxílio da tesoura gancho.

RÉGUAS – Foi comum a colocação de régua próximas às comportas, pois permitiram um acompanhamento do nível da lamina d’água por ocasião de algum tipo de procedimento, tal com o estabelecimento do volume de água a ser renovado.

BANDEJAS – Também conhecidos como comedouros fixos, foi fruto da racionalização aplicada ao processo produtivo, que sinalizou para as perdas decorrentes da aplicação da ração nos viveiros pelo sistema de voleio (colocação manual da ração). A essa perda, agregou-se, também, a perda do oxigênio consumido no processo de fermentação desse alimento não consumido, tornando-se pequenos focos de fermentação e colônias de bactérias. Cruz (1991), cita o seu emprego implantados em viveiros de cultivo intensivo nas Filipinas e Calvo (1993); Rivas (1997) fazem citações de seu uso em cultivos semi-intensivos no Peru, Equador, Colômbia e Honduras.



Figura 11 – Bandeja ou alimentador, feito de pneu de carro e tela

No Brasil, Maia (1995), cita que este processo foi introduzido pela firma MARINE – Micultura do Nordeste S/A nos idos de 1994. Para sua distribuição, o viveiro foi dividido em seções quadradas e alinhadas, e nos vértices de cada uma delas foram colocadas as estacas de fixação, afastadas do dique, pelo menos de uma faixa de 5 a 10 metros. Para mensuração do consumo e correção da quantidade de alimento a ser ofertado nos comedouros, primeiro foi feita uma avaliação da biomassa e em seguida, observando-se sempre antes da oferta de alimento, se existiam sobras. O alimento chegou às bandejas através do operário denominado arraçoador, que se utilizou do emprego de “caiaques”, feitos em fibra de vidro e que são movidos a remo. Para auxiliar a observação do nível de consumo, foram nas estacas de marcação de cada comedouro uns marcadores que consistem em dois semi-arcos de “nylon”, fixados em uma pequena base de madeira, que é presa à estaca. Os semi-arcos possuem argolas, que são deslocadas para direita ou esquerda, em função do alimento colocado ou retirado, orientando, assim, o arraçoador sobre a situação de colocar ou retirar alimento de cada bandeja.



Figura 12 – Viveiro com bandejas suspensas

A adoção do uso de bandejas representou:

- Minimização do processo de desintegração e perda alimentar;
- Possibilidade de correção imediata do quantitativo de alimento oferecido;
- Observação intensiva e freqüente das condições gerais dos camarões, dada a presença constante destes nos comedouros;
- Avaliação mais efetiva da biomassa;
- Redução no tempo de busca de alimento;
- Efetiva utilização da qualidade da água e solo em função da retirada das sobras;
- Contribuição para o melhor uso do oxigênio dissolvido na água;
- Redução substancial da necessidade das trocas d'água.

Com os viveiros previamente prontos, iniciou-se a transferência das PL's para os viveiros.

Inicialmente, recomenda-se baixar, por drenagem, 80% da água dos berçários. Em seguida, utilizando-se sepuças, procede-se manualmente ao arrasto, sendo que cada lance deve durar de 3 a 5 minutos, para evitar um estresse nos indivíduos capturados; esta ação é feita por um operário que percorre, circularmente o berçário, suspendendo, em seguida, o sepuça e colocando seu conteúdo (PL's) em uma caixa previamente preparada com água do próprio berçário, devidamente oxigenada e com volume conhecido, quando, então, procede-

se à amostragem para estabelecimento do quantitativo que foi transferido. Após a estimativa as PL's foram transportadas na caixa citada, ainda com forte oxigenação, para os viveiros, onde, por drenagem, foram soltas. Recomenda-se que, antes da liberação, se faça a aferição do pH e da temperatura das águas, ou seja, da caixa de transporte e do viveiro. No caso em que for observada divergência significativa, recomenda-se a colocação gradual de água do viveiro dentro da caixa de transporte, até que venha a haver um equilíbrio dos parâmetros (normalmente: temperatura e pH), quando, então, as PL's foram liberadas.

5.9 Período de engorda

Os viveiros de engorda ou crescimento, foram povoados a uma densidade de 30 PL's/m², considerando o desenvolvimento de um cultivo semi intensivo, a ser praticado. A alimentação foi com uso de ração comercial, própria para a espécie, devendo ser devidamente acondicionada em função de não poder receber umidade (figura 13), contendo de 30 a 40% de proteína e será ministradas, 04 (quatro) vezes ao dia às 7h; 10h; 14h e 18h à exceção do domingo, quando será ofertado alimento somente no período da manhã. Esta frequência de arraçoamento foi fundamentada pelo fato de reduzir os efeitos da lixiviação de nutrientes no ambiente de cultivo, além de suprir as necessidades nutricionais do plantel, (figura 14).



Figura 13 – Estocagem de ração com espaçamento e sob “estrados” de madeira.



Figura 14 – Arraçoador em operação de alimentação.

Nos primeiros 20 (vinte) dias, a oferta de ração foi por lance ou voleio e sempre próximo aos taludes, devendo haver, no início, sempre uma bandeja, em um ponto previamente determinado, assegurando, desde cedo, um ponto de observação. A taxa de arraçoamento inicial foi de 6% do peso inicial da biomassa existente no viveiro e, gradativamente, será ajustada de forma que este valor se reduza a 2% do peso final da biomassa ao final do cultivo. O ajuste nessas taxas de alimentação fundamentaram-se em dois aspectos: primeiro, no monitoramento do consumo de ração ocorrido entre o último período da oferta do alimento e o arraçoamento seguinte; e, segundo pelos dados obtidos pelas biometrias que foram realizadas semanalmente, onde, através de lances aleatórios com tarrafas, ocorreu a captura de parte do plantel que foi pesada e medida, além de examinada quanto ao aspecto sanitário, textura da carapaça e demais condições, que juntas, proporcionam meios para que houvesse um dimensionamento da taxa de arraçoamento. Essas amostragens, (figura 15), foram realizadas até o final do cultivo, o qual normalmente compreende um período de 90 a 150 dias, quando, então, o camarão alcança um peso médio de 13,0 gramas com 13 cm de comprimento.



Figura 15 – Biometria no viveiro de engorda

5.10 – Despesca

Ao fim do período de crescimento, este, em função da demanda, iniciou-se o processo de despesca. Inicialmente, recomenda-se baixar de forma gradual a massa d'água do viveiro; esta foi realizada de forma lenta e contínua, para que a biomassa não pressinta qualquer alteração, pois, pelo seu instinto de defesa, pode apresentar variações que a desclassificam no processo de beneficiamento, ou seja, a espécie pode apresentar variações em sua estrutura externa, apresentando-se nas seguintes formas: duro, mole, pós-muda ou mesmo apresentar necrose por estresse.

Normalmente, as despescas foram realizadas no período noturno, em função da temperatura ser mais amena e do hábito noturno da espécie. Em especial, os períodos em que sucedem as fases da lua cheia e nova são mais propícios para as despescas, pois estes períodos coincidem com as grandes marés, quando, então, na natureza, os camarões fazem seu retorno dos estuários para as águas oceânicas.

A despesca iniciou-se com a “preparação do circo”, ou seja, a armação de todo o aparato necessário para a operação que guardou características de rapidez no manuseio e observação os aspectos sanitários.

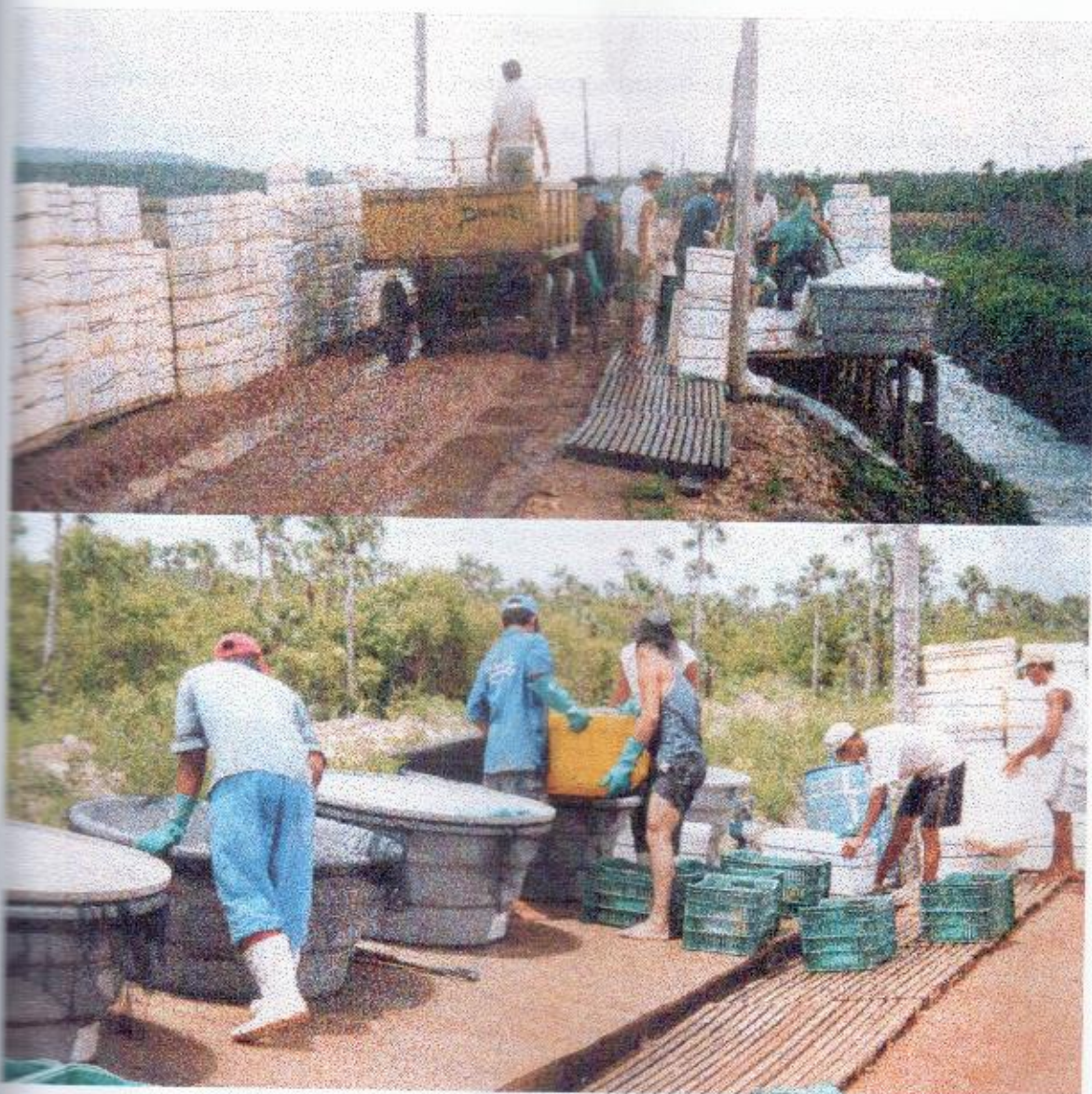


Figura 16 – “Circo armado para despesca”

Por montante da comporta de despesca foi colocada a rede denominada “beg-net” em forma de cone, sendo a parte maior fixada nos caixilhos (rasgos) da comporta que finalizam na galeria, por onde escoa a água do viveiro e a parte afunilada, onde fica o saco da rede, ficou presa para retenção do camarão. Ao lado da comporta foram posicionadas as tinas de 500 litros contendo gelo e água a 4°C, com metabissulfito de sódio, que é um bactericida aceito pela Organização Mundial de Saúde. Assim, ao ser aberta a comporta, com a retirada dos “stop’s”, com uso dos ganchos, que são tábuas superposta, para evitar a saída da água do

viveiro, o camarão escoo pela galeria da comporta, ficando retido na rede “beg-net”, (figura 17), a períodos regulares a rede foi suspensa manualmente e pela abertura do “saco da rede” o camarão foi escoado para as basquetas (cestas plásticas) e conduzido às tinas, onde foi colocado sob uma rede de malha fina, que afunda na água gelada, contendo metabissulfito de sódio, por um período mínimo de 10 (dez) minutos; esta rede teve a função de posteriormente facilitar a separação do camarão do gelo, por ocasião da pesagem (figura 18). Ao ser retirada a rede que retém o camarão nas tinas, fez-se necessário colocá-los em novas basquetas de plástico, deixando escoar a água por um mínimo de 3 (três) minutos, havendo em seguida a pesagem, (figura 19), e colocação do produto em caixas de isopor, na proporção de 1Kg de gelo para 1 Kg de camarão. Em seguida, a caixaria contendo o fruto da despesca foi encaminhada para a industria processadora, (figura 20). É evidente que por todo o local de trabalho houve iluminação farta e todo o fluxo foi previamente estudado, em função de normalmente haver espaços limitados para o trabalho.



Figura 17 – Rede “beg-net”, utilizada para despesca.



Figura 18 – Retirada da rede contendo camarão da tina para as basquetas.



Figura 19 – Pesagem da produção

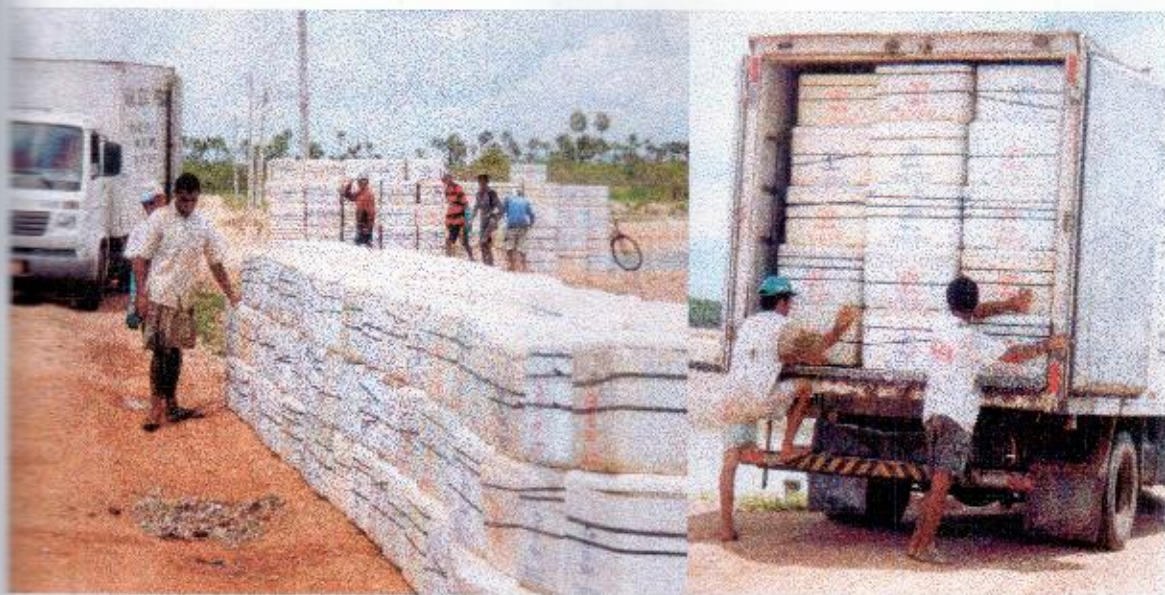


Figura 20 – Expedição da produção, já embalada, para processamento.

Durante o processo de despesca, realizou-se, a cada 300kg de camarão capturado, uma avaliação classificatória do grau de dureza da espécie, podendo a mesma ser enquadrada nas seguintes categorias: mole, duro, pós-muda. (figura 21). Nesta ocasião, foi observado o grau de necrose provocado por stress.



Figura 21 – Amostragem classificatória por ocasião da despesca

6 IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 Metodologia

A identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento da Atlântico Maricultura Ltda, foi feita utilizando-se o método do "Check list", a partir da realidade ambiental diagnosticada. Este método permitiu traçar um paralelo entre os componentes do empreendimento (ações potencialmente impactante) e os efeitos gerados ou previsíveis (impactos), ficando explícita a relação causa e efeito.

A avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis para a área de influência do empreendimento teve como objetivo o conhecimento das interferências decorrentes de cada ação do empreendimento e o efeito potencial por ela gerada, o que possibilitou uma contabilização dos danos e ganhos para o ecossistema envolvido com o projeto.

A descrição dos impactos ambientais foi feita com base no "Check list" e constou de uma descrição mais detalhada das inter-relações, causa e efeito do empreendimento. Esta descrição forneceu subsídios para traçar diretrizes para elaborar o PCMA - Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.

Para composição do "Check list" foi utilizada a listagem das ações do empreendimento, anteriormente descritas. A partir destas ações, foi composto o "Check list", de modo que, para cada ação, foram citados e caracterizados os efeitos benéficos ou adversos gerados.

O impacto ambiental caracterizou-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológica, social ou econômica, causada pelas ações da implantação do empreendimento da empresa Atlântico Maricultura Ltda., ações estas que afetaram direta ou indiretamente o sistema ambiental da área de influência do empreendimento.

A avaliação dos impactos ambientais foi feita com base na mensuração de valores atribuídos aos efeitos gerados, sendo que, para o presente caso, foram utilizado os atributos **caráter, ordem, magnitude e duração.**

A tabela XIV apresenta a conceituação dos atributos utilizados para a caracterização dos impactos, assim como a definição dos parâmetros usados para a valoração destes atributos.

Tabela XIV – Conceituação dos atributos utilizados no “Check List” e Definição dos parâmetros de valoração dos atributos

Atributos	Parâmetros de Avaliação	Símbolo
<p>CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.</p>	<p>BENÉFICO Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.</p>	+
	<p>ADVERSO Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.</p>	-
	<p>INDEFINIDO Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso, mediante monitoramento ambiental.</p>	+/-
<p>ORDEM Delimita o modo do impacto ambiental, se provocado por sua ação ou consequência dessa ação.</p>	<p>DIRETA Quando a ação do empreendimento atuar diretamente sobre elemento do meio.</p>	D
	<p>INDIRETA Quando o impacto for consequência de ação do empreendimento, ou provocado pela resposta de um elemento do meio à ação anterior.</p>	I

MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valorização gradual as variações que as ações poderão produzir num dado componente ou fator ambiental por elas afetado.	PEQUENA Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	P
	MÉDIA Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	M
	GRANDE Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	G
DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.	CURTA Imediatamente após a conclusão da ação, haverá a neutralização do impacto por ela gerado.	1
	MÉDIA É necessário decorrer um certo período de tempo, para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	2
	LONGA Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou.	3

No "Check list" a representação de um impacto de caráter benéfico, ordem direta, de grande magnitude, e de curta duração, é representado pela configuração: **+DG1**; enquanto que um impacto de caráter adverso, ordem indireta, de média magnitude e de longa duração, terá a seguinte nomenclatura: **-IM3**. Caso o impacto seja indefinido, sua nomenclatura será: **+/-**.

6.2 Identificação dos Impactos Ambientais

A tabela XV apresenta o “Check list” dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis na área de influência funcional do projeto, incluindo nas colunas: as ações do empreendimento do **PROJETO DE CARCINICULTURA**, os impactos ambientais por fase do empreendimento e a simbologia de avaliação do impacto. Nas linhas se observará o nome da ação em referência, uma descrição sumária do impacto ambiental decorrente dela e a intensidade do impacto ambiental proporcionado.

Tabela XV - “Check list” dos prováveis impactos ambientais

Ações do Projeto de Carcinicultura	Impactos ambientais	Simbologia
ESTUDOS BÁSICOS		
Levantamento topográfico	Descrição física da área a intervir	+DP3
	Supressão de vegetação	-DP2
	Oferta de serviços especializados	+DP1
	Aumento na arrecadação de tributos	+IP1
Estudo hidrológico	Caracterização da qualidade das águas	+DP1
	Contratação de serviços especializados	+DP1
Estudo geotécnico	Caracterização geotécnica (solos)	+DP3
	Aquisição de serviços especializados	+DP1
	Maior arrecadação tributária	+DP1
Determinação do nível médio de maré	Caracterização do fluxo das marés	+DP2
	Definição da área de influência das marés	+DM2
	Contratação de serviços especializados	+DP1
	Aumento na arrecadação tributária	+IP1
Estudo ambientais	Caracterização dos ecossistemas	+DM3
	Definição das áreas de interesse ecológico	+DG3
	Identificação dos impactos ambientais	+DG3
	Mitigação dos impactos adversos	+IP3
	Planos de controle e monitoramento	+IP3
	Oferta de serviços especializados	+DP1
	Aumento na arrecadação de tributos	+IP1

Continuação da Tabela XV

Projetos técnicos e de engenharia	Contratação de serviços técnicos	+DP1
	Aproveitamento dos recursos naturais da região	+DM2
	Conservação das áreas de interesse ambiental	+DG3
	Proposta de conforto ambiental	+DM3
	Incremento tecnológico da pecuicultura	+DP3
	Dimensionamento adequado das estruturas	+DM3
	Estabilidade estrutural	+DG3
	Segurança contra riscos de acidentes	+DG3
	Maior arrecadação de tributos	+DP1
FASE DE IMPLANTAÇÃO		
Limpeza da área	Perda de material florístico	-DM3
	Fuga da fauna	-DM3
	Degradação da paisagem	-DM3
	Lançamento de poeiras e gases	-DP1
	Emissão de ruídos	-DP1
	Riscos de acidentes no trabalho	-DP1
	Oferta de ocupação/renda	+DP1
Terraplanagem/escavações	Lançamento de poeiras	-DP1
	Impacto visual	-DG3
	Emissão de ruídos e gases	-IP1
	Riscos de acidentes de trabalho	-DP1
	Aumento do potencial de erosão	-IP2
	Aquisição de serviços	+DP1
	Geração de ocupação/renda	+DP1
	Maior circulação da moeda no comércio	+IP1
	Maior arrecadação tributária	+IP1
Construção dos viveiros e canais	Impacto visual	-DM1
	Alteração paisagística	-DM1
	Lançamento de poeiras	-DP1
	Emissão de ruídos	-DP1
	Desconforto ambiental	-DP1
	Geração de empregos/ocupação e renda	+DM2
	Crescimento do comércio	+DP2
	Crescimento de arrecadação tributária	+DP2

Continuação da Tabela XV

Obras de arte	Impacto visual	-DP2
	Lançamento de pociras	-DP1
	Emissão de ruídos e gases	-IP1
	Riscos de acidentes operacionais	-DP1
	Geração de serviços e renda	+DP1
	Aquisição de materiais	+DP1
	Aumento na arrecadação tributária	+IP1
	Circulação da moeda no mercado local	+IP1
Obras complementares e civis	Aquisição de material	+DP1
	Alteração da paisagem	-DP3
	Riscos de acidentes	-DP1
	Aquisição de serviços	+DP1
	Crescimento do comércio	+DM1
	Geração de ocupação/renda	+DP1
Limpeza geral da obra	Conforto ambiental	+IM3
	Locação de serviços terceirizados	+DP1
	Integração paisagística	+IM3
FASE DE OPERAÇÃO		
Sistema de cultivo	Contratação de pessoal	+DP3
	Aquisição de insumos	+DP3
	Crescimento do comércio	+IP3
	Arrecadação tributária	+IP3
Preparação dos tanques berçários	Contratação de pessoal	+DP3
	Aquisição de matérias	+DP3
	Crescimento do comércio	+IP3
	Riscos de acidentes de trabalho	-DP1
	Arrecadação tributária	+IP3
Sistema de povoamento e cultivo nos tanques berçários	Contratação de pessoal	+DP3
	Aquisição de insumos	+DP3
	Alteração físico-química das águas	-IP3
	Alteração do ecossistema	+IP3
	Dinâmica micro-orgânica da água	-DP3
	Riscos de acidentes de trabalho	-DP1
Oferta de ocupação/renda	+DP1	

Continuação da Tabela XV

Preparação dos viveiros	Alteração química dos solos	-DP3
	Alteração físico-química das águas	-DP3
Manejo dos viveiros	Controle físico-químico da água	-DP3
	Favorecimento de produção	+DM3
	Controle do ecossistema aquático	+IM3
Abastecimento, fertilização e povoamento.	Alteração do nível freático	-IP3
	Dinâmica micro-orgânica da água	-DP3
	Mudanças no microclima	+DP3
	Aquisição de insumos	+DP3
	Emissão de ruídos	-IP3
	Riscos de acidentes de trabalho	-DP1
	Oferta de ocupação/renda	+DP1
	Aumento na arrecadação tributária	+IP3
Sistema de arraçoamento dos viveiros	Controle da qualidade do camarão	+DG3
	Emprego de pessoal	+DP3
	Exploração racional dos recursos naturais	+DP3
	Equilíbrio ecológico nos viveiros	+DG3
Despesa e acondicionamento	Qualidade das águas do sistema natural	-IP2
	Alteração na dinâmica aquática	-IP2
	Crescimento da produção de camarão	+DP3
	Crescimento de taxas, encargos e tributos	+DP3
	Geração de lucro empresarial	+DG3
Higiene e profilaxia nos viveiros de engorda	Contratação de serviços especializados	+DM3
	Consumo de materiais	+DP3
	Controle de qualidade de produção	+DP3
	Manutenção da qualidade ambiental	+DG3
	Geração de lucro empresarial	+DG3
Tratamento de efluentes	Melhoria da qualidade dos efluentes	+DP3
	Uso racional da água	+DG3
	Menor degradação ambiental	+DG3
	Poluição hídrica	+DP3



Figura 22 – Poeira decorrente da construção dos viveiros e canais. Classificação do impacto ambiental (-DPI) / Quanto ao CARATER é **ADVERSO**; quanto a ORDEM, **DIRETA**; quanto a MAGNITUDE, **PEQUENA** e quanto a DURAÇÃO, **CURTA**.

6.3 Avaliação dos Impactos Ambientais

6.3.1 Fase de estudos e projetos

Estes estudos referem-se a uma fase preliminar relativa à implantação do projeto da empresa Atlântico Maricultura Ltda., sendo os resultados utilizados como premissas para definição do quantitativo do empreendimento, determinação de uso e ocupação da área, elaboração de projetos do viveiro, diques e obras auxiliares. Ressalta-se que nessa fase algumas etapas foram realizadas pelo próprio empreendedor e outras através da contratação de serviços especializados de terceiros, face à especificidade do estudo.

6.3.1.1 Levantamento topográfico

A execução do levantamento topográfico, mapa em Anexo, realizado na área, gerou uma pequena parcela de impactos adversos, uma vez que houve a necessidade de aberturas

de picadas (corte de vegetação), ação potencialmente impactante, quando executada durante estes serviços.

Os impactos benéficos foram gerados com o retorno social e econômico decorrente da ação, uma vez que, para execução dos trabalhos topográficos, foram requisitados serviços especializados e outros não qualificados, gerando ocupação e renda, o que, conseqüentemente, se refletiu num pequeno crescimento do comércio e aumento da arrecadação de impostos.

6.3.1.2 Estudo hidrológico

Este estudo visou estabelecer os futuros parâmetros de controle da água, para compatibilização com o criatório de camarão da espécie *Litopenaeus vannamei*, identificando aspectos como: temperatura, pH, oxigênio dissolvido entre outros, e sendo considerado benéfico ao desenvolvimento da atividade empresarial proposta, uma vez que a qualidade da água foi fundamental para o desenvolvimento da espécie, evitando a disseminação de doenças, as trocas térmicas e outras formas de alteração, capazes de provocar perecimento parcial no criatório.

Para elaboração deste estudo foram contratados serviços técnicos especializados, o que gerou renda e movimentação de dinheiro, refletindo em crescimento da economia.

6.3.1.3 Estudo geotécnico

O estudo geotécnico do terreno onde foi implantado o projeto, determinou a capacidade de absorção do terreno, bem como seu coeficiente de infiltração, sendo importante para a caracterização do local.

Para a execução deste estudo, foram contratados serviços técnicos especializados

3.1.4 Determinação do Nível Médio de Maré

A Resolução do COEMA nº 02, de 27.03.02 determina que os projetos de carcinicultura têm que apresentar em planta topográfica o Nível Médio da Maré (NMM) incidente sobre a área a ser explorada.

Este NMM, segundo a Lei citada, é definido como sendo a média entre a maior maré de sizígia e a menor maré de quadratura, contudo nos estuários a intensidade de propagação decorre da soma de fatores, tais como: a largura do canal fluvial no estuário; a sinuosidade do curso do rio; a vazão fluvial e o distanciamento do ponto estudado em relação à foz do rio. Devido à soma destes fatores, o nível médio das marés não pôde ser simplesmente extrapolado do ponto de medição para um outro ponto, observado tão somente pelo regime maregráfico, identificado do porto mais próximo.

A primeira providência para realização do estudo foi a determinação do regime de maré a ser considerado, determinando o porto mais próximo que tinha um regime de maré com registro, o qual pôde ser correlacionado com as devidas adaptações e observações no ponto específico estudado.

O rio Coreaú tem sua foz situada no município de Camocim-CE, situada na região norte do Estado, próximo à divisa com o estado do Piauí. Mesmo sendo uma cidade portuária, a mesma não dispõe de um mareógrafo sendo o seu regime de maré definido pelos dados do porto da vizinha cidade de Luiz Correia - PI, localizada a 90 Km a Oeste, enquanto que, para o lado oposto, localiza-se o Porto do Pecem - CE., a aproximadamente 260 Km a sudeste. Desta forma, optou-se pelas previsões de maré da cidade de Luiz Correia, como referência para o presente estudo de NMM.

A segunda providência, foi a observância de uma maré em determinado ponto da fazenda, mais precisamente nas coordenadas UTM 0297220 e 9658567, utilizando-se, para isso, uma régua graduada em centímetros, a qual fora fixada em um ponto da margem do rio, no início da subida da maré, sendo as leituras realizadas, conforme a evolução do nível do rio, em função da maré. As observações foram realizadas ao longo do dia 03.12.2002.

3.1.4 Determinação do Nível Médio de Maré

A Resolução do COEMA nº 02, de 27.03.02 determina que os projetos de piscicultura têm que apresentar em planta topográfica o Nível Médio da Maré (NMM) incidente sobre a área a ser explorada.

Este NMM, segundo a Lei citada, é definido como sendo a média entre a maior maré de sizígia e a menor maré de quadratura, contudo nos estuários a intensidade de propagação decorre da soma de fatores, tais como: a largura do canal fluvial no estuário; a sinuosidade do curso do rio; a vazão fluvial e o distanciamento do ponto estudado em relação à foz do rio. Devido à soma destes fatores, o nível médio das marés não pôde ser simplesmente extrapolado do ponto de medição para um outro ponto, observado tão somente pelo regime maregráfico, identificado do porto mais próximo.

A primeira providência para realização do estudo foi a determinação do regime de maré a ser considerado, determinando o porto mais próximo que tinha um regime de maré com registro, o qual pôde ser correlacionado com as devidas adaptações e observações no ponto específico estudado.

O rio Coreaú tem sua foz situada no município de Camocim-CE, situada na região norte do Estado, próximo à divisa com o estado do Piauí. Mesmo sendo uma cidade portuária, a mesma não dispõe de um mareógrafo sendo o seu regime de maré definido pelos dados do porto da vizinha cidade de Luiz Correia - PI, localizada a 90 Km a Oeste, enquanto que, para o lado oposto, localiza-se o Porto do Pecem - CE., a aproximadamente 260 Km a sudeste. Desta forma, optou-se pelas previsões de maré da cidade de Luiz Correia, como referência para o presente estudo de NMM.

A segunda providência, foi a observância de uma maré em determinado ponto da fazenda, mais precisamente nas coordenadas UTM 0297220 e 9658567, utilizando-se, para isso, uma régua graduada em centímetros, a qual fora fixada em um ponto da margem do rio, no início da subida da maré, sendo as leituras realizadas, conforme a evolução do nível do rio, em função da maré. As observações foram realizadas ao longo do dia 03.12.2002.

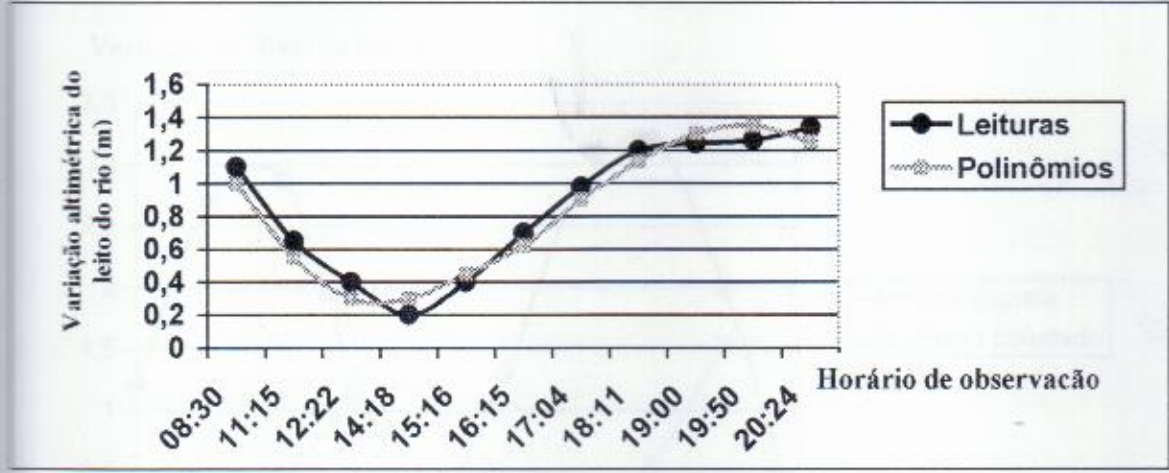


Figura 23 - Variação das medidas obtidas no ponto de observação da Fazenda Atlântico Maricultura

Comparando-se, em seguida, a evolução da linha de leitura com o ciclo de maré registrado para o porto para o mesmo dia e horários (Figura 24), ouve uma variação entre o tempo de oscilação da curva de maré portuária e a do ponto estudado. Tal variação se deve ao fato de que o ponto em questão situa-se a aproximadamente 20,0 Km de distância da foz do rio (em linha reta); desta forma as respostas ao fluxo e refluxo das marés se dá com uma diferença de 04 (quatro) horas.

Tendo em vista o resultado obtido através destes dados comparativos inferiu-se que o NMM para a área estudada pôde ser comparado com o nível médio da maré considerado para o porto de cidade de Luiz Correia, que fora definido como sendo de 1,71m.

No entanto, considerou-se, que o momento (TIME) em que este nível é alcançado no referido porto, não foi o mesmo que o da área estuarina. Como o fluxo litorâneo que acompanha a costa cearense se comporta de E para O, foi pertinente considerar-se uma diferença temporal entre um ponto situado a Leste e outro situado a Oeste, a exemplo das cidades de Camocim e Luiz Correia, ou mesmo entre o porto do Pecem e o Porto de Luiz Correia. Entre estes dois portos observou-se uma diferença de vinte minutos entre os pontos de maré.

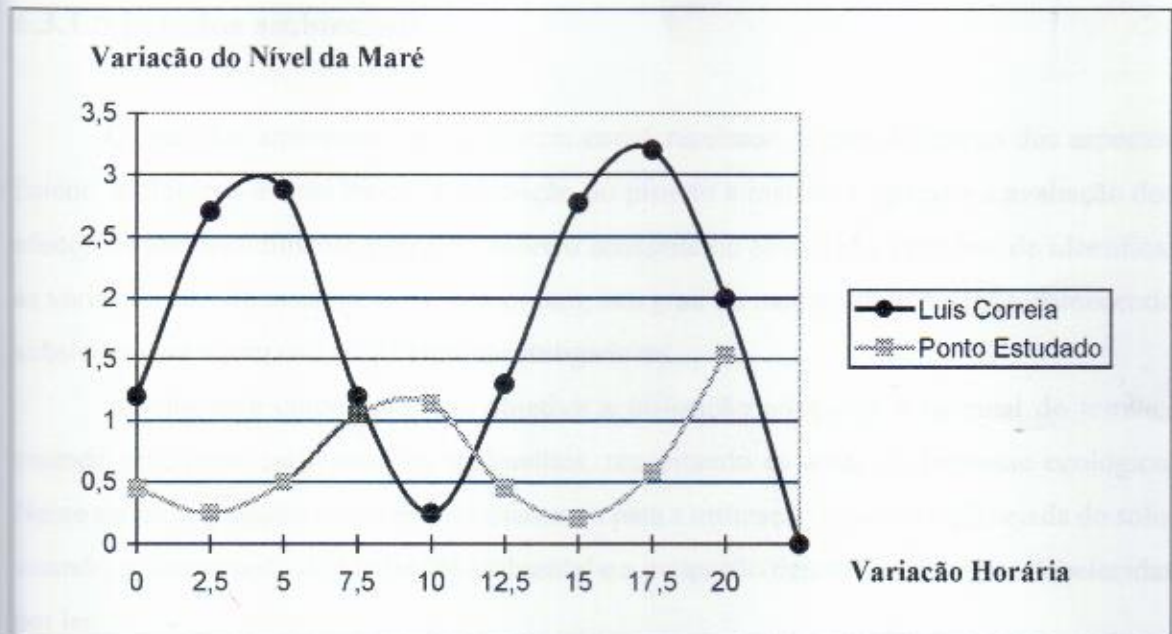


Figura 24 - Comparativo da variação da maré no Porto de Luiz Correia - PI e das leituras no ponto de observação na Fazenda Atlântico Maricultura em Granja-CE.

Considerando a diferença de tempo entre os dois pontos; a distância do ponto estudado à costa e a distância do referido ponto ao mesmo porto, tem-se que o momento da maré a ser considerado na margem estudada, não foi o mesmo do porto de Luiz Correia, devendo-se considerar o distanciamento e as imperfeições naturais que definem o percurso dos canais fluviais, fatores anteriormente já citados. Fazendo-se, enfim uma correção altimétrica da margem, haja vista o *datum* vertical considerado para o nivelamento topográfico do empreendimento, teve-se como nível médio da maré para o projeto camaroneiro da empresa Atlântico Maricultura Ltda, a cota de 32,46m, obtida a partir do somatório da cota altimétrica do ponto estudado, com a variação da maré no momento da maré média.

A determinação do NMM gerou impactos positivos, como a contratação de pessoal especializado e não especializado (canoeiros e operários) e o estabelecimento de cota para o planejamento da captação d'água para atendimento das necessidades do empreendimento.

6.3.1.5 Estudos ambientais

Os estudos ambientais apresentaram como resultado, a caracterização dos aspectos físicos, biológicos e econômico, a descrição do projeto a instalar e operar e a avaliação dos efeitos do empreendimento proposto sobre o ecossistema envolvido, com fins de identificar as várias formas de interferências, sua ordem, seu grau de magnitude e duração, fornecendo subsídios para a proposição de medidas mitigadoras.

A ação teve como principal objetivo a utilização adequada e racional do terreno, visando aproveitar seus recursos ambientais, respeitando as áreas de interesse ecológico. Nesse sentido, o estudo forneceu embasamento para a utilização racional e planejada do solo, visando a manutenção da qualidade ambiental e a ocupação dentro das normas estabelecidas por lei.

A oferta de serviço se deu pela contratação de empresa especializada para sua elaboração, sendo outros aspectos benéficos a identificação dos ecossistemas, a definição das áreas de proteção ambiental, a identificação e qualificação dos impactos ambientais, a proposição de medidas para mitigação dos impactos adversos e dos planos de controle e monitoramento ambiental.

6.3.1.6 Projeto técnico de cultivo de camarão

Este projeto propõe a exploração dos recursos naturais na área, de forma planejada, sem agressão ambiental e dentro da concepção do desenvolvimento sustentável.

Esta ação apresentou a viabilidade do projeto, para implantação na área pleiteada para o licenciamento, salientando-se, que como se trata de um projeto que espera retorno econômico, surtindo efeito positivo sobre o crescimento econômico local, uma vez que se mostrou como mais uma fonte de geração de rendas, empregos e consumo de mercadorias e produção de alimentos.

Para a elaboração deste projeto, foram contratados serviços de técnicos, o que gerou renda, aumento na arrecadação fazendária, contudo, o maior benefício foi a concepção de um projeto alternativo, inovador na região, ecologicamente pautado no zoneamento ambiental, preservando, assim, os ecossistemas mais vulneráveis e importantes. Outro ponto positivo do

projeto técnico foi a definição de uma metodologia de produção ecologicamente correta e de baixo ônus para o empreendedor, o que representou a implantação de um empreendimento nos moldes dos paradigmas que norteiam as atividades industriais do fim do século passado e as deste século.

6.3.1.7 Projeto de engenharia

A elaboração do projeto por técnico habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA, ofereceu maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes.

O projeto de engenharia forneceu maior estabilidade às estruturas implantadas, garantindo eficiência das instalações e operacionalidade do empreendimento, o que resultou em conforto ambiental durante a implantação e operação do empreendimento.

O projeto, assinado por técnico legalmente habilitado, resultou em racionalização adequada das instalações e uso planejado do terreno, refletindo em integração entre as unidades produtivas e em harmonização do empreendimento.

Para elaboração do projeto, foram contratados serviços especializados, resultando em crescimento do setor terciário, com saldos positivos na economia do município e estado.

6.3.2 Fase de implantação

A fase de implantação compreendeu as primeiras ações sobre o meio físico local, e está aqui descrita em correspondência a aquisições diversas, limpeza da área, onde se deu a ocupação física propriamente dita, realização da terraplanagem/escavações dos viveiros, construção dos viveiros e canais, obras de arte e complementares.

6.3.2.1 Limpeza da área

Em geral, a limpeza da área, foi executada com a retirada da cobertura vegetal, que resultou em alterações no ecossistema da área do empreendimento; vale destacar que a

magnitude de impactos foi considerada de mediana a grande, em virtude da perda de material florístico, com reflexo sobre a degradação da paisagem.

Apesar da área do empreendimento situar-se numa área de salgado, alguns setores sofreram a ação, contudo, a proporção da vegetação a ser suprimida mostrou-se bastante pequena em relação à área do empreendimento. Na área ainda intacta, houve a necessidade da derrubada de algumas árvores da espécie *Copernicea cerifera* (carnaúba) e de ilhas de vegetação herbácea, contudo, no setor onde foram edificados alguns viveiros, verifica-se um impacto adverso bastante considerado, tendo em vista que o empreendedor ocupou uma parte (1,6%) da Área de Proteção Permanente. A ação também levou à alteração na paisagem, bem como a emissões de poeiras e particulados à atmosfera, como também emissões de rejeitos dos materiais desmatados, que foram destinados a bota-fora.

Os trabalhadores envolvidos na operação ficaram expostos a riscos de acidentes, porém este efeito foi facilmente minimizado, com ações de controle ambiental e de segurança no trabalho.

A operação requisitou trabalhadores para o corte e aproveitamento do material vegetal, consumiu mercadorias e produtos e automaticamente gerou serviços/renda, o que resultou em maior circulação de moeda no mercado, e, por conseguinte, em elevação da arrecadação tributária.

6.3.2.2 Terraplanagem/escavações

Esta ação resultou em alterações morfológicas significativas no relevo original do terreno em estudo, considerando-se que novas feições foram introduzidas no sentido de adequar a superfície ao projeto proposto.

Essa ação também levou emissões de poeiras, ruídos e gases, considerando o manuseio dos equipamentos e do manejo de materiais terrosos.

Durante a execução da ação, foi criada uma situação de instabilidade ambiental, passageira, desencadeando impactos visuais e degradação paisagística, desencadeando na área um desconforto ambiental, temporário.

Os movimentos de terra, também podem provocaram desestabilização dos terrenos, com riscos de efeitos erosivos e posterior assoreamento, o que, muitas vezes, podem, levar a uma alteração no nível freático, o que interagiu, também, com os demais sistemas na área.

A aquisição de produtos e serviços resultou no crescimento do comércio na área de influência funcional, o que, por conseguinte, refletiu na maior arrecadação tributária aos cofres públicos.

Esta ação evidenciou impacto benéfico, no que diz respeito à estabilização das áreas desmatadas e escavadas anteriormente, bem como na melhoria dos setores econômicos da região.

Durante esta fase, os trabalhadores envolvidos com a ação, utilizaram equipamentos pesados, sendo que estes ficaram expostos a acidentes de trabalho.

A aquisição de mão-de-obra irá aumentar a oferta de trabalho na região. Os empregos gerados em melhoria refletiram na qualidade de vida, crescimento do comércio, o que gerou benefícios ao poder público.

6.3.2.3 Construção dos viveiros e canais

A implantação do empreendimento no local resultou em alterações dos aspectos paisagísticos da área, gerando, notadamente, impactos visuais sobre, principalmente por considerar que as estruturas do canteiro de obras foram temporárias e não contempladas com ambientações, paisagismo e outros artificios que minimizam as alterações na paisagem.

A situação temporária das instalações, assim como a presença de máquinas, equipamentos e materiais diversos a serem utilizados na construção civil, refletiu-se em desconforto ambiental.

Para instalação do empreendimento, foram adquiridos materiais sub-locados, equipamentos e mobilizadas máquinas e veículos, bem como foi requisitada mão-de-obra.

Durante a fase de construção dos principais equipamentos da fazenda camaroneira, foram adquiridos, regularmente, entre outros, materiais de expediente, produtos alimentícios e de limpeza e materiais de construção civil. Esta ação resultou em maior circulação de moeda no mercado da área de influência, gerando desenvolvimento econômico.

6.3.2.4 Obras de arte, complementares e civis.

Entre estas se situaram, a construção da casa de bombas, de comportas de despesca e abastecimento, enrocamento com pedra, proteção vegetal, cercamento, e estruturas de apoio.



Figura 25 – Casa de bombas. Aproveitamento de porto existente e uso de recursos locais na construção.

De uma forma geral, ocorreu impacto visual durante a execução da ação. Como também, alteração na paisagem da área do empreendimento.

Esta ação também levou a emissões de poeiras, ruídos e gases, prejudicando tanto os ecossistemas do entorno, quanto os trabalhadores envolvidos na ação.

Durante esta fase, os trabalhadores envolvidos com a ação utilizaram alguns tipos de equipamentos e ficaram expostos a acidentes de trabalho.

A aquisição de mão-de-obra aumentou a oferta de trabalho na região. Os empregos gerados e a aquisição de materiais refletiram no crescimento do comércio, o que, por conseguinte, refletiu em maior arrecadação tributária aos cofres públicos.

De uma forma geral, a avaliação que feita dos impactos foi benéfica ao meio, com a estabilização definitiva do sistema, evitando erosão de diques e, conseqüente, o assoreamento decorrente dessa erosão.

Essas obras atuaram no disciplinamento do escoamento superficial das águas das chuvas, mitigando, de antemão, possíveis efeitos adversos também de cunho erosivo.

Na instalação das redes elétricas, os impactos adversos possíveis reportaram-se ao risco de choques elétricos. A instalação da rede elétrica foi indispensável para a produção futura, sendo, assim, benéfica ao empreendimento.

6.3.2.5 Limpeza geral da obra

Esta ação resultou em oferta de conforto ambiental na área do empreendimento, incluindo as áreas internas e externas do ambiente de trabalho. A ação removeu da área, os restos de materiais de construção, os equipamentos utilizados durante as obras e os entulhos, dando uma destinação adequada, realizando uma limpeza geral do ambiente de trabalho.

Para execução desta ação, houve contratação de serviços para fazer o manejo de materiais resultantes da construção, ressaltando que os equipamentos e canteiros de obras foram retirados pela própria construtora contratada para executar os serviços.

A ação resultou em harmonização da área do empreendimento com a paisagem de áreas naturais no entorno, destacando-se que os aspectos ambientais do local foram beneficiados, com a organização e disciplinamento de ocupação do terreno.



Figura 26 – Sede do Empreendimento

6.3.3. Fase de operação

A operação teve como efeitos positivos o controle de qualidade do camarão em cativeiro, o que resultou em garantia de continuidade para o crescimento da carcinicultura na região.

Ressalta-se, que mesmo sem ser incluída no rol de impactos benéficos, a introdução do criatório pôde proporcionar uma diminuição da pressão de pesca sobre o camarão nativo, nos moldes extrativos, tal qual se realiza atualmente, em função do aumento nos volumes de camarão disponíveis no mercado.

Para a operacionalização do empreendimento, foram requisitados trabalhadores da região, os quais foram previamente selecionados e treinados.

Esta ação, além de qualificar a mão-de-obra local, resultou em diminuição dos índices de desemprego no município, refletindo em benefícios sobre as condições sociais e econômicas da região.

6.3.3.1 Sistema de cultivo

A aquisição de insumos e materiais favoreceu a circulação da moeda, garantindo a manutenção de empregos e renda de trabalhadores pelos setores industriais, como produtores e comerciais, tudo isso redundando em benefício também no setor público, que promoveu arrecadação de impostos e taxas.

Para o funcionamento do empreendimento, fez-se viável a contratação de trabalhadores, 25 (vinte e cinco) na primeira etapa, o que proporcionou uma melhor qualidade de vida, na região de entorno do empreendimento.

Essas primeiras ações da fase operacional concentram todas as vantagens do emprego, que trouxe ocupação e renda para muitas famílias das comunidades de entorno, sendo, portanto, indiretamente beneficiários os sistemas de mobilidade, já que os trabalhadores empregados não necessitaram migrar, sendo também elevadas e conquistadas as expectativas do emprego e planejamento de um futuro melhor, com seus rendimentos. Os numerários pagos aos trabalhadores promoveram melhoria nas relações sociais e familiares, tanto custeando despesas com educação e saúde, como a própria alimentação, o que lhes melhorou os níveis, quanto em relação às tradições e costumes locais, que tiveram na renda auferida, uma forma regular de custeio.

A maior circulação de moeda decorrente dos salários e da aquisição de mercadorias resultou em incremento do comércio municipal e maior arrecadação de impostos.

6.3.3.2 Preparação dos tanques berçários

Esta ação consistiu em criar um ambiente propício para o recebimento das pós-larvas.

Inicialmente, os berçários receberam uma limpeza com ácido muriático a 10% durante o período de uma hora; durante esta ação observou-se com muita atenção os riscos operacionais.

A ação executada necessitou de pessoas especializadas, aumentando assim a oferta de serviço, como também a aquisição de matérias, resultando em crescimento do comércio e, conseqüentemente, maior arrecadação tributária.

6.3.3.3. Sistema de povoamento e cultivo nos tanques berçários

Após a preparação dos berçários, os mesmos ficaram disponíveis para receber as pós-larvas e posterior cultivo, até atingirem o tamanho ideal para transferência para os viveiros.

A água utilizada em todo o processo de cultivo nos tanques berçários foi obtida por bombeamento do canal de abastecimento dos viveiros. O uso de alguns produtos químicos nos berçários alterou as condições físico-químicas da água; no entanto, considerou-se um impacto de pequena magnitude, em virtude do volume de água envolvido no processo.

Em virtude das fertilizações químicas nos viveiros, bem como da introdução da espécie cultivada na região, registrou-se alterações no ecossistema aquático.

Diariamente, procedeu-se um efetivo controle das condições hidrológicas, determinando-se as flutuações de: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, salinidade, amônia e nitrito e transparência, sendo previsível alteração na dinâmica micro-orgânica da água.

A aquisição de insumos e materiais aumentou o comércio local, como também contribuiu para uma maior arrecadação de tributos.

Os trabalhadores envolvidos ficaram expostos a acidentes de trabalho, prevendo-se que durante esta ação pudesse ocorrer alguns impactos negativos, no entanto, são de pequena magnitude.

A ação requer mão-obra semi-especializada, gerando oferta de trabalho para a população da região.

6.3.3.4 Manejo dos viveiros de engorda

Todo o controle da água praticado no empreendimento (temperatura, pH, salinidade, transparência, cor, profundidade, OD, CO₂, amônia, nitrito e gás sulfídrico) visou promover o desenvolvimento de uma espécie de camarão, o *Litopenaeus vannamei*, sendo que outras de hábitos assemelhados ou próximos também foram beneficiadas, ao passo que as demais espécies de hábitos diferentes foram prejudicadas.

Em virtude das fertilizações químicas nos viveiros, ocorreu um maior controle do ecossistema aquático.

O favorecimento da produção foi garantido, de acordo com alguns parâmetros que foram analisados diariamente, tais como: pH, transparência, salinidade, além da quantidade de alimento natural disponível.

6.3.3.5 Preparação dos viveiros

Essa ação compreendeu em criar um ambiente propício para crescimento e engorda do camarão marinho da espécie do *Litopenaeus vannamei*, que, como se trata de uma espécie estrangeira, não está plenamente adaptado às condições locais; assim, o reservatório recebeu cargas de corretivos de solos e água, que posteriormente foram dirigidos ao meio, durante a soltura das águas na despesca, o que provocou alteração na qualidade dos solos e das águas superficiais.



Figura 27 – Vista parcial dos viveiros de engorda

Embora essa condição de alteração fosse esperada num nível inferior ao necessário, para interferir na biologia do sistema receptor, foi sempre de efeito cumulativo, o que significou a duração permanente do impacto, que elevou os níveis de eutrofização do sistema natural de entorno, uma vez que foi utilizado composto com uréia, calcário e fosfato, na preparação.

Todos os componentes adicionados para preparação dos viveiros, foram também incorporados aos aquíferos, que receberam contribuição das águas acumuladas nos reservatórios, o que provocou alteração na qualidade das águas armazenadas.

6.3.3.6 Abastecimento, fertilização e povoamento dos viveiros.

Esta ação influenciou em volumes significativos de águas, perdidos para a atmosfera, uma vez que houve aeração mecânica das águas durante o enchimento dos reservatórios, pela infiltração, já que o nível de impermeabilização do tanque não foi perfeito; além do que grande parte das águas aduzidas foi evaporada pela elevada insolação.

Da mesma forma que no sistema de captação e adução, houve maior exposição de espelhos d'água, bem como processo circulatório, elevando a umidade relativa do ar, sendo que houve atenuação da evaporação, que não foi sensível no meio, pela abundância de partículas d'água já existentes no ar.

Favorecidos diretamente os grupos de fauna, toda a dinâmica terrestre se beneficiou, pela ampliação da biomassa animal existente, o que aumentou a capacidade de suporte da biota, de uma maneira geral, possibilitando a existência de um maior número de indivíduos por espécies.

As águas dos reservatórios tinham inúmeras colônias de microorganismos (fito e zooplâncton), que deixaram de ser consumidas no sistema natural para serem alimentos exclusivos das pós-larvas do *Litopenaeus vannamei*, o que, de certa forma, restringiu alimentação da ictiofauna nativa.

Como os camarões *Litopenaeus vannamei* foram adquiridos de outros empreendedores, na forma de larvas, a transação realizada favoreceu esse setor econômico, com rendimentos também ao setor público, através da arrecadação de impostos e taxas.

Como efeito negativo, essa ação também levou emissões de ruídos durante sua operação. Os trabalhadores envolvidos ficaram expostos a acidentes de trabalho.

6.3.3.7 Sistema de arraçoamento dos viveiros

Durante esta ação houve um maior controle na qualidade do camarão, ou seja, no viveiro de engorda, os camarões foram mantidos na densidade de 30 indivíduos/m² onde foram alimentados com uma ração comercial três vezes ao dia.

A aquisição de serviços aumentou a oferta de trabalho na região.

Durante esta ação foi exercido um rigoroso controle dos ecossistemas empregados, tendo por objetivo maior, proporcionar aos animais em cultivo um equilíbrio ecológico no viveiro.

Todo este procedimento favoreceu o saudável e rápido processo de desenvolvimento dos camarões.

6.3.3.8 Despesca e acondicionamento

Com escoamento, por gravidade, das águas de despesca, houve pouca alteração na qualidade das águas no rio Coreaú, uma vez que o empreendimento contou com um canal/bacia de sedimentação, que as recebeu em um primeiro estágio, uma vez que, tanto no preparo dos viveiros como no processo de sua alimentação, aditivos diversos daqueles do sistema natural foram introduzidos nos tanques e disseminados ao meio ambiente.

De forma semelhante, a biota em cativeiro foi transportada na forma de perdas ao sistema do rio Coreaú, interagindo com as espécies locais através da disseminação de organismo exótico, porém como o criatório dessa espécie já foi sendo realizado nesse ecossistema, foi possível que esta espécie já estivesse aclimatada, atenuando essa condição impactante.

Como efeito positivo, a despesca proporcionou um produto ao empreendedor, que ao comercializá-lo, pôde custear seu investimento com lucro, o que lhe indicou o benefício.

O processo, em si, consistiu em drenar a água dos viveiros sob controle das tábuas da comporta de drenagem, sendo colocada na saída uma rede denominada "beg net" para captura da produção. Quando a rede apresentou um volume de aproximadamente 15 Kg, um operário suspendeu parte da rede, para retirada do produto, que foi colocado em um cesto coletor, o qual foi transportado para cima do talude, onde foram posicionadas caixas de

aproximadamente 500 litros, contendo água, gelo e metabissulfito, estando o conjunto a 4 graus, para que ocorresse a morte do camarão por choque térmico. Sendo função do metabissulfito a prevenção de manchas no camarão, este produto foi permitido por legislação internacional. Após um período de aproximadamente 10 minutos o camarão foi retirado, pesado, e acondicionado com gelo, em caixas de isopor, na proporção de 1:1, ou seja, um quilo de camarão para um quilo de gelo, isto em função da fazenda distar apenas 20 Km em asfalto da unidade processadora.

No período de despesca, sempre houve a contratação de serviços de terceiros, uma vez que houve a mobilização de uma equipe de 20 pessoas em trabalho noturno, e não é de bom alvitre sobrecarregar os servidores fixos, pois no dia seguinte houve serviços de rotina a serem executados.

6.3.3.9 Higiene e profilaxia nos viveiros de engorda

Durante esta ação, os impactos que se sucederam foram de caráter benéfico, como o aumento na contratação de serviços especializados. O consumo de materiais utilizados na higiene dos viveiros aumentou o lucro do comércio local.

A ação resultou em manutenção da proteção da qualidade ambiental e sanitária da área do empreendimento, bem como existiu prejuízo decorrente de doenças ou baixo rendimento da produção.

O empreendedor foi o grande beneficiado com a comercialização da produção, dentro dos padrões sanitários, auferindo receitas que custearam a atividade e lhe proporcionou lucros regulares; outros setores também ganharam: pela arrecadação de impostos e taxas dos produtos comercializados, pela manutenção do emprego, pela satisfação dos trabalhadores, que pelos rendimentos recebidos também foram consumidores de outros bens e serviços, que por sua vez também foram geradores de arrecadação pública de impostos e taxas.

A população consumidora, de forma geral, foi também beneficiada pela aquisição ou possibilidade de aquisição de proteínas alimentares de alta qualidade e baixo custo.

6.3.3.10 Tratamento dos fluentes

O tratamento dos efluentes gerados durante a operação do projeto resultou em benefícios para o meio ambiente e para o projeto, uma vez que, além de resultar em melhoria na qualidade físico-química da água, esta ação favoreceu a reutilização das águas para o abastecimento do projeto, conseqüentemente diminuindo as demandas do sistema natural.

Esta ação minimizou as degradações ambientais, visto que a carga poluente ficou retida na bacia de sedimentação, o que, conseqüentemente, evitou a poluição hídrica.

6.4 Discussão dos resultados

O "Check list" empregado para a área de influência funcional do projeto da empresa Atlântico Maricultura Ltda completou 118 impactos ambientais prováveis previstos.

Considerando-se que no "Check list" foram utilizados quatro atributos com seus respectivos parâmetros de avaliação e sendo o atributo caráter o marco inicial de uma avaliação de impactos ambientais, completa essa análise o tabela XVI, de avaliação dos impactos ambientais identificados. Este quadro permite mostrar a relação existente entre os atributos considerados. Dessa forma, tomando-se como base o valor numérico de impactos benéficos e adversos, tem-se a quantificação da relação existente entre os parâmetros de avaliação da ordem, da magnitude e duração dos impactos efetivamente identificados ou previsíveis.

A apresentação reportou-se a um total de 118 (100%) impactos, sendo 81 (68,64%) de caráter benéfico, 37 (31,36%) de caráter adverso.

Dos 81 impactos de caráter benéfico, 63 (77,78%) foram de ordem direta, enquanto 18 (22,22%) foram de ordem indireta. Quanto ao caráter magnitude, 54 (66,67%) dos impactos positivos foram de pequena magnitude, 09 (11,11%) de média magnitude e 12 (14,81%) foram de grande magnitude. Já com relação à duração dos impactos positivos, 28 (34,57) foram de curta duração, 06 (7,41%) de média duração e 44 (54,32%) corresponderam aos impactos de longa duração.

Dos 37 impactos de caráter adverso, 29 (78,38%) foram de ordem direta e 08 (27,59%) em ordem indireta. Com relação à análise da magnitude destes impactos adversos,

verificou-se que a maioria deles, ou seja, 30 (96,77%) foram de pequena magnitude, 06 (16,22%) foram de média magnitude e apenas 01 (2,70%) foi de grande magnitude. Já com relação à durabilidade dos impactos, 18 (48,65%) deles foram de pequena duração, 05 (13,51%) e 14 (37,84%) foram de grande duração.

Tabela XVI – Sumário dos impactos ambientais

IMPACTOS AMBIENTAIS = 118									
POSITIVOS (+) = 81									
#	DIRETOS (D) = 63				#	INDIRETOS (I) = 18			
	1	2	3	Σ		1	2	3	Σ
P = 42	20	03	19	42	P = 15	07	00	08	15
M = 08	01	03	05	09	M = 03	00	00	03	03
G = 10	00	00	12	12	G = 03	00	00	03	03
Σ	21	06	36	63	Σ	07	00	14	18
NEGATIVOS (-) = 37									
#	DIRETOS (D) = 29				#	INDIRETOS (I) = 08			
	1	2	3	Σ		1	2	3	Σ
P = 22	14	02	06	22	P = 08	02	03	03	08
M = 06	02	00	04	06	M = 00	00	00	00	00
G = 01	00	00	01	01	G = 00	00	00	00	00
Σ	16	02	11	29	Σ	02	03	03	08

As figuras a seguir mostram a distribuição dos impactos de acordo com seus quatro atributos.

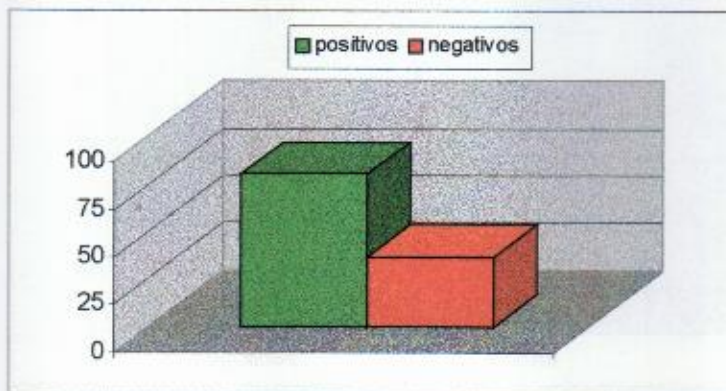


Figura 28 – Distribuição dos impactos quanto ao caráter

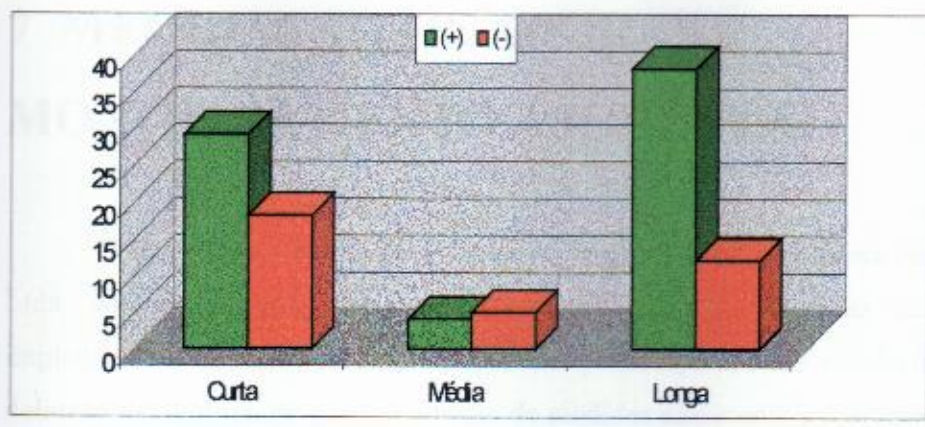


Figura 29 – Impactos em relação ao caráter e duração

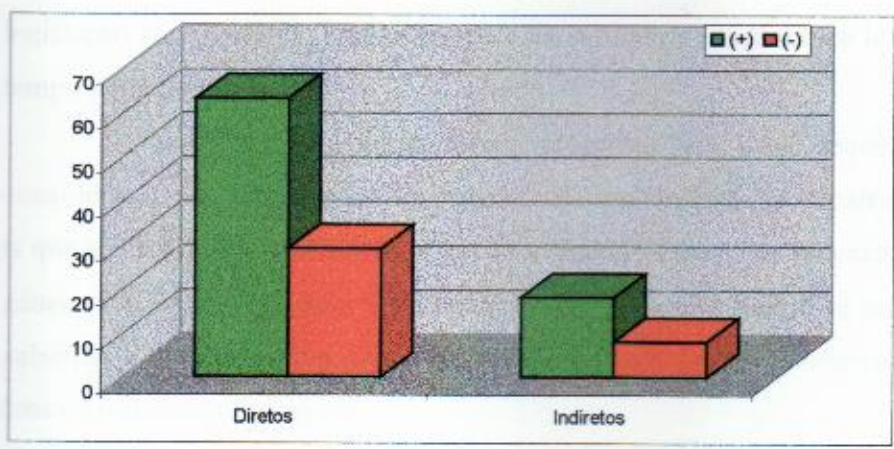


Figura 30 – Impactos em relação ao caráter e ordem

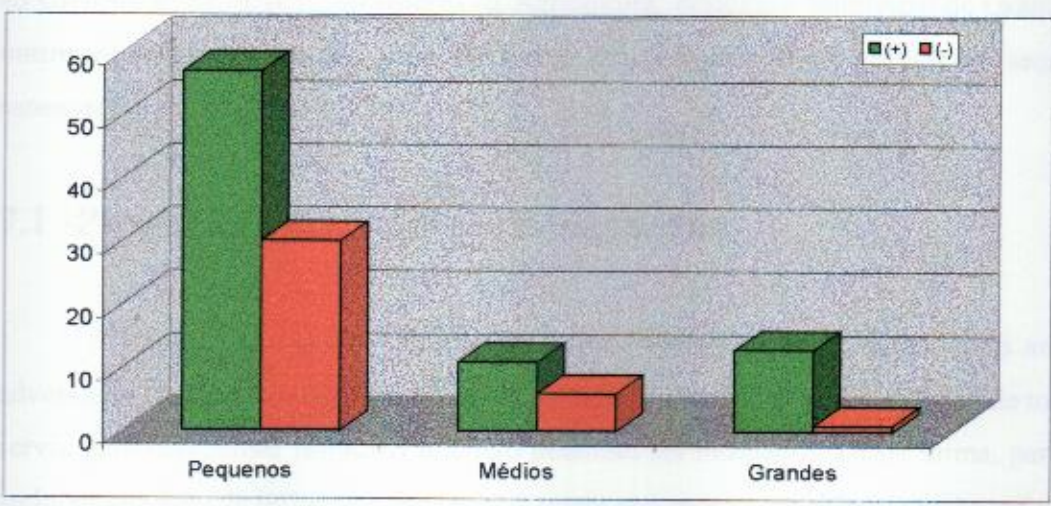


Figura 31 – Impactos em relação ao caráter e magnitude

7 MEDIDAS MITIGADORAS E MONITORAMENTO AMBIENTAL

O Estudo de Viabilidade Ambiental proposto para a empresa Atlântico Maricultura Ltda. contém medidas mitigadoras e compensatórias, adotadas durante as fases de implantação e operação. A implantação das proposições deste estudo descritivo tornou-se delicada e criteriosa, exigindo a adoção de medidas adequadas às características geotécnicas e geomorfológicas do terreno, visando oferecer boas condições de infra-estrutura física e, sobretudo, garantir a conservação e preservação dos ecossistemas naturais, conforme a legislação em vigor, no sentido de obter um ambiente saudável, ao longo de um período de tempo permanente.

As medidas mitigadoras foram propostas em uma seqüência, levando-se em consideração os componentes do projeto, relativos às fases de construção e funcionamento, já que na fase de estudos e delineamento, as ações do empreendimento pouco interferiram no geocossistema da sua área de influência direta, caracterizando-se mais como uma fase de gabinete, e sendo os efeitos gerados todos positivos quanto às intervenções no ambiente da área de influência funcional.

Ressalta-se que, o empreendimento em apreço foi projetado dentro de critérios técnicos e que durante a implantação das obras de construção civil, possuíam registro junto ao CREA/CE, SEMACE, Ministério da Agricultura, Prefeitura Municipal de Granja, dentre outros órgãos competentes, além de terem sido observadas as normas de segurança e saneamento do ambiente.

7.1 -Proposição das medidas mitigadoras

A implantação dessas medidas teve como objetivo mitigar os impactos ambientais adversos; e ao mesmo tempo proporcionar maximização dos benefícios, o que de toda forma serviu para compensar impactos que não puderam ser mitigados. Desta forma, para o meio ambiente da área de influência direta, bem como seu entorno, o objetivo foi mantê-lo o mais próximo possível das condições ambientais pretéritas, que foram observadas e

diagnosticadas, buscando-se, também, compensar ou atenuar efeitos degradativos existentes. Tudo isso se deu em função de buscar, na forma de uso do meio, realizada pelo empreendimento da empresa Atlântico Maricultura Ltda., uma condição menos impactante possível, o que é o caminho da sustentabilidade ambiental.

As medidas mitigadoras foram propostas a partir do conhecimento do projeto, conforme sua caracterização técnica; considerando os estudos ambientais realizados e a avaliação dos impactos, mas também poder-se-á executá-las através de serviços de terceiros; em todo caso, devem ser implantadas sob direção de profissionais com experiência nessas atividades.

Como houve contratação de empreiteira para realização da obra do projeto do criatório de camarão, essa recebeu cópias dessas medidas mitigadoras, no sentido de cumpri-las.

Ressalta-se que com a implantação dessas ações não restou áreas de degradação após o término das obras.

7.2 – Fase de implantação do projeto

Inicialmente, levou-se em consideração algumas medidas prévias. Estas medidas mitigadoras eram exclusivamente de caráter preventivo, cujo prazo de duração foi aproximadamente o equivalente à execução da referida obra.

Foi realizado levantamento topográfico de detalhe para demarcar a poligonal da área licenciada e os limites das áreas de interesse ambiental. Todos os limites foram demarcados com marcos de concreto, contendo referência.

Locou-se os equipamentos do **PROJETO DE CARCINICULTURA** conforme projeto proposto, com geo-referenciamento de precisão.

Foram colocadas placas referentes ao licenciamento ambiental da instalação do Projeto de Carcinicultura. Estas placas foram colocadas nos principais pontos de acesso, para a área do empreendimento, como as margens da CE-085, e em local de maior visibilidade pública. Estas, contendo informações importantes, destacando-se os seguintes dados: nome do empreendimento, nome do empreendedor, extensão da área ocupada, data do início das obras, data prevista para conclusão das obras. Conforme mostra a Figura 32.

ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA.

PROJETO DE CARCINICULTURA
ÁREA = 44 HA

LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE n.º ____ / ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

ALVARÁ DA PREFEITURA DE GRANJA n.º ____ / ____ / ____
Validade até ____ / ____ / ____

Início da Obra ____ / ____ / ____

Final da Obra ____ / ____ / ____

ALVARÁ DO CREA-CE . n.º _____

Figura 32 - Modelo de Placa Indicativa da Atividade

Placa indicativa recomendada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE na qual continha o nome do empreendedor, a identificação do empreendimento (PROJETO DE CARCINICULTURA), área (44 ha), o N.º da Licença de Instalação da SEMACE e o prazo de validade da referida licença. Ver figura 33.



Figura 33 - Modelo de Placa Padrão da SEMACE

Os locais em obras foram sinalizados no sentido de evitar acidentes com estranhos, principalmente com os moradores das comunidades de entorno. Para tanto, foram utilizadas placas de indicação, de advertência e de informação, advertindo sobre a obra contendo símbolos convencionais.

Houve a preparação do local adequado para a estocagem de materiais de construção civil, o que foi feito somente dentro da área do projeto, em local protegido das águas pluviais.

As rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação do **PROJETO DE CARCINICULTURA** foram bem definidas, visando minimizar os riscos de acidentes.

7.3 - Construção dos viveiros

A limpeza do terreno foi feita somente com autorização da SEMACE.

A limpeza da área somente ocorreu nas áreas a serem imediatamente implantadas.

Houve requerimento prévio, para autorização de desmatamento junto à SEMACE, conforme legislação pertinente.

A ação de limpeza do terreno não atingiu as áreas de preservação permanente das drenagens superficiais nem ultrapassou os limites da Reserva Legal e da Reserva de Salgado. As áreas atingidas pelas ações anteriores do projeto deverão ser recuperadas e revegetadas com replantio de vegetação própria da região.

Identificaram-se as áreas de interesse ecológico, através do uso de placas padronizadas pela SEMACE (Figura 34).

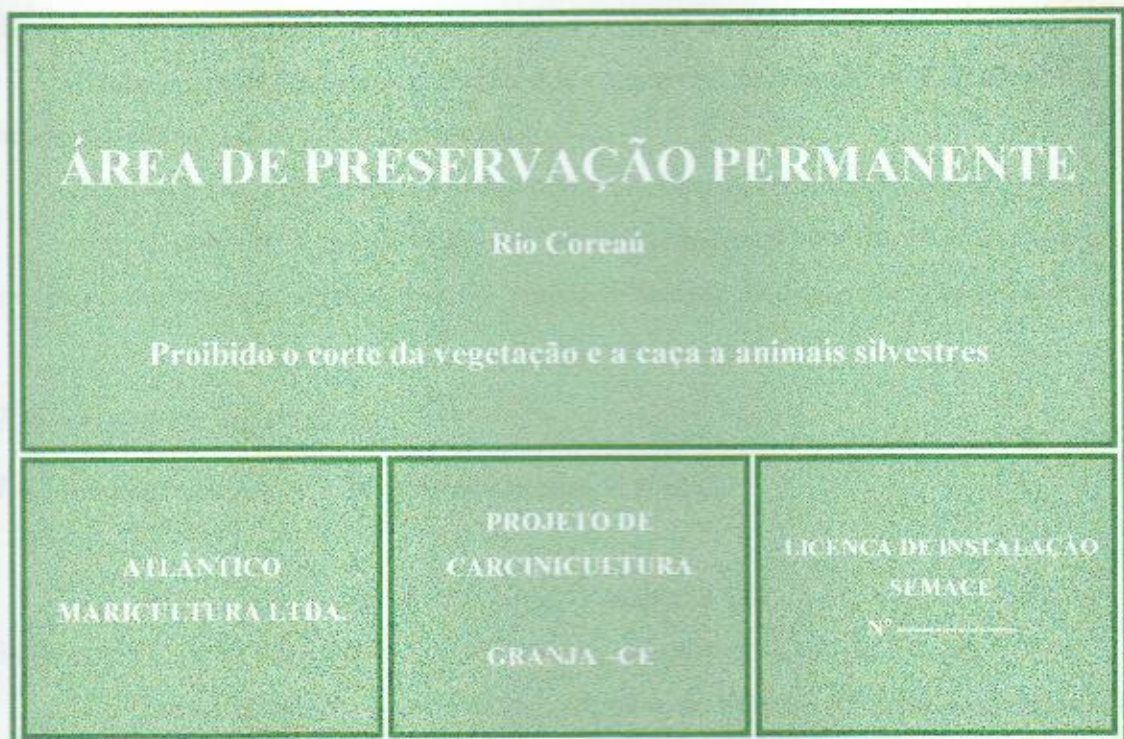


Figura 34 - Modelo de Placa Indicativa da Área de Preservação Permanente

Não ocorreu desmatamento de áreas onde a implantação esteja prevista somente em médio prazo, ou seja, em áreas com possibilidade de expansão futura.

Houve estímulo ao adensamento da vegetação nativa nas faixas de preservação, acompanhando os seus limites.

Praticou-se estímulo ao replantio de vegetação herbácea de sistema radicular profundo nos taludes externos dos diques.

Espécies vegetais nativas foram plantadas nas proximidades das instalações administrativas e dos reservatórios, visando integrar a área ao sistema natural de entorno.

Os serviços de movimento de terra foram acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que previniu a retirada de material além do necessário de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, evitando que ocorram excedentes ou déficit.

Os movimentos de terra foram feitos de modo a adaptar as edificações à topografia da área, minimizando as declividades e ressaltos, o que contribuiu também para o controle do escoamento das águas pluviais.

Foi feito o manejo das camadas férteis do solo para as áreas periféricas, onde os solos são pobres em nutrientes, e onde se procedeu ao plantio arbóreo.

Todo o lixo gerado na construção dos viveiros foi conduzido ao sistema coletor da cidade de Granja, que lhe dará destinação.

Mesmo procedimento foi dado aos restos de construções encontradas no terreno.

Foi importante a manutenção das investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos durante as obras, visando a tomada de decisões em tempo hábil.

7.4 - Fase de operação

7.4.1 - Abastecimento e fertilizações nos viveiros

As fertilizações foram feitas como precaução para proporcionar o bloom de fitoplancton. E estas são sinalizadas basicamente pelo uso do disco de *Secchi*.

Cuidados periódicos foram tomados, como a verificação da transparência da água, utilizando-se o disco de *Secchi*. A transparência deve situar-se entre 25 a 60 cm. Se estiver muito baixa, indica que a taxa de renovação da água não está sendo suficiente ou o fornecimento da ração e adubo está sendo exagerado, ocorrendo um excessivo desenvolvimento do plâncton.

Houve monitoramento da taxa de oxigênio das águas dos viveiros com uma regularidade de forma a controlar-se a DBO e evitar-se a mortandade de camarões.

Se por algum descuido foi fornecida alimentação ou adubação em excesso, ou ocorrer um grande aumento nas populações de fitoplâncton dos viveiros, o teor de oxigênio dissolvido na água baixar rapidamente. Observa-se então que os camarões vêm até a margem em massa e até saem da água. Neste caso, foram ser tomadas medidas urgentes, pois do contrário haverá grande mortalidade. O primeiro passo foi aumentar ao máximo o fluxo de

água através dos viveiros e, a seguir, promover forte agitação da mesma com aeradores. Caso estes não sejam disponíveis, pode-se conseguir bons resultados com bombeamento da água para cima, estabelecendo um repuxo sobre os viveiros. Deve-se, então, aumentar o fluxo de água através dos viveiros e/ou reduzir a aplicação da matéria orgânica. Se não resolver, deve-se deixar a água escorrer pela superfície, até que este parâmetro atinja o valor adequado.

Periodicamente, foram vistoriados todos os sistemas de abastecimento e escoamento, eliminando os detritos que se acumularam que poderiam provocar entupimentos, sobre as telas. Verificou-se também se não estavam ocorrendo erosões ou rachaduras nos diques.

7.4.2 - Monitoramento (manejo) dos viveiros

No primeiro ano de cultivo, tomou-se a temperatura da água todos os dias, utilizando-se um termômetro de máxima e mínima. Isto possibilitou conhecer as oscilações térmicas diárias e traçar um perfil anual da variação da temperatura, permitindo um melhor planejamento e administração do cultivo nos anos seguintes.

Nos dias muito quentes ou frios, mediu-se a temperatura da água. Quando estava acima de 30 °C elevou-se o fluxo de água através do viveiro.

O pH da água também foi verificado periodicamente, sendo utilizado para isso um pHgmetro ou um indicador de cores, que pode ser facilmente encontrado em lojas especializadas.

Constitui-se uma boa prática, esgotar os viveiros anualmente, removendo os detritos depositados no fundo deixando expostos ao sol por alguns dias, antes de enchê-los novamente.

Não se deve deixar nenhum viveiro secar por mais de 02 (duas) semanas. Caso seu preenchimento não seja necessário, pode-se deixar escorrer uma fina lâmina d'água por toda a superfície do fundo.

7.4.3 - Sistema de arraçoamento dos viveiros

Diariamente, foi realizando o controle visual do consumo de alimento e o fornecimento do mesmo.

A distribuição diária do alimento ocorreu em quatro horários distintos: 06h; 10h; 14h e 18h, utilizando-se “caiaques” confeccionados em fibra de vidro e movidos a remo.

A utilização de comedouros fixos, distribuídos homogeneamente ao longo do viveiro e uma ração com 25 a 30% de proteína, ajudam a melhorar a qualidade da água e o desempenho no desenvolvimento dos camarões.

7.4.4 - Despesca e acondicionamento

Foram construídos tanques de decantação para as águas de despesca, que filtraram as águas efluentes do empreendimento, de acordo com o plano de controle e monitoramento, evitando o risco de lançamento de águas servidas e impuras no meio.

O dia da despesca sempre foi determinado de acordo com o desenvolvimento dos camarões, observado através de biometria.

O desenvolvimento do camarão depende de uma série de fatores como a alimentação, parâmetros físico-químicos da água e outros. Portanto, deve-se estabelecer um controle, para os camarões atingirem o tamanho comercial em um menor tempo possível.

Para que não ocorra muita diferença nos tamanhos dos camarões, as pós-larvas devem ser transferidas em uma mesma época.

As áreas de despesca foram construídas em substrato rochoso (de seixos ou rochas), para que não ocorra erosão do solo.

É importante retirar uma amostra mensal dos animais, para avaliar suas condições gerais de saúde, taxa de crescimento e sobrevivência.

7.5 - Planos de controle e monitoramento ambiental

7.5.1 - Proteção ao trabalhador e segurança do ambiente de trabalho

O Plano de Proteção ao Trabalhador, e a Segurança do Ambiente de Trabalho, envolveram a fase de construção e operação do empreendimento. Recomenda-se que no caso da contratação de serviços de terceiros para execução de obras ou trechos, esses tenham cópia desse plano e se obriguem a cumpri-lo, sob supervisão dos empreendedores, que são os responsáveis pelo cumprimento das medidas e normas de segurança ao trabalhador e ao

ambiente de trabalho aqui apontado. Discriminam-se, em seguida, os tópicos relacionados a esse plano, ressaltando-se que:

- Foi dada prioridade de contratação para mão-de-obra local, o que refletiu em melhoria da qualidade de vida para a sociedade.
- Recomenda-se selecionar e capacitar os operários de acordo com as funções a serem desenvolvidas.
- Os trabalhadores contratados temporariamente tiveram ter todos os direitos garantidos como o recolhimento de encargos, taxas e tributos, que foram feitos de acordo com a legislação pertinente.
- Houve distribuição para todos os trabalhadores, de equipamentos de proteção e segurança individual, em função da atividade ou do meio em que o trabalhador exerça sua função.

7.5.2 - Prevenção de Riscos Ambientais

Os equipamentos pesados utilizados durante estes serviços foram regulados, no sentido de evitar emissões abusivas de gases e ruídos. Vale também salientar, que a manutenção desses veículos foi executada fora da área do projeto, em estabelecimento adequado, visando evitar a contaminação das superfícies por ocasionais derramamentos de óleos e graxas. A oficina de manutenção local dispunha de caixas de separação de óleos e graxas, com fins de evitar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos. Proibiu-se a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica, na área do empreendimento, bem como evitou-se o soterramento desses materiais.

7.5.3 - Demarcação e proteção das áreas de proteção permanente

O Código Florestal Brasileiro, bem como suas atualizações e normas derivadas, é muito claro quanto à delimitação das faixas de preservação permanentes de rios, como se observa de seu artigo 2º.

Art. 2º - Considera-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1 - de 30 m (trinta metros) para os cursos d'água de menos de 10 m (dez metros) de largura;

2 - de 50 m (cinquenta metros) para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 m (cinquenta metros) de largura;

3 - de 100 m (cem metros) para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 m (duzentos metros) de largura;

4 - de 200 m (duzentos metros) para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 m (seiscentos metros) de largura;

5 - de 500 m (quinhentos metros) para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 m (seiscentos metros).

7.5.4 - Dimensionamento das drenagens

Foi dimensionada a largura do rio Coreáú, defronte à área do empreendimento, onde se insere o empreendimento de carcinicultura; com emprego de um GPS (Global Positioning System), cujo erro máximo admitido foi de 4 metros. A medição pode ser observada na planta em Anexo, e ficou comprovado que a faixa de proteção do rio, no trecho defronte à área do empreendimento é de 100 metros, considerando sua largura média, medida em campo 67,45 metros. Isso está de acordo com o Código Florestal Brasileiro, que a determina para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura.

A Gamboa do Juncal apresenta uma largura média inferior a 10,0 metros, o que, segundo a legislação, implica numa área de preservação permanente de 30,0 metros.

Segundo levantamento realizado, a APP da gamboa encontra-se preservada; contudo, o empreendimento, na sua primeira fase, que se refere aos primeiros viveiros implantados, encontra-se irregular, por ter edificado um dique a apenas 76,0 m da margem do rio, portanto dentro da APP. Da mesma forma, o canal de abastecimento fora construído fora das especificações, que regem os empreendimentos de carcinicultura, pelo fato do mesmo

também ter sido construído dentro da faixa de preservação do rio Coreaú e a céu aberto, quando deveria ser de manilha.

Estes desvios do empreendimento constituem um passivo ambiental a ser compensado pelo empreendedor, que deverá, junto aos técnicos da SEMACE, ser equacionado sob o ponto de vista ambiental, através do aumento da reserva de novas áreas de interesse ecológico.

7.5.5 - Vegetação da Área de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente – APP das drenagens apresentam uma cobertura vegetal de baixa a média densidade, sendo composta pelas espécies *Avecennia schauleurana* nos limites internos (em contato com o corpo hídrico) e *Copernicea cerifera* nos limites externos.

7.5.6 - Sugestões de demarcação e proteção da APP

Para efeito de demarcações de APP, foram aplicados:

- A colocação de placas ilustrativas, com objetivo de definição da área e proibição de desmatamento, caça, exploração, etc.
- Colocação de marcos em todo o perímetro da APP, com objetivo de delimitar a área de preservação permanente. As características destes marcos são: cor branca, altura média de 1 m, alvenaria e equidistante um do outro de 20 a 30 metros.
- Realizou-se um programa de Educação Ambiental, para os funcionários e moradores das áreas vizinhas, com objetivo de conscientizá-los sobre a importância da APP para o meio ambiente, inibir o desmatamento, a caça e a exploração na APP.
- Ao vigias e até mesmo a todos os funcionários do empreendimento, orientações com intuito de vigiar e proibir a entrada de pessoas estranhas e animais na APP.

7.5.7 - Áreas de Reserva Legal

A reserva legal constitui-se em uma parcela de vegetação a ser mantida sem alteração nas propriedades rurais, conforme sabiamente discrimina a legislação brasileira no Código Florestal, desde o acréscimo introduzido pela Lei nº 7.803/89, conforme discriminado:

“II - o art. 16 passa a vigorar acrescido de dois parágrafos, numerados como § 2º e § 3º, na forma seguinte:

Art. 16

§ 2º A reserva legal, assim entendida a área de, no mínimo, 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada, a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área”.

Atendendo a este dispositivo legal, o empreendedor averbava antecipadamente junto ao Cartório Francisca Arruda – 2º Ofício da Comarca de Granja – uma área de 23,045 ha, superior a 20% da sua propriedade, conforme documentação em Anexo. O projeto contempla, ainda, uma reserva de salgado de 13,00 ha, superior aos 20% que o mesmo deveria reservar da sua superfície útil de salgado, que seria de 5,6 ha.

7.5.8 - Controle e preservação das características do rio Coreau

Com o incremento da carcinicultura marinha nos últimos anos, a preocupação dos órgãos ambientais e ambientalistas com a preservação do meio ambiente aumentou. Esta preocupação é devido à localização dos empreendimentos, tendo em vista que geralmente estão localizados nos ambientes flúvio-marinhos (estuários), pois é sabido da grande importância destes ambientes para o ecossistema.

A formação de uma consciência preservacionista não depende só da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção de valores éticos, morais e ambientais. Dessa forma, será de grande valia para o meio ambiente da área do empreendimento, a implementação de uma série de programas desenvolvidos,

especificamente para preservação e controle das características ambientais, que serão traduzidas em ganhos ambientais e melhoria da qualidade de vida da população.

A preservação das características dos corpos hídricos está principalmente ligada à manutenção da paisagem natural (ecossistema e suas interações) e ainda com a manutenção das qualidades dos recursos hídricos.

Com o pensamento em controlar e monitorar o ambiente flúvio-marinho, este Plano de Controle e Monitoramento Ambiental tem por objetivo assegurar que a intervenção decorrente das atividades da carcinicultura não interfira nas características deste ambiente, preservando desta forma todo um ecossistema.

Visto que os planos de controle e monitoramento estão todos interligados, logo o plano ambiental para preservação das características hidrodinâmicas estará sendo efetivado com a implementação dos seguintes planos:

- ⇒ Plano de controle de drenagem e da erosão.
- ⇒ Plano de monitoramento ambiental e da qualidade da água.
- ⇒ Adequada destinação dos resíduos sólidos.
- ⇒ Adequada destinação dos esgotos.
- ⇒ Programa de educação ambiental.

Estes programas têm algo em comum, estão todos interligados e com um único objetivo, que é o funcionamento de uma atividade produtiva, conjuntamente com a preservação do meio ambiente e a melhoria do nível de vida da população.

Assim, implementados os programas acima citados, podemos certamente garantir a manutenção das características do rio Coreaú, na área de interferência do empreendimento.

7.5.9 - Controle da drenagem e erosão

A área da planície flúvio-marinha do rio Coreaú vem passando por alterações constantes, em seus processos de assoreamento naturais, tanto pela introdução de práticas agrícolas de montante na bacia hidrográfica, que provocam erosão e assoreamento direto do leito do rio, quanto por ocupação urbana das cidades nessa mesma situação, notadamente no médio curso do rio, conforme diagnosticado, ou, ainda e principalmente, pela introdução de diversas barragens no rio.

É certo que o menos impactante desses procedimentos será infinitamente maior que um processo derivado das atividades da empresa Atlântico Maricultura Ltda.; no entanto, a proposição do monitoramento se dá, pelo volume significativo de escavações, que será realizado para construção dos viveiros e diques, e servirá também para resguardar a empresa de futuras alterações, que são esperadas nesse meio, com a construção de novas barragens e o adensamento das ocupações antrópicas, evitando assim que a empresa Atlântico Maricultura Ltda. possa vir a ser, no futuro, responsabilizada por isso.

Fora do processo de assoreamento, a área de influência direta do empreendimento recebe eventuais recobrimentos por marés, sendo que a dinâmica resultante provoca destruição e construção na faixa de salgado. Admite-se que há equilíbrio no processo, com ganhos e perdas equivalentes em função de ciclos anuais. O empreendimento interferirá neste sistema, fazendo com que as marés sejam retidas nos diques interiores, progradando apenas pelos canais de drenagem, e ao mesmo tempo interferirá com a derivação dos particulados dos tabuleiros para o rio Coreau, que ficarão retidos nos diques mais externos, cujo fluxo hídrico ficará também associado a essas drenagens. Isso posto, deverá ocorrer progradação do mangue e da sedimentação marinha (em fluxo e refluxo) até o dique de despesca e da vegetação de tabuleiro até o dique de drenagem.

7.5.9.1 - Procedimentos

Os procedimentos do monitoramento são simples, consistindo apenas em coleta de material do fundo do mangue e da gamboa, pois estes estão em posição de receber diretamente todas as cargas do empreendimento, em decorrência de sua fase de implantação, ou sofrer influências durante a fase operacional. Deverá ser analisado o parâmetro granulométrico de cada amostra, e os resultados armazenados para apresentação à SEMACE, quando da renovação do licenciamento ambiental.

Frequência de amostragem

A coleta de amostras deverá ser realizada duas vezes ao ano, durante 10 anos consecutivos, podendo ser alterada em quantidade e/ou período, dependendo de sua evolução e acompanhamento técnico.

Pontos de amostragem

Deverão ser escolhidos os pontos de amostragem, em situação de jusante ao empreendimento, bem como em seu sotavento. Recomenda-se que seja feita uma linha perpendicular ao curso d'água, coletando-se três amostras de sedimento; uma do centro, uma próxima à margem e outra dentro da APP. Visando adaptar a linha de amostragem, será mais conveniente instalá-la no limite norte da área de influência direta. Estes pontos devem ser demarcados em campo e a amostragem sempre deverá ser realizada neles. Para marcação do ponto em campo, pode ser utilizado um GPS (global positioning system). Recomenda-se que os pontos de amostragem sejam posicionados em trecho da drenagem onde não haja perda de gradiente, ou seja, próximos a curvas, ou outros anteparos.

Coleta de material

O material deverá ser coletado com auxílio de um amostrador de areia, descido por cabo diretamente de um caiaque, quando no rio Coreau, ou por coleta superficial, nos dois outros pontos, podendo haver detalhamento, conforme seja solicitado pelo laboratório.

Análise do material amostrado

Todo o material amostrado deverá ser analisado no laboratório de geologia ou laboratório de solos da Universidade Federal do Ceará, sendo essa a forma aconselhável.

Equipe

Os trabalhos desse monitoramento deverão ficar a cargo da direção da gerência ambiental da empresa Atlântico Maricultura Ltda., que deverá treinar funcionário para executar os procedimentos de coleta e dispor meios para esse fim, assim como assegurar a realização da análise granulométrica e o armazenamento de seus resultados.

O sistema de drenagem utilizado pela empresa Atlântico Maricultura Ltda., compreende a circulação das águas de despesca por um canal, até atingir um reservatório ao lado do canal de aproximação, de onde serão novamente bombeadas para os canais de adução e retornarão ao circuito produtivo. Pela extensão dos canais de despesca e suas baixas

declividades, ao longo deles haverá sedimentação de sólidos e ainda mais nos reservatórios; desta forma, sugerimos as seguintes medidas, para controle e minimização dos riscos:

⇒ Nos locais onde o processo erosivo ainda não se instalou, deve ser vistoriada na ocasião da despesca, toda a parede dos taludes, principalmente, nos divisórios, nas comportas de despesca e comportas de abastecimento.

⇒ Deve-se, nos locais onde o processo erosivo já se instalou, realizar recomposição da área afetada, com o mesmo material, realizar enrocamento nas paredes, e se possível, fazer o plantio de espécies de vegetais nativas e de preferência, com vegetais que possuam o sistema radicular profundo, para que haja uma melhor fixação no terreno erodido.

⇒ Os materiais sedimentados e decantados dentro dos canais de despesca, devem ser recolhidos periodicamente, podendo, por sua composição argilosa, ser empregados na recomposição interna e externa dos taludes, evitando realizar novas escavações para esses reparos, ou até mesmo compra de material terroso.

7.5.10 - Monitoramento da qualidade da água

Entre os recursos naturais de que o homem dispõe, a água aparece como um dos mais importantes, sendo indispensável para sua sobrevivência.

A água é um bem de consumo necessário a todos os seres vivos, sendo utilizada para agricultura, irrigação, recreação, saneamento, abastecimento público e doméstico, navegação, produção de energia, aquicultura e outras finalidades. Com a utilização cada vez maior deste recurso, tem resultado na degradação de sua qualidade.

A preocupação com a qualidade da água é recente; projetos mais antigos abordavam somente o aspecto quantitativo; com os incrementos das diversas atividades, o aspecto qualidade passou a merecer maior importância.

Conforme a Resolução CONAMA n.º 20/86, o artigo 1º classifica a água de acordo com seu uso preponderante em nove classes. A carcinicultura está enquadrada na classe 7, definida como água salobra destinada: à recreação de contato primário, à proteção das comunidades aquáticas e à criação natural ou intensiva de organismos aquáticos. A salinidade da água salobra pode variar de 0,5 ‰ e 30 ‰.

Os padrões de qualidade para a classe 7, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 20/86, serão mostrados mais adiante.

Um programa de controle da qualidade das águas efluentes se faz necessário, em função das águas de despejo serem dirigidas diretamente à rede de drenagem local, depois de armazenadas temporariamente nos viveiros, enquanto se dá a engorda do camarão em criatório, pois durante esse período são adicionadas grandes quantidades de rações, e outros compostos, como uréia, fosfato, e já mesmo antes da engorda, normalmente há uma fase preparatória dos reservatórios, onde são inseridos grandes volumes de calcários.

O monitoramento sistemático, através de coletas e análises de amostras, será de grande importância para a manutenção da qualidade das águas subterrâneas e superficiais, bem como para verificar a ocorrência de contaminação durante a operação.

O controle de qualidade deverá ser exercido, no sentido de comparar a qualidade das águas, ao adentrar e sair dos viveiros do empreendimento da empresa Atlântico Maricultura Ltda.

7.5.10.1 - Padrões de qualidade das amostragens

Para a atividade de carcinicultura, que, na realização de sua rotina diária, retira a água de uma coleção hídrica, o rio Coreá e a devolve, ao mesmo rio, porém com suas características físicas e químicas alteradas, é de importância fundamental o atendimento aos padrões de lançamento no corpo receptor, para que o mesmo mantenha suas características iniciais de qualidade, conforma a classe que está inserida, segundo Resolução CONAMA n.º 20/86.

A tabela XVII exhibe padrões de qualidade ambiental de água no Brasil (CETESB, 1990, citado por Feitosa & Filho, 2000). Os padrões de qualidade ambiental das águas visam, fundamentalmente, a proteção da saúde pública e o controle de substâncias potenciais prejudiciais à saúde do homem, como microrganismos patogênicos, substâncias tóxicas ou venenosas e elementos radioativos. Os parâmetros estão de acordo com os dispostos na Resolução do CONAMA de n.º 20/86.

Tabela XVII – Parâmetros de controle ambiental de água no Brasil

Parâmetro	Unidade	Classes							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PH	-	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	5.0-9.0
OD	mg/L.O ²	>=6	>=5	>=4	>=2	>=6	>=4	>=5	>=3
DBO	mg/L.O ²	<=3	<=5	<=10	-	<=5	<=10	<=5	-
Turbidez	UNT	<=40	<=100	<=100	-	-	-	-	-
Cor	Pt/L	Natural	<=75	<=75	-	-	-	-	-
Alumínio	mg/L AL	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	-
Amônia não Ionizável	mg/L NH ₃	0,02	0,02	-	-	0,4	-	0,4	-
Arsênio	mg/L As	0,05	0,05	0,05	-	0,05	-	0,05	-
Cádmio	mg/L Cd	0,01	0,001	0,01	-	0,005	-	0,005	-
Cianetos	mg/L CN	0,01	0,01	0,2	-	0,005	-	0,005	-
Chumbo	mg/L Pb	0,03	0,03	0,05	-	0,01	-	0,01	-
Cloretos	mg/L Cl	250	250	250	-	-	-	-	-
Cobre	mg/L Cu	0,02	0,02	0,5	-	0,05	-	0,05	-
Cromo Hexavalente	mg/L Cr	0,05	0,05	0,05	-	0,05	-	0,05	-
Índice Fenol	mg/L	0,001	0,001	0,3	1,0	0,001	-	0,001	-
Ferro Solúvel	mg/L Fe	0,3	0,3	5,0	-	-	-	-	-
Fluoretos	mg/L F	1,4	1,4	1,4	-	1,4	-	1,4	-
Fosfato Total	mg/L P	0,025	0,025	0,025	-	-	-	-	-
Mercúrio	mg/L Hg	0,0002	0,0002	0,002	-	0,0001	-	0,0001	-
Níquel	mg/L Ni	0,025	0,025	0,025	-	0,1	-	0,1	-
Nitrato	mg/L N	10	10	10	-	10	-	-	-
Nitrito	mg/L N	1,0	1,0	1,0	-	1,0	-	-	-
Sulfatos	Mg/L So ₄	250	250	250	-	-	-	-	-
Sulfatos	Mg/L So ₄	250	250	250	-	-	-	-	-
Sulfetos	mg/L S	0,002	0,002	0,3	-	0,002	-	0,002	-
Zinco	mg/L Zn	0,18	0,18	5,0	-	0,17	-	0,17	-
Aldrin	ug/L	0,01	0,01	0,03	-	0,003	-	0,003	-
DDT	ug/L	0,002	0,002	1,0	-	0,001	-	0,001	-
Endosulfan	ug/L	0,056	0,056	150	-	0,034	-	0,034	-
Epóxido heptacloro	ug/L	0,01	0,01	0,1	-	0,001	-	0,001	-
Heptacloro	ug/L	0,01	0,01	0,1	-	0,001	-	0,001	-
Lindano	ug/L	0,02	0,02	3,0	-	0,004	-	0,004	-
Metoxicloro	ug/L	0,03	0,03	30	-	0,03	-	0,03	-
Dodecacloronaci	ug/L	0,001	0,001	0,001	-	0,001	-	0,001	-
Org.Fosfarados	ug/L	10	10	10	-	10	-	10	-

Fonte: CETESB, 1990 – Compilações de Padrões Ambientais.

Com relação aos coliformes; para uso de recreação de contato primário, deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. Para o uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedida uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 mililitros com não mais de 10% das amostras, excedendo 43 coliformes fecais por 100 ml. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes fecais por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês; no caso de não haver na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5.000 coliformes totais por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais, colhidas em qualquer mês.

Para que a utilização da água possa ser feita sem comprometimento da finalidade a que se destina (carcinicultura marinha), há necessidade de ser caracterizada quanto aos critérios de qualidade. A seguir, mostraremos os principais parâmetros físicos, químicos e biológicos que serão monitorados.

7.5.10.2 - Parâmetros a serem monitorados

➤ Parâmetros físicos

Temperatura (°C)

Sob o ponto de vista oceanográfico, a temperatura é o mais importante fator na formação do ecossistema aquático, por influenciar na natureza *hidrofísica* – densidade, viscosidade, calor específico, tensão superficial, *hidromecânica* – correntes, movimentos, ondas; e *hidrobiológica* – distribuição, periodicidade, alimentação, assimilação, respiração, crescimento e reprodução de todos os seus componentes.

A temperatura é monitorada através de um termômetro comum e expressa em graus centígrados.

Transparência (m)

A transparência da água do viveiro está diretamente relacionada com a quantidade de material em suspensão, portanto, quanto mais material suspenso na água, menor será a transparência da mesma. Este material em suspensão é formado de partículas orgânicas e inorgânicas de tamanhos variados, vivas ou mortas.

A importância da transparência da água está na maior ou menor penetração dos raios solares, ou seja, maior transparência, maior penetração dos raios solares e conseqüentemente pode proporcionar maior produção de oxigênio pelo fitoplânctons.

A avaliação da transparência é determinada através do disco de *Secchi*.

O método de determinação da visibilidade na água é mediante o mergulho do disco de *Secchi*, que é mergulhado na água por meio de uma corda graduada em centímetros e que é levantado quando desaparece da vista do operador, até o exato ponto do limite de observação.

A média de duas leituras simultâneas fornecerá o índice de visibilidade da água. Para obtenção de resultados eficientes com o disco de *Secchi*, deve-se padronizar o seu uso, horários, posição do técnico (sombreamento) etc.

Cor

A água, quimicamente pura e isenta de partículas em suspensão, reflete uma cor azul. Isto é o resultado da refração da luz pelas moléculas da água. Partículas em suspensão, quando presentes na água, absorvem a luz refletida pelas moléculas. Por isso, é extremamente raro se encontrar nas águas naturais essa cor azul, uma vez que todas elas possuem, em suspensão, organismos vivos e mortos, bem como material inorgânico diverso.

Sob o ponto de vista oceanográfico, nas coleções d'água naturais distinguem-se dois tipos de cores, como sejam:

⇒ Cor verdadeira, também chamada de cor específica, que é resultante da refração da luz sobre as substâncias dissolvidas na água, ou sobre materiais em estado coloidal. As substâncias responsáveis pela cor que a água apresenta, mesmo depois de filtrada ou centrifugada, mais encontradas, são sulfato ferroso ou o óxido de ferro, substâncias humíficas, carbonato de cálcio, etc.

⇒ Cor aparente resulta da refração da luz sobre as substâncias em suspensão na água, sejam organismos vivos ou mortos, bem como devido a fatores extrínsecos, como a natureza do fundo do viveiro, etc, os quais refletem nas águas suas características próprias. As principais substâncias responsáveis por essa cor aparente são as proteínas, gorduras, organismos planctônicos, detritos, organismos do seston e colóides.

A cor da água pode ser medida através do seguinte método:

Comparador de Forel-Ule, que consiste em um aparelho contendo 24 unidades de cores, resultantes da mistura em proporções diversas de sulfato de cobalto, amônia, sulfato de cobre e cromato de potássio.

Turbidez

Como vimos antes, a cor aparente da água dos corpos d'água é devido, principalmente, aos materiais em suspensão, enquanto a turbidez é o parâmetro usado pela oceanografia para se determinar o grau de opalescência da água produzido por essas partículas. Desta forma, a natureza desse material em suspensão é a responsável pela cor, mas sua concentração é que responde pela turbidez que a água apresenta.

Todo o material responsável pela turbidez não permanece em suspensão durante todo tempo, mas, cedo ou mais tarde, acaba se depositando no fundo do reservatório. Alguns se depositam muito vagorosamente, enquanto outros são de considerável rapidez. As condições que determinam a velocidade de sedimentação desse material, dependem dos seguintes fatores: peso específico das partículas; tamanho das partículas; forma das partículas e viscosidade da água.

A medição da turbidez é realizada com aparelhos eletrométricos, como o nefelômetro ou turbidímetro que é igual a uma UNT ou Unidade Nefelométrica de Turbidez.

➤ Parâmetros químicos

Potencial Hidrogeniônico – pH

Em termos gerais, diz que o potencial do hidrogênio, mais conhecido pela sigla de pH, serve para indicar se uma água é ácida, neutra ou alcalina. Uma água que apresenta

uma concentração de íons de hidrogênio (H^+) maior do que a de íons hidroxila (OH^-), se diz que é ácida, enquanto o contrário, ela é alcalina. A igualdade da concentração de íons H^+ e OH^- , se dizem que ela é neutra. Assim, os valores de pH abaixo de 7 indicam um meio ácido, enquanto os acima de 7 expressam um meio alcalino, cuja escala de valores varia de 1 a 14.

A ação tóxica do pH nos organismos aquáticos se caracteriza por oclusão das superfícies branquiais, podendo causar a morte. Não está ainda comprovado, cientificamente, se a temperatura e a dureza da água concorrem para o aumento da toxidez do pH, o que parece provável.

A mudança do pH nos viveiros está associada ao CO_2 . De madrugada, por exemplo, é de se esperar que seja mais baixo, em função da respiração e decomposição. Com o sol da manhã, começam os processos de fotossíntese, o CO_2 é absorvido e o pH aumenta.

A faixa ideal do pH para carcinicultura marinha situa-se entre 7 a 9.

Atualmente, a determinação do pH na água é realizada com aparelhos portáteis e práticos como, por exemplo, o peagômetro.

Oxigênio dissolvido

O oxigênio é um elemento indispensável às funções vitais de todos os organismos vivos e se encontra dissolvido na água em quantidades variáveis, quase sempre em concentrações superiores aos demais gases.

As principais fontes de produção e do aumento desse gás na água são as seguintes: diretamente da atmosfera e ação fotossintética e as principais causas de consumo: respiração animal e vegetal e decomposição orgânica

Na carcinicultura, alguns fatores e atividades podem influenciar o teor de oxigênio dissolvido, entre eles: os *blooms* de algas, renovação de água, adubação orgânica, uso de aeradores e densidade de estocagem. As medidas de oxigênio dissolvido devem ser realizadas pelo menos duas vezes ao dia às 5h e às 17h, na profundidade de um metro, utilizando um equipamento eletrônico - oxímetro.

Amônia

A amônia é um gás de grande solubilidade na água e encontrada em quase todos os ambientes aquáticos, visto que se trata de um produto do metabolismo animal e da decomposição da matéria orgânica.

Pode ser encontrada na forma NH_3 (mais tóxica e depende do pH e temperatura) ou NH_4 . A amônia na água pode ter várias origens, tais como: decomposição da matéria orgânica, poluição, excremento dos organismos e processos de denitrificação. Na faixa de 0,4 a 2,5 mg/l é letal, enquanto abaixo de 0,05 mg/l temos a concentração ideal.

Fósforo

Juntamente com o nitrogênio, o fósforo é um elemento indispensável à formação do protoplasma da célula dos animais e vegetais. Ele está presente nos ácidos nucleicos e seus derivados. Em águas não poluídas, o fósforo é encontrado em pequenas quantidades, na forma de fosfato (PO_4) inorgânico solúvel, fosfato particulado, fosfato total, fosfato orgânico solúvel e em uma mínima quantidade insolúvel, suspensa na água ou incorporada aos próprios organismos, principalmente nos componentes do seston, o qual é liberado após a morte destes. O fitoplâncton absorve intensamente os fosfatos dissolvidos na água e durante períodos de alta produtividade biológica tem sido observado que um desenvolvimento intensivo do fitoplâncton acarreta uma redução na concentração de fosfatos da água. O fósforo é também um dos maiores responsáveis pela eutrofização dos ambientes aquáticos.

Clorinidade/salinidade

Por clorinidade, se entende a quantidade de íons cloretos presentes na água, além de outros halógenos, como brometos, iodetos e fluoretos, que, no entanto, se encontram em diminutas proporções. Já por salinidade, se entende a concentração total dos seus componentes iônicos, que na água do mar é relativamente constante, com os cloretos predominando em cerca de 55% da sua composição, seguidos do sódio (30%), dos sulfatos (8%) e de outros em menores proporções. Na água doce, os cloretos contribuem com pouco mais de 5%, sendo em maiores quantidades os carbonatos (35%), o cálcio (20%), os sulfatos (12%), os silicatos (11%), o sódio (5%), o magnésio (3%) seguido de outros em menores

proporções. Esta característica da natureza química da água é que serve para diferenciar a água doce da água marinha.

São vários os métodos para análise desse parâmetro químico da água, entre eles: titulometria ou com espectrofotômetro.

Sílica

A sílica é um dos elementos inorgânicos mais encontrados nos ecossistemas aquáticos, tanto de águas doces como marinhas. Cerca de 60% das rochas que formam a crosta terrestre são dióxido de silício (SiO₂), o que comprova sua presença nas águas naturais. A sílica se apresenta nas formas de silicatos inorgânicos e orgânicos, bem como coloidal e particulada, em suspensão e dissolvida. Águas subterrâneas são também ricas desse mineral.

Nitritos

O nitrito é um produto intermediário na oxidação biológica da amônia a nitrato (nitrificação). O nitrito é muito tóxico aos camarões, pois se combina com o sangue animal, podendo resultar na morte do indivíduo por falta de oxigênio.

A maior parte do nitrogênio encontrado na água é na forma de gás, o qual não apresenta interesse sob o ponto de vista limnológico, por ser inerte e não contribuir, diretamente, para a formação do ecossistema aquático. As formas mais comumente encontradas são as de nitratos (NO₃) e de nitritos (NO₂), sendo que este último ocorre em menores quantidades nas águas não poluídas do que na outra forma.

Normalmente, o nível de nitrito não deve exceder 0,15 mg/l.

Matéria orgânica

É a matéria orgânica presente nos corpos d'água e nos esgotos; é uma característica de primordial importância, sendo a causadora do principal problema de poluição das águas: o consumo do oxigênio dissolvido pelos microrganismos nos seus processos metabólicos de utilização e estabilização da matéria orgânica.

Os principais componentes orgânicos são os compostos de proteína, os carboidratos, a gordura e os óleos, além da uréia, surfactantes, fenóis, pesticidas e outros em menores quantidades. A matéria carbonácea divide-se nas seguintes frações: não biodegradável (em suspensão e dissolvida) e biodegradável (em suspensão e dissolvida). Em termos práticos, usualmente não há necessidade de se caracterizar a matéria orgânica em termos de proteínas, gorduras e carboidratos.

7.5.11 - Parâmetros biológicos

O plâncton constitui a unidade básica da produção da matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos. Na presença de nutrientes adequados e suficientes, os componentes vegetais do plâncton são capazes de transformar a energia luminosa em compostos químicos energéticos, através da atividade fotossintética. O oxigênio produzido por este processo, representa uma parte substancial do que utilizam os organismos aquáticos para a respiração. As zonas de maior riqueza em pesca no mundo, são aquelas onde o plâncton é abundante, desde que ele é parte essencial da dieta de muitos crustáceos e peixes, principalmente na fase larval.

Os microorganismos desempenham diversas funções de fundamental importância, principalmente as relacionadas com a transformação da matéria dentro dos ciclos biogeoquímicos. Um outro aspecto de grande relevância em termos da qualidade biológica da água é o relativo à possibilidade de transmissão de doenças. A determinação da potencialidade de uma água transmitir doenças pode ser efetuada de forma indireta, através dos organismos indicadores de contaminação fecal, pertencentes, principalmente ao grupo de coliformes.

No tocante aos organismos que o constituem, a composição do plâncton varia largamente, sendo considerada sob dois aspectos:

Fitoplâncton

Constituído dos seguintes grupos de organismos:

- **Algas** - de todas as classes, exceto Rodoficea para o plâncton de água doce;

- 7.5 - **Fungos** - que ocorrem largamente; e - **Bactérias** que estão sempre presentes na sua composição.

Zooplâncton

Constituído de animais inferiores, os principais grupos são:

Protozoários - no qual se incluem todas as classes e subgrupos, exceto *Sporozoa* para o plâncton de água doce;

Celenterados - principalmente do gênero *Hydra*; - **Rotíferos** - constitui o mais importante componente do zooplâncton das águas continentais;

Briozoários - que em certas ocasiões, como na fase larval, podem fazer parte do zooplâncton;

Artrópodes - cujos representantes mais importantes são os crustáceos, entre os quais se incluem, entomostraca, cladocera, copepoda e ostracoda;

Insetos - cujas larvas são componentes deste tipo de plâncton, por terem ciclo de vida na água. Da classe *Insecta* nada menos de nove ordens tomam parte na composição do zooplâncton, sendo que cinco são inteiramente aquáticas. As ordens de insetos aquáticos são as seguintes: *Ephemeroptera*, *Odonata*, *Plecoptera*, *Hemiptera*, *Neuroptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Lepidoptera* e *Diptera*.

As coletas de amostras podem ser realizadas com redes de plâncton, bomba de Clarck, armadilha de Juday e outros tipos de coletores. A preservação das amostras pode ser feita em solução de formol a 4%. A preservação da amostra deve ser feita, ainda, sob refrigeração, em temperatura de 4° a 10°C.

7.5.11.1 - Frequência das amostragens

As amostragens dos parâmetros físicos, químicos e biológicos devem ser realizadas uma vez por mês, ou seja, 12 (doze) vezes ao ano, durante toda vida útil do empreendimento. O período das amostragens deve ser sempre em intervalos regulares.

Caso seja necessário um número maior de amostras, as amostragens deverão ser na frequência de duas vezes ao mês.

7.5.11.2 - Pontos de amostragens

De forma evidente, devemos ter pontos de monitoramento escolhidos para serem monitorados, sugerimos os seguintes pontos:

- 01 ponto a 100 metros a jusante do canal de aproximação;
- 01 ponto a 100 metros a montante do canal de aproximação;
- 01 ponto no canal abastecimento;
- 01 ponto no canal de drenagem.

As amostragens devem ser realizadas tanto na preamar, como na baixa mar.

O empreendedor deve realizar amostragem conforme descritos os pontos de coletas e a frequência. A Atlântico Maricultura Ltda. deve também acrescentar como ponto de coleta de água as cisternas de água potável dentro do empreendimento e até mesmo as cisternas fora dos limites do empreendimento, mas na área de influência do empreendimento.

7.5.11.3 - Equipamentos utilizados

Para as amostragens dos parâmetros físicos e químicos poderá ser utilizado o “Kit de Análise de água” modelo Hach AL – 36 B, da Hach Company de Ames, Iowa. Este kit é aferido pelo “Método Padronizado para Exame de água e da água de esgotos.

Outro instrumento bastante utilizado é o disco de *Secchi*, servindo para medir transparência. Já para os parâmetros biológicos (Fito e Zôo) a metodologia é a mencionada no item anterior.

7.5.11.4 - Relatórios

De posse dos resultados das análises, deve ser elaborado um relatório semestral, contemplando as seguintes informações:

⇒ Dados das análises (pH, N total, P total, nitrito, nitrato, amônia total, salinidade, temperatura, DBO₅ e coliforme fécal, na preamar e baixa-mar);

⇒ Os pontos de coleta, hora, data, vazão de descarga, com suas respectivas interpretações, bem com as seguintes informações operacionais:

Além destas informações, o relatório deverá conter informações sobre:

- ⇒ Especificação e quantificação dos produtos químicos utilizados;
- ⇒ Ocorrência quanto à mortandade de camarão nos viveiros;
- ⇒ Ocorrência de acidentes ambientais (mortandade de peixes, crustáceos, vegetação, ou qualquer outro ocorrido, que venha alterar o ecossistema) no mangue. Estas observações devem ser feitas, no mínimo, uma vez por mês.

Estas análises têm por objetivo fazerem-se comparações com todos os parâmetros físico-químicos e biológicos acima mencionados.

De posse dos resultados, semestralmente deve ser entregue um relatório ao órgão ambiental fiscalizador, que acompanhará e avaliará todos os monitoramentos.

7.5.11.5 - Fatores que podem interferir na qualidade da água

Nos itens anteriores, foram vistos os principais parâmetros de qualidade e parâmetros físicos, químicos e biológicos, que devem ser controlados e monitorados pelo empreendedor, durante o funcionamento do empreendimento.

Neste tópico cito alguns fatores e atividades relativas ao manejo da carcinicultura, que podem interferir, de maneira positiva ou negativa, na qualidade da água.

Minimização dos riscos de eutrofização da água do viveiro

Grande parte dos alimentos é consumida pelo camarão, mas a outra atinge o fundo do viveiro, para ser decomposta pelos microorganismos e convertida em nutrientes inorgânicos como amônia, fosfato e dióxido de carbono. O camarão converte parte do alimento consumido em biomassa, mas ele excreta fezes, amônia e dióxido de carbono. Não é possível aumentar a produção com o uso de fertilizantes e alimentos, sem causar a eutrofização da água.

A matéria orgânica, proveniente de restos de alimentos, fezes e fitoplâncton morto servem como substrato para a atividade microbiana. Os microorganismos podem assimilar

grande parte da carga orgânica no viveiro. Eles convertem a matéria orgânica em dióxido de carbono, amônia em nitrato e desnitrifica o nitrato a nitrogênio gasoso. O fosfato é fortemente absorvido e retido no fundo do viveiro.

Os viveiros são eficientes na assimilação da matéria orgânica e de nutrientes se o tempo de residência da água nos mesmos durar alguns meses e se eles não tiverem sido alimentados excessivamente. A renovação de água nos viveiros acarreta a diluição e assimilação dos poluentes e, se a capacidade de suporte dos viveiros não for excedida, estes efluentes não irão causar eutrofização.

Quando ocorre a eutrofização, a disponibilidade de água para uso na aquicultura terá um impacto negativo, porque, muitas vezes, esta água necessita ser reutilizada na fazenda. Alguns métodos utilizados para reduzir o potencial de poluição dos efluentes são:

- ⇒ melhoramento na qualidade da ração, permitindo um aumento na digestibilidade e uma redução no conteúdo de N e P;
- ⇒ arrazoamento em bandejas, permitindo que seja calculada a quantidade de alimento diário, sem deixar sobras;
- ⇒ a aeração ajuda a manter o oxigênio dissolvido, aumentando a capacidade de assimilação e reduzindo a carga de poluentes; e
- ⇒ a utilização de uma baixa densidade (20-30 animais/m²), permite um maior tempo de residência da água, fazendo com que a maior parte dos poluentes sejam assimilados nos próprios viveiros, em vez de serem lançados nos efluentes finais.

Uso de antibióticos e fungicidas

A utilização de drogas terapêuticas e químicas pode causar, como efeito primário, o impacto ecotoxicológico e como efeito secundário a mortalidade e efeito subletal nos organismos, trocas na qualidade de água e poluição das fontes. O tratamento terapêutico com drogas nos organismos de cultivo resulta na liberação de grandes quantidades de substâncias ativas e de seus metabólicos para dentro do habitat aquático, e isto, em conjunto com os resíduos orgânicos dos camarões de cultivo, agrava os quadros de poluição. Caso essas águas fossem liberadas ao rio, os antimicrobianos acumular-se-iam na fauna aquática (peixes, aves e invertebrados), que circundam as fazendas de cultivo e poderiam chegar a apresentar

concentrações acima dos valores aceitáveis. Estas substâncias podem acumular-se, também, nos sedimentos marinhos.

O grande perigo do uso de antibióticos, está na criação de resistência de certos patógenos humanos. O cólera, doença provocada pelo *Vibrio cholerae*, que é uma bactéria altamente patogênica para o homem, pode vir a desenvolver linhagens resistentes aos antibióticos.

Por outro lado, as pessoas que manipulam tais antibióticos nas instalações de aqüicultura, podem chegar a sofrer graves conseqüências (doenças como a anemia aplásica irreversível), devido ao contato prolongado com estas substâncias.

A empresa Atlântico Maricultura Ltda., não utilizará nenhum tipo de antibiótico ou fungicida no seu empreendimento de carcinicultura marinha, por entender ser o seu efeito mais nocivo que benéfico, além do aspecto de que a Legislação brasileira proíbe o uso de antibióticos na atividade de carcinicultura.

Grau de aproveitamento das rações

Para melhorar o grau de aproveitamento de rações pelos camarões, sugere-se:

- A utilização de comedouros fixos, pois de acordo com estudos realizados, 15 % da ração fornecida é perdida, como alimento, através da lixiviação e pelo processo de decomposição por microorganismos.
- A qualidade da ração, sabor e aroma, contribuem para um aproveitamento da mesma, pois toda ração é consumida, proporcionando melhoria na qualidade da água.

Capacidade de suporte ambiental

A capacidade de suporte pode ser definida como uma propriedade do ambiente, que traduz a sua habilidade em acomodar uma atividade particular, e seu nível limite, tais como descarga de contaminantes sem impactos considerados inaceitáveis. É a habilidade de um ecossistema receber de certas concentrações sem sofrer efeitos deletéricos significativos.

É interessante mencionar a diferença entre contaminante (aumento da presença de substância no ambiente como resultado de atividades humanas, mas sem efeitos adversos) e poluente (significando a ocorrência de efeitos adversos).

A abordagem da capacidade ambiental combina bem com uma estratégia de gerenciamento, baseada em qualidade ambiental, tal como padrões de emissão, máxima concentração permitida em efluentes.

Desta forma, o estudo da capacidade ambiental apresenta um caráter científico, o qual requer a quantificação de limites aceitáveis. Uma vez que a capacidade ambiental para determinada substância é determinada, pode ser dividida para diversos usos e necessidades dos recursos.

Na avaliação do potencial danoso de uma dada substância química, devem-se considerar dois tipos de fatores, um intrínseco da própria substância, outro das condições extrínsecas e suas relações. Basicamente, os parâmetros científicos necessários são:

- quantidade: produção, usos, modelos de descarga, fontes;
- distribuição: características físico-químicas e afinidade com componentes ambientais;
- persistência: hidrólise, fotólise, biodegradação;
- bioacumulação: caminhos metabólicos em diferentes organismos;
- toxidez: medidas da atividade biológica da substância; e
- tipologia do ecossistema: características bióticas e abióticas e estrutura e funções dos ecossistemas.

7.5.12 - Plano de disposição final de resíduos sólidos

O aumento da produção de resíduos sólidos representa hoje um dos graves problemas ambientais. O crescimento acelerado das cidades e também a implantação de indústrias, têm aumentado o consumo e alterado a composição dos materiais, o que justifica a preocupação ambiental. Como em qualquer outra atividade, a carcinicultura apresenta-se como uma fonte geradora de resíduos sólidos. Grande parte desses resíduos é inorgânica, mas também apresenta resíduos orgânicos.

Neste tópico, apresento, de forma resumida, definição e classificação dos resíduos sólidos, a importância de se coletarem esses resíduos, especialmente com relação ao meio ambiente e à saúde da população, características dos resíduos sólidos e seu acondicionamento, e finalizarei enumerando algumas medidas que devem ser tomadas para

que seja solucionado o problema dos resíduos sólidos na atividade, afim, não prejudique o meio ambiente, nem as pessoas, de uma forma geral.

7.5.12.1 - Conceito de resíduos sólidos

Da atividade humana, seja ela de qualquer natureza, resultaram, sempre, materiais diversos. O constante crescimento das populações urbanas, a forte industrialização, a melhoria do poder aquisitivo dos povos, de uma forma geral, vêm instrumentalizando a acelerada geração de grandes volumes de resíduos sólidos, principalmente nas cercanias das grandes cidades. Aqueles considerados não reutilizáveis, eram chamados, até passado recente, de lixo.

7.5.12.2 - Identificação dos resíduos sólidos do empreendimento

Os resíduos sólidos da fase de operação podem ser: orgânicos e inorgânicos. Os primeiros, serão decorrentes de restos de alimentação do empregados, que ocorre na área administrativa, juntamente com as sobras de camarão que morre na despesca, e não são aproveitadas, e também das sobras de ração não digeridas pelos camarões; os resíduos inorgânicos são: papéis, vidros, plásticos, isopor, madeira, telas de *nylon*, sacos de ração, embalagens de produtos químicos, e tudo o mais que seja utilizado na operação da atividade.

7.5.12.3 - Recomendações

Tendo em vista, que no empreendimento não existe nenhum sistema de coleta de resíduos sólidos, listo a seguir algumas medidas que devem ser tomadas, para que se tenha um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos no âmbito do empreendimento:

➤ Devem ser instalados nos locais onde ocorre a despesca, cestos coletores ou tambores, com um volume de 100 litros, para que sejam recolhidos os resíduos provenientes dessa atividade. Os coletores devem possuir cores diferentes para o tipo de resíduo: exemplo lixo orgânico (verde), lixo reciclável (azul) e assim, sucessivamente.

- Dentro dos coletores ou tambores devem existir sacos plásticos, com características adequadas (cor, resistência, capacidade volumétrica).
- Quando se atingir a capacidade dos coletores ou tambores, o operário deve fechar o saco, amarrando-o, para que seja feita a coleta, posteriormente.

Os tambores também devem ser instalados na área reservada para almoço e lanche dos operários.

Com todo o lixo acondicionado corretamente dentro dos respectivos vasilhames e fechados dentro de sacos, ocorrerá a coleta, com um veículo apropriado.

- O operário que realizar este trabalho deve estar com roupa adequada, botas, e luvas, para evitar acidentes;
- O lixo coletado pelo veículo deve ser colocado em um contêiner intercambiável; este deve ser instalado em local de fácil acesso, para que um caminhão da prefeitura possa fazer a sua troca periodicamente;
- Recomenda-se a instalação de placas educativas.

7.5.12.4 - Destinação dos esgotos

Com a implantação do empreendimento, postos de trabalho serão gerados, o que exigirá a implantação de um sistema próprio de tratamento de esgotos, tendo em consideração a disseminação de doenças, pois as águas sanitárias do empreendimento não podem se destinar ao mangue, onde outros trabalhadores fazem a captura de fauna, que por sua vez é destinada para o consumo humano e algumas vezes até na forma 'in natura', como no caso de ostras.

O sistema fossa – sumidouro, não é recomendável, tendo em consideração as constantes trocas de águas superficiais e subterrâneas que são existentes na área sedimentar onde está situado o empreendimento.

Dessa forma, a empresa programou e construiu fossas sépticas, como forma mais viável para evitar a disseminação desses efluentes. Para o interesse do controle ambiental, deverão ser acompanhados apenas os níveis de acumulação e a remota possibilidade de vazamento no sistema, tanto antes quanto depois de atingir a fossa, o que deverá ser realizado pelos próprios funcionários da empresa.

A recomendação é que esse acompanhamento de verificação seja realizado duas vezes ao ano e seja controlado em fichário próprio, onde se indicarão o estado de funcionamento dos coletores, principalmente das juntas de vedação, permitindo a substituição em tempo hábil.

7.5.13 - Programa de educação ambiental

A problemática ambiental do Brasil está marcada por sua inserção num modelo de desenvolvimento econômico e social insustentável, caracterizado por fortes heterogeneidades estruturais, sustentadas em elites fortemente adaptadas a padrões exógenos, que têm como contrapartida o índice de miséria da grande maioria da população. O padrão tecnológico dominante é imposto ou importado dos centros, e resulta, em geral, impróprio no sentido do aproveitamento do potencial socioambiental das diversas regiões do País, conduzindo, em consequência, a uma degradação dos ecossistemas, a uma deterioração cultural e a uma perda da qualidade de vida da população.

Como consequência dessa mentalidade é que exemplos como a poluição dos recursos hídricos e a destruição da fauna e da flora, são algumas das principais causas das atividades que se instalam e usam o leito dos rios como área produtiva. Pode-se, ainda, complementar tal cenário, com a falta de informação sobre o meio ambiente das comunidades, de uma forma geral, especialmente das comunidades circunvizinhas.

A atividade de carcinicultura é uma das atividades que se utiliza dos recursos hídricos para a sua produção, ocasionando, certamente, impactos benéficos e também adversos aos ecossistemas envolvidos. Muitos destes impactos são previstos, sendo minorados ou até eliminados. Porém, o que adianta trabalhar em prol do meio ambiente, tentando sempre associar o crescimento econômico com o desenvolvimento ecológico, se o elemento humano, tão importante neste processo, não tem a devida informação sobre as ações que são deliberadas. Neste exato instante é que tem relevância a educação ambiental.

A melhor forma de se deliberar sobre meio ambiente com as pessoas, é através de um plano de educação ambiental. Neste caso, aplicar-se-á um plano de educação ambiental que terá como público alvo os funcionários da fazenda de camarão da ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA e indiretamente suas famílias, especialmente seus filhos, além dos

moradores vizinhos, já que estes funcionários serão capacitados para serem os agentes repassadores de informação sobre a preservação do meio ambiente.

➤ **Objetivo geral**

O objetivo geral do projeto é fazer uma contribuição efetiva ao surgimento e crescimento de uma autêntica cidadania ambiental nos atores envolvidos no processo (funcionários, suas famílias e vizinhos), gerando condições para que os envolvidos tenham uma relação ecologicamente mais equilibrada com os recursos naturais e sociais disponíveis, estimulando tanto o descobrimento de potencialidades ignoradas, como a redefinição de necessidades básicas e o uso de tecnologias específicas aos diversos ecossistemas e culturas regionais.

➤ **Objetivos específicos**

Visa o levantamento de informações sobre a problemática socioambiental, junto com os funcionários, com a intenção de mapear, tanto os problemas como os valores, percepções, interesses e disposição para mudanças, presentes nos vários atores envolvidos. Junto com a identificação dos problemas tratar-se-á de ver as causas e seus causantes.

Trabalhar de forma planejada com os funcionários, contando com a colaboração de especialistas e técnicos do meio ambiente, onde os problemas detectados devem ser apontados e discutidos, para que se tente chegar a um entendimento da melhor forma, para resolvê-lo.

➤ **Metodologia**

Levantamento da problemática socioambiental

O contato inicial com os funcionários inicia-se com o levantamento de informações propriamente ditas, tentando buscar fatores que integrem a problemática socioambiental. Serão utilizadas, de forma combinada, uma metodologia que envolverá entrevistas e a aplicação, questionários para a coleta dos dados com todos os funcionários.

Os trabalhos de levantamento atenderão, basicamente, a dois fins. Por um lado, permitirão elaborar uma pauta preliminar de problemas e alternativas, que será utilizada

como elemento informativo e facilitador do debate. Por outro lado, servirão para ir reconhecendo, recolhendo informações e mantendo contato com os funcionários mais interessados e afeitos ao assunto. Estes serão os potenciais multiplicadores do plano de educação ambiental.

Detalhamento do levantamento da problemática socioambiental

▪ *Preparação da equipe de trabalho:*

Leitura e discussão da produção escrita sobre a localidade do empreendimento e a atividade de carcinicultura, bem como de sua interação com o meio ambiente.

Elaboração de listas de trabalhos e indicações para leitura.

Leitura e discussão de bibliografia referente a temas que, de antemão, já se saiba estarem diretamente vinculados às problemáticas socioambientais da atividade de carcinicultura e das comunidades inseridas nos ecossistemas envolvidos.

▪ *Entrevista com os funcionários*

Através de um roteiro comum, serão realizadas entrevistas, gravadas ou escritas, com os funcionários.

As questões a serem tratadas na entrevista, são:

- Problemas da atividade de carcinicultura em relação ao local do empreendimento e também das pessoas envolvidas;

- Reivindicações e propostas com respeito à sua qualidade de vida, e também com respeito à atividade de carcinicultura.

▪ *Aplicação de questionário aos funcionários*

Este questionário terá como objetivo, fazer um retrato da atividade de carcinicultura e sua relação com o meio ambiente, além de caracterizar as pessoas influenciadas por tal atividade, a partir dos dados colhidos individualmente. Será um retrato construído a partir da soma dos fragmentos e da frequência ou ausência com que eles aparecem.

O questionário deverá ser direto e objetivo, será utilizada neste caso a anotação direta, preferencialmente em tabelas ou quadros já organizados para a tabulação.

As questões a serem tratadas no questionário, são:

- perfil socioeconômico dos funcionários e familiares;
- condições básicas de saneamento;
- relação com o meio (natural e social);
- levantamento dos problemas socioambientais existentes;
- propostas e alternativas apontadas.

Formas de inserção na realidade local

A partir dos primeiros contatos e entrevistas realizadas, espera-se obter um perfil dos funcionários e sua visão em relação à atividade de carcinicultura e o meio ambiente, além dos problemas envolvidos e sugestões para solucioná-los.

Esta deve ser a dinâmica predominante no plano, construindo as relações a partir da inserção nas ações e práticas cotidianas dos funcionários e familiares (e não apenas através de discursos e reuniões) e transformando as informações obtidas nos espaços de pesquisa num instrumento dinâmico, construído de forma interativa e de uso coletivo e imediato.

Trabalho junto aos funcionários e comunidades envolvidas

Este trabalho consiste no desenvolvimento de um conjunto de atividades, articuladas a partir de grupos. Algumas das atividades introdutórias poderiam ser:

- projeção de vídeos de temas afins ao projeto;
- palestras/debates sobre temas sugeridos pelos próprios funcionários e/ou denúncias e esclarecimentos sobre fatos recentes;
- pequenas excursões, para que as pessoas visitem locais específicos (ex.: áreas de alto impacto ambiental ou social; regiões ainda preservadas) com o acompanhamento de especialistas e técnicos.

Oficinas específicas para os funcionários e seus familiares, desenvolvendo temas direcionados à relação da carcinicultura com o meio ambiente seria uma outra alternativa a ser empregada.

Execução

A execução do Plano de Controle e Monitoramento Ambiental - PCMA, elaborado para o empreendimento da empresa Atlântico Maricultura Ltda., ficará a cargo do empreendedor, que deverá dispor de técnicos qualificados para a realização das atividades, ou de uma empresa capacitada e que, de toda forma, se sujeita à fiscalização dos órgãos públicos competentes, e da própria sociedade.

O PCMA aqui proposto deverá ser implantado tão logo o empreendimento entre em operação. A atividade de demarcação das áreas de interesse ecológico deverá ser executada antes da fase de implantação do empreendimento.

Deverá, ainda, ser elaborada pelo empreendedor uma seqüência de atividades diárias para o controle e monitoramento.

A tabela XVIII mostra o cronograma de execução das medidas de controle e monitoramento ambiental;

Tabela XVIII – Cronograma de execução do PCMA

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Controle de drenagem e erosão	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Preservação de características flúvio-marinhas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento qualidade da água	■						■					
Destinação dos resíduos sólidos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Destinação dos esgotos						■						■

8 ASPECTOS ECONÔMICOS

De uma forma geral, fatores como a recessão norte-americana e retração nas economias latino-americanas contribuem para que a balança comercial dos estados, por produtos, sofresse com as ações destas políticas, tabela XIX. Verifica-se que apesar da sensível queda nos preços do camarão no ano de 2002 em relação ao ano de 2001, o setor assumiu a segunda colocação em termos de captação de divisas do segmento agronegócio do nordeste, superando tradicionais atividades econômicas como a fruticultura irrigada; castanha de caju, cacau e derivados, soja, e outros grãos e a lagosta, que até recentemente se destacava como principal exportador do setor pesqueiro brasileiro. Neste sentido, merece destaque o fato que as exportações de camarão cultivado foram decisivas para o histórico supervávit de US\$ 130 milhões do setor pesqueiro brasileiro no ano de 2002, próximo passado.

Tabela XIX – Perfil das exportações dos principais produtos do setor primário da Região Nordeste (2001/2002)

ITEM	2002			2001			Diferença 2002/2001
	US\$ FOB	Part. Rel. (%)	Quant. (Kg)	US\$ FOB	Part. Rel. (%)	Quant. (Kg)	
Açúcar de cana e derivados	695.667.262	14,94	4.055.698.680	869.775.772	20,80	4.259.350.692	-20,01%
Camarão cultivado	154.859.690	3,30	37.692.652	106.959.041	2,56	21.286.590	46,40%
Fruticultura irrigada	134.414.767	2,89	281.731.445	113.194.124	2,71	233.361.669	18,74%
Cacau e Derivados	130.855.066	2,82	55.510.286	88.310.874	2,11	55.884.247	48,17%
Castanha de Caju	105.217.165	2,26	30.116.581	112.228.837	2,68	293.400.003	-6,32%
Soja e outros grãos	101.523.126	2,42	550.213.833	90.787.658	2,17	502.597.970	11,82%
Lagostas	60.633.780	1,30	2.311.310	55.411.416	1,32	2.219.828	0,66%
Café não torrado em grão	28.179.663	0,61	34.939.880	24.198.095	0,58	26.765.100	16,45%
Outros Peixes Frescos, Refrigerados Exc. Files	9.436.696	0,20	3.591.474	7.630.284	0,18	2.944.124	23,67%
Sal marinho	8.218.083	0,18	687.264.110	10.254.669	0,25	764.515.200	-19,86%
TOTAL	1.428.915.298	30,92	5.739.067.251	1.478.750.770	35,36	6.162.325.423	-3,37%

Fonte: SECEX. Elaboração: FIEC / Centro Internacional de Negócios.

Mesmo considerando o cenário citado, o Ceará foi um dos poucos estados em que as exportações mantiveram-se em patamares considerados estáveis, visto que estados, tradicionalmente exportadores, a exemplo de São Paulo, Rio Grande do Sul, tiveram desempenho inferior ao mesmo período do ano de 2001; no entanto, Minas Gerais manteve o mesmo percentual.

Tabela XX - Estados brasileiros exportadores - Valores em US\$ FOB

	ESTADO	EXPORTAÇÕES 2001	PART. (%)	EXPORTAÇÕES 2002	PART. (%)	VAR. (%)
1	São Paulo	17.333.023.248	35,1	16.518.045.527	33,0	-4,7
2	Rio Grande do Sul	5.491.646.002	11,1	5.394.025.888	10,8	-1,8
3	Minas Gerais	5.152.277.109	10,4	5.203.222.712	10,4	1,0
4	Paraná	4.535.755.975	9,2	4.838.303.033	9,7	6,7
5	Rio de Janeiro	2.006.651.019	4,1	3.030.140.114	6,1	51,0
6	Santa Catarina	2.535.784.753	5,1	2.632.223.249	5,3	3,8
7	Espírito Santo	2.037.528.457	4,1	2.094.201.537	4,2	2,8
8	Bahia	1.788.446.832	3,6	1.931.140.067	3,9	8,0
9	Pará	1.966.995.173	4,0	1.889.185.995	3,8	-4,0
10	Mato Grosso	1.226.024.002	2,5	1.504.260.849	3,0	22,7
11	Amazonas	710.523.404	1,4	886.924.423	1,8	24,8
12	Maranhão	476.316.958	1,0	547.536.933	1,1	15,0
13	Goiás	524.276.406	1,1	540.143.620	1,1	3,0
14	Ceará**	439.400.738	0,9	437.912.373	0,9	-0,3
15	Mato Grosso do Sul	410.098.171	0,8	328.617.883	0,7	-19,9
16	Pernambuco	251.662.840	0,5	233.065.305	0,5	-7,4
17	Alagoas	240.453.061	0,5	224.296.483	0,4	-6,7
18	Rio Grande do Norte	150.183.075	0,3	178.950.009	0,4	19,2
19	Paraíba	83.893.227	0,2	92.522.725	0,2	10,3
20	Rondônia	45.655.094	0,1	57.735.413	0,1	26,5
21	Piauí	33.318.835	0,1	39.945.911	0,1	19,9
22	Sergipe	16.791.371	0,0	30.020.884	0,1	78,8

23	Distrito Federal	6.426.275	0,0	16.770.671	0,0	161,0
24	Tocantins	3.651.503	0,0	15.849.121	0,0	334,0
25	Amapá	26.809.551	0,1	15.269.816	0,0	-43,0
26	Roraima	3.626.047	0,0	5.072.385	0,0	39,9
27	Acre	5.431.403	0,0	2.140.596	0,0	-60,6
28	Operações Especiais***	1.873.923.401	3,8	1.304.974.624	2,6	-30,4
Total exportado pelo Brasil		49.376.573.930	100,0	49.992.498.146	100,0	1,2

Fonte: SECEX.

Elaboração: FIEC/Centro: Dados até janeiro a outubro - 2001/2002.

* A ordem dos estados é de acordo com o último ano (2002).

No Nordeste, à exceção da Paraíba, Sergipe e Rio Grande do Norte, o Ceará foi o estado que obteve melhor desempenho, demonstrando que o empresário cearense tem buscado alternativas às adversidades correntes nos tradicionais mercados consumidores. Podemos considerar, que do ponto de vista regional, o Ceará encontra-se, mesmo tendo como cenário a retração nos principais mercados consumidores dos tradicionais produtos cearenses, em uma posição bastante animadora em relação aos demais estados. Levando-se em conta não só o aumento em volume, mas a própria diversificação da pauta de exportação, com a inclusão de produtos com maior valor agregado e a diminuição de exportação de produtos semi-manufaturados ou de origem primária.

Com relação a mercados consumidores dos produtos cearenses, tabela XXI, constata-se uma forte concentração no mercado norte-americano, com participação de 48,0%, seguido de países da União Européia, como Holanda, que concentra a recepção e distribuição, através do Porto de Roterdã, além da Itália, Portugal e Espanha.

Tabela XXI - Exportações cearenses principais países – Destino - Valores em US\$ FOB

PAÍSES - DESTINO	VALOR EXPORTADO	PART. (%)
Estados Unidos	210.281.107	48,0
Itália	24.456.140	5,4
Países Baixos (Holanda)	23.508.638	5,6
Canadá	14.182.513	3,2
Espanha	13.119.020	3,0
Portugal	12.534.428	2,9
Reino Unido	12.312.656	2,8
Argentina	10.563.460	2,4
Chile	8.890.954	2,0
Peru	7.586.152	1,7
México	7.305.828	1,7
Demais Países	65.223.645	21,0
Total exportado pelo Estado	437.912.373	100,0

Fonte: SECEX.
Elaboração: FIEC / Centro Internacional de Negócios.
Observação: Dados até outubro de 2002.

Na América Latina, os principais mercados são o Chile, México e Bolívia. No caso do Ceará, O Mercosul (Argentina, Paraguai e Uruguai) cada vez menos se firma como alvo de nossos produtos, fato este acentuado com a crise Argentina, que motivou a redução de exportação dos principais produtos cearenses.

8.1 Diversificação do mercado

O cultivo de animais aquáticos em cativeiro vem se desenvolvendo de forma acentuada, em especial a carcinicultura marinha, que apresentou um extraordinário crescimento nos últimos anos, a queda na produção extrativa mundial de pescados (pesca marinha e doce), o aumento na demanda do consumo de alimentos, principalmente proteínas de origem animal e ainda as características de sua carne (sabor, fácil digestão), contribuíram para o alto valor comercial do camarão e, conseqüentemente, para expansão e intensificação do cultivo de carcinicultura. Desta forma, a aqüicultura e, principalmente, a carcinicultura são uma das poucas alternativas capazes de suprir o déficit entre a demanda e a oferta de alimentos.

Os principais países produtores de camarão cultivado são: Tailândia, China, Indonésia, Índia e Filipinas, responsáveis por cerca de 80% da produção mundial de camarão de cativeiro. A Tailândia tem sido o maior produtor e exportador de camarão, desde 1991; somente em 2001, faturou cerca de 3,5 bilhões de dólares e contribuiu para fortalecimento de pequenos e médios produtores rurais.

A Índia, com uma política de incentivos à indústria camaroneira, cresceu rapidamente em 2000. Entretanto, alguns destes países, como a Tailândia, parecem já terem atingido seu limite máximo de exploração sustentável. Já o Equador apresentou, nos últimos anos, declínio nas suas produções, devido a problemas com vírus, o que implica, necessariamente, numa necessidade imediata de produção de outros países, para suprir a demanda que não pára de crescer no mundo inteiro. A tabela XXII mostra os principais produtores mundiais no ano de 2001/2002, a produção é dada em toneladas.

Tabela XXII - Principais produtores mundiais de camarão – 2001 / 2002

Principais países produtores	2001	2002
	Produção (T)	Produção (T)
Tailândia	320.000	260.000
China	263.203	310.750
Indonésia	99.000	102.000
Vietnã	155.000	178.000
Índia	100.000	102.940
Bangladesh	63.000	63.164
Equador	58.736	57.000
BRASIL	40.000	60.000
México	40.000	38.000
Honduras	15.000	18.000
Outros	109.797	129.146
TOTAL	1.263.736	1.319.000

Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

Ao contrário destes países, o Brasil é considerado um dos países com maior potencialidade natural para exploração da atividade de cultivo de camarão, visto que vem obtendo resultados extraordinários na aqüicultura. Nos últimos quatro anos, o Brasil cresceu mais de 1.000% ao ano, segundo a ABCC. Em 1997, foram produzidas cerca de 3.600 toneladas de camarão e no ano de 2001 foram produzidas 40.000 toneladas de camarão. Com relação à produtividade o Brasil possui hoje uma das mais altas, chegando a 7.000 Kg/ha/ano. Conforme visualizamos, na Figura 35, o desempenho técnico da carcinicultura brasileira.

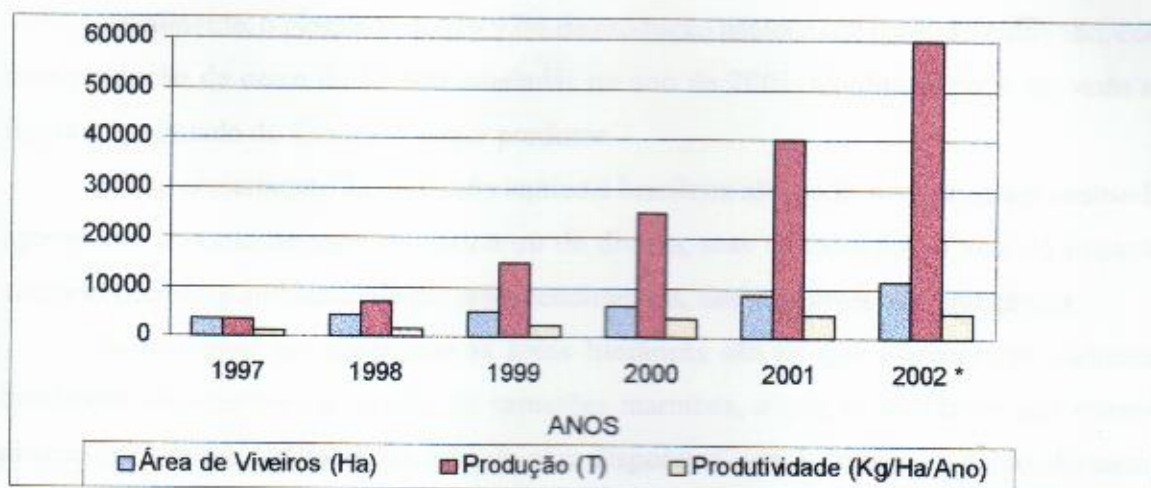
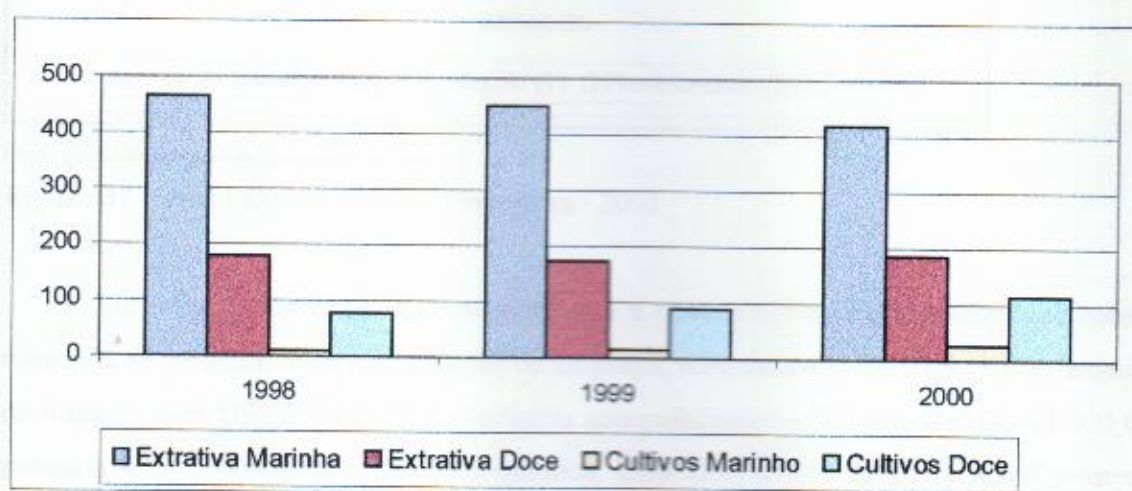


Figura 35 – Desempenho técnico da carcinicultura brasileira

No Brasil, o mar costeiro é caracterizado pela elevada diversidade de espécies e baixa biomassa dos seus estoques. Algumas espécies importantes comercialmente para o Brasil, já não conseguem manter o equilíbrio de seus estoques, em decorrência da pesca comercial, como é o caso do camarão rosa e piramutaba no Norte, a Lagosta e o pargo no Nordeste, principalmente no Estado do Ceará, a sardinha no Sul e Sudeste. No ano de 1998 as capturas da pesca extrativa oscilaram em torno 645.000 toneladas/ano, muito aquém das capturas dos anos de 1976 a 1985. Porém a aquicultura, tanto de água doce como marinha, obteve crescimento na produção, figura 36.



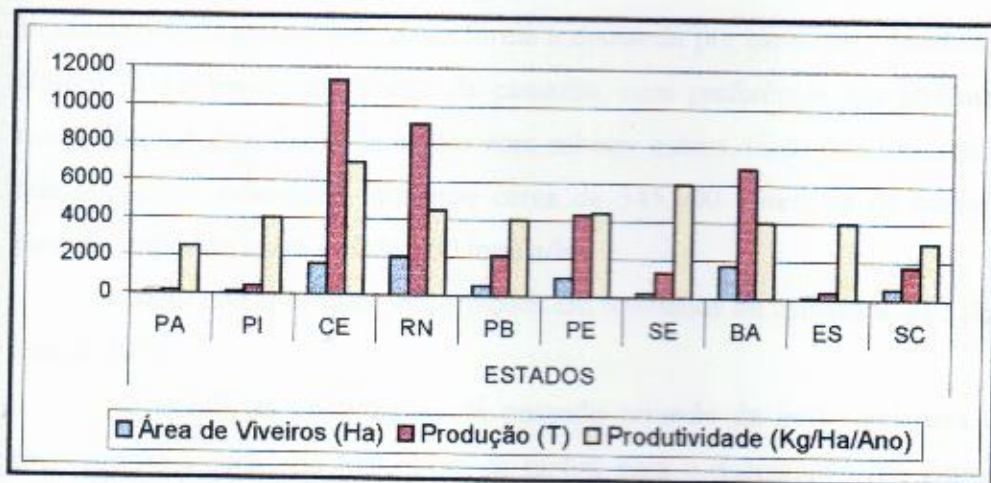
Fonte: Projeto Estatpesca/IBAMA

Figura 36 – Produção de Pescado no Brasil no período 1998 / 2000

Atualmente, o Nordeste detém 97% da produção nacional de camarão cultivado, com uma produção de cerca de 37.500 toneladas no ano de 2001. Conforme pode ser visto na figura 37, o Estado do Ceará é o maior produtor.

Mas o crescimento da produção aquícola brasileira não pode, nem deve, ser analisado apenas sob o ponto de vista numérico ou de divisas, mas também sob o viés do impacto socioeconômico e ambiental destes empreendimentos, nas suas áreas de abrangência.

Se levarmos em conta que as áreas litorâneas são as que oferecem as melhores condições técnicas para a criação de camarões marinhos, e que as atividades que outrora abarcavam a quase totalidade da mão-de-obra disponível para as indústrias sucro-alcooleira, salineira, extrativismo da cera de carnaúba e da pesca extrativa atravessam gravíssima crise econômica, vislumbra-se a carcinicultura marinha como uma fonte extraordinária de empregos diretos e indiretos, além de afetar sobremaneira a socioeconomia de toda a região do raio de abrangência.



Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão

Figura 37 – Perfil da carcinicultura brasileira / 2001

Recentes dados da ABCC mostram que a carcinicultura é a atividade que menos necessita de investimentos para geração de emprego, com um custo de US\$ 13.800, seguida do turismo, com US\$ 66.000,00, da indústria automobilística com custo de US\$ 91.000,00, pecuária US\$ 100.000,00 e indústria química, US\$ 220.000,00. A tabela XXIII mostra a mão-de-obra empregada no setor como um todo.

Tabela XXIII – Mão-de-obra direta do setor de carcinicultura

DISCRIMINAÇÃO	2000	2001
Fazendas	6.020	8.400
Laboratório	2.500	3.600
Beneficiamento	4.300	6.000
Indústria	2.580	3.600
Serviços	1.700	2.400
TOTAL	17.100	41.100

Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão

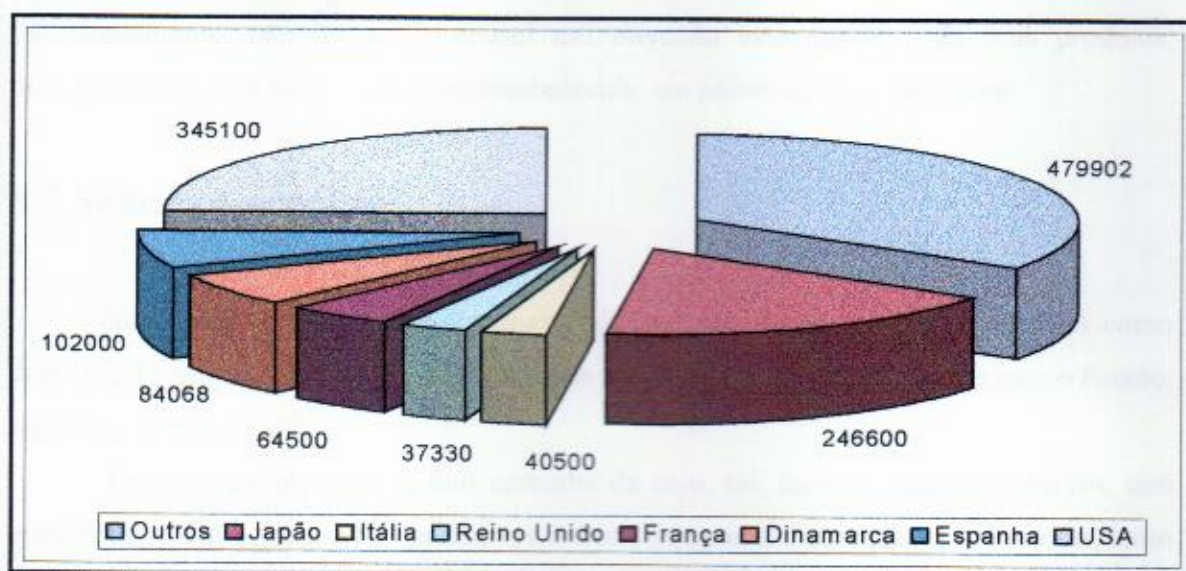
Os principais mercados consumidores de camarão são os Estados Unidos, Japão, Espanha e França. Estes países convivem hoje com situação econômica favorável, inflação com baixo percentual, baixa taxa de desemprego e tendências positivas nas bolsas de valores; estes fatores contribuem para um incremento nas vendas deste produto para restaurantes, supermercados, aumentando desta forma a demanda por camarões. Atualmente, os Estados Unidos são o maior importador de camarão, com preferência por produtos sem cabeça; outros mercados preferem camarões com cabeça; outros, vivos ou semiprontos. Em 2000, o mercado norte americano importou cerca de 345.000 toneladas de camarão, o mercado japonês importou cerca de 246.000 toneladas.

A figura 38 mostra as importações em toneladas de camarões, por alguns países, no ano de 2000.

No Brasil, as exportações de pescado oriundo da pesca extrativa comercial vêm decrescendo a cada ano que passa; as razões para o decréscimo das exportações são: as reduções no estoque pesqueiro e os altos custos de captura, processamento e armazenamento.

A principal atratividade da carcinicultura é, sem dúvida, o seu alto valor comercial, principalmente no mercado internacional. Após a estabilização da economia e a política cambial, o Brasil foi privilegiado em relação ao mercado internacional, como não bastasse a localização geográfica e a qualidade final do produto, tornando-se, desta forma, um grande exportador de camarão. Mas o mercado interno tem sido uma grata surpresa para os produtores de camarão, pois a demanda vem crescendo nos últimos anos e já desperta interesse de produtores internacionais. Porém o fato negativo do mercado nacional é a

fragilidade da comercialização, ou seja, a preferência por camarões frescos, comercializados na forma "in natura", o que contribui com o pouco tempo de prateleira. Desse modo considerando o grande potencial brasileiro, recomenda-se investimento nesta área de camarão (produção, beneficiamento, Marketing).



Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão

Figura 38 – Principais países importadores de camarão marinho e sua taxas de importações em toneladas

Diante dos estudos básicos (ambientais) aqui observados, dos diversos empreendimentos de carcinicultura já existentes e do crescente conhecimento técnico, entendemos que o cultivo de camarão marinho no País é uma atividade extremamente promissora do ponto de vista social e principalmente do ponto de vista econômico, tanto por parte dos produtores, como também em relação às populações que serão beneficiadas em suas áreas de atuação. Estimativas nos levam ao fato de que esta atividade possui todas as condições para, em curto espaço de tempo (2 a 3 anos), reverter todo o déficit da balança comercial de pescados do Brasil e parte da carência de empregos no País.

Deve ser considerado que o estado do Ceará vem paulatinamente diversificando as exportações para outros mercados. Em 1999, os Estados Unidos compravam 53,3% de nossas exportações, já chegaram a representar 45,3% em 2001 e no primeiro semestre de 2002 representam 49,0% de tudo que enviamos para o exterior. Já a União Européia

demonstra acentuado nível de crescimento como mercado consumidor. De 13,4 % em 1999 já representa 25% nas exportações do Estado.

Situação adversa vem ocorrendo com o Mercosul, que em 1999 comprava 16% de nossas exportações, e em 2002 com apenas 3%, fato estimulado pela crise na Argentina e pelo não aumento nas exportações para o Uruguai e Paraguai, somando-se ao fato do Ceará tradicionalmente, não ter no Mercosul um mercado estratégico para seus produtos, principalmente pela política de cotas estabelecida em países como a Argentina.

8.2 Setores e produtos

No que se refere ao posicionamento dos setores, citamos couro e calçados como destaque do ano de 2001, como sendo um dos principais geradores de divisas para o Estado, seguidos do setor têxtil.

Tradicional produtos, como castanha de caju, sal, lagosta, cera de carnaúba, têm passado, nos últimos anos por sucessivas crises conjunturais, provocadas por fatores, tanto do mercado interno, referentes à produção e tecnologia, quanto no mercado internacional, como preços baixos, concorrência acirrada, dentre outros fenômenos, o que vem provocando um acentuado desempenho negativo nas exportações.

9 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O PROJETO DE CARCINICULTURA da empresa Atlântico Maricultura Ltda., foi implantado numa área de 44 hectares, em uma propriedade particular da própria empresa, que dispõe de 113,89 hectares, legalmente escriturados.

O empreendimento se situa na localidade denominada de Fazenda Oficinas, zona rural do município de Granja – CE e aproveitou os terrenos de salgado, os quais apresentaram um conjunto de características bastante favoráveis ao tipo de empreendimento proposto a implantar. Foram implantados um total de 11 (onze) viveiros, canais de abastecimento, canais de drenagem/bacia de sedimentação e equipamentos administrativos.

A localização do empreendimento na área em apreço foi determinada em função da infra-estrutura básica existente nas proximidades e das características da área, que ofereceu terrenos planos, solos compatíveis e proximidade de uma drenagem para adução de água, requisitos básicos exigidos para instalação e desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho.

O empreendimento é de médio porte, estando a sua implantação e operação justificadas pelos estudos básicos preliminares, que envolveram os estudos sobre a espécie a ser cultivada, a qualidade e disponibilidade da água de captação, estudo de mercado, levantamento topográfico e infra-estrutura básica necessária, para produção e funcionamento do empreendimento.

Na área de influência, o potencial taxonômico foi muito inferior ao das áreas circundantes, tendo este apenas pequenos núcleos de colonização nas áreas de transição para os outros ambientes. Este potencial reduzido muito se deu ao controle do fluxo natural das águas, tanto do rio Coreaú no seu extravasamento pelas marés, quanto das águas provindas das terras mais altas do setor Oeste.

As características atuais da área física do empreendimento, reprimem, ainda, a sua ocupação por nativos da área, utilizando-a para a agricultura. As culturas praticadas na região são inaptas para este tipo de ambiente e, tendo áreas mais favoráveis no entorno, torna-se inoportuna a ocupação da mesma para as atividades agrícolas.

A previsão da evolução ambiental da área para com o empreendimento considerou, necessariamente, duas fases distintas – instalação e operação, em função das formas de interferências ambientais previsíveis pelo projeto.

Sem o empreendimento, na percepção histórica da evolução de uma zona rural, pode-se prever que toda a zona de influência direta do empreendimento continuará em sua evolução lenta. Nada disso deixaria o ambiente e seus biomas sem risco, sendo que não haveria benefícios, como os esperados com a chegada da empresa Atlântico Maricultura Ltda.

Em termos de ocupação, a área continuou sendo de desinteresse ecológico, principalmente para a fauna nativa, que não encontrou abrigo ou alimentação neste espaço. Além da ornitofauna, vista sobrevoando a área, os únicos animais identificados na área por contato visual e pela marcas deixadas no solo, foram o da fauna doméstica. Tantos os avistados em campo quanto os sinais deixados pelos mesmos forneceram evidências de que estes animais ocupam mais as áreas de transição ecológica.

Sem o empreendimento, a dinâmica local continuaria a ser definida pela sazonalidade dos agentes indutores de mudança; neste caso, as marés e as águas pluviais. Apesar das potencialidades dos meios em favorecer a dinâmica local, as características físicas do meio evidenciam uma evolução lenta, na qual o meio buscará regenerar o condicionamento precedente à implantação da salina.

Os componentes físicos, notadamente geologia, geomorfologia e pedologia da área de influência do empreendimento, foram conservados, em suas características gerais. Destaca-se que as alterações prognosticadas para estes componentes foram localizadas, e ficaram restritas aos locais de intervenção direta das obras.

Os recursos hídricos superficiais e subterrâneos foram preservados. As drenagens existentes na área do licenciamento, não sofreram interferências do empreendimento, ressaltando-se que foram mantidas as características naturais dos ambientes lacustres, os quais foram protegidos pela demarcação das suas áreas de preservação permanente. As aquíferas barreiras conservaram suas reservas hídricas quanto à qualidade e disponibilidade, uma vez que foram a cobertura da área e não tiveram relação com os recursos hidrogeológicos em vista da baixa permoporosidade.

Com o empreendimento, certamente a região perdeu a área de instalação física, mas em contrapartida, as áreas limítrofes ganharam com as disposições de controle que surgiram em benefício do meio, além do que houve ganhos óbvios para a população local, com mais ofertas de emprego e perspectiva de melhoria da qualidade de vida.

Apesar das alterações físicas impostas à área, a implantação do empreendimento gerou um novo conforto ambiental, dando novo uso a uma área abandonada. Os viveiros, as estruturas de apoio e as medidas mitigadoras criaram uma nova paisagem. Além disso, o **PROJETO DE CARCINICULTURA** deu um salto no rendimento da área da fazenda que anteriormente era baseada no extrativismo da carnaúba e de poucos pés de caju, com a coleta manual da castanha.

O empreendimento gerou um incremento do comércio do município de Granja e, indiretamente, uma elevação na arrecadação tributária.

Analisando os meios, pode-se chegar às seguintes considerações.

A operação do empreendimento, em muito pouco ou em nada, interferiu no comportamento da fauna como um todo. Sendo uma área com baixo potencial ecológico e utilizada basicamente como área de passagem, os animais da região pouco sentiram as interferências do empreendimento, em termos de localização dos equipamentos, tendo em vista que foram resguardadas outras áreas para esta ação e que a fauna mais freqüente na área foi a doméstica, muito passível de adaptação. A fauna nativa foi afetada pelos ruídos, pela movimentação de pessoal e máquinas e pela alteração micro-climática que se deu na região, quando os viveiros estiverem em operação.

O rio Coreau, não foi afetado com o lançamento dos efluentes da despesca dos viveiros, tendo em vista que as águas de drenagem foram direcionadas, inicialmente, para uma bacia de sedimentação, na qual foi feito o tratamento depurativo destas águas e parte delas ainda foram reutilizadas no sistema de criação.

10 CONCLUSÕES

A análise final do **PROJETO DE CARCINICULTURA** da empresa Atlântico Maricultura Ltda., foi baseada, inicialmente, nos estudos básicos (justificativa locacional, tecnológica, mercado e aspectos legais) conforme considera em maiores detalhes o seguinte resumo:

Sob o ponto de vista locacional: a área em apreço apresentou os requisitos básicos exigidos para instalação e desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho. Situada aproximadamente a 3,0 km do centro da sede municipal, podendo o empreendedor contar com apoio logístico e institucional da cidade de Granja. A região de entorno do empreendimento conta com instrumentos de infra-estrutura física, social e econômica, que foram de significativa importância para a implantação e operação do empreendimento, tanto ao nível de facilidade operacional de implantação do empreendimento, quanto ao nível de suporte à fase de operação. A área apresentou situação geográfica favorável ao cultivo de camarão marinho, próximo a fazendas de larviculturas, objetivando a facilidade na aquisição de insumos, e assessoria técnica da empresa, da qual o empreendedor adquiriu as pós-larvas.

Do ponto de vista tecnológico: os estudos realizados na área em apreço mostraram que a mesma apresentou características hidrológicas, pedológicas e climatológicas viáveis para a implantação do empreendimento. A água utilizada no empreendimento foi captada do rio Coreau, onde a mesma apresentou as características físico-químicas viáveis para criatórios de camarão.

A área do projeto apresentou: solos com predominância de leitos silto-argilosos, características estas bastantes satisfatórias para a instalação do empreendimento. As condições climáticas da área que comportou o empreendimento mostraram-se compatíveis com as condições ambientais de reprodução e desenvolvimento das larvas.

A oferta de mão-de-obra: foi a não especializada, necessária ao empreendimento, contratada na própria região, muito embora gradativamente haja programas específicos para capacitação de servidores, enquanto que a mão-de-obra especializada foi requisitada no próprio Estado do Ceará.

O mercado a carcinicultura marinha: este apresentou um extraordinário crescimento nos últimos anos. Diante dos estudos básicos, aqui observados e ainda dos diversos empreendimentos de carcinicultura já existentes, observou-se que o cultivo de

camarão marinho no país, e em especial no Estado do Ceará, é uma atividade extremamente promissora do ponto de vista socioambiental e econômico, alcançando no exercício de 2002 o segundo lugar na pauta de exportação.

Aspectos legais: a propriedade onde se localiza o empreendimento corresponde a uma propriedade particular do empreendedor. O empreendedor já providenciou o seu cadastramento junto ao Ministério da Agricultura, possuindo registro de aqüicultor. A Atlântico Maricultura também possui registro no Cadastro Técnico Federal Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Naturais junto ao órgão de competência ambiental do estado do Ceará.

As condições atmosféricas: precipitação, temperatura, umidade, insolação e evaporação enquadraram-se dentro das condições necessárias para este tipo de empreendimento. As condições atuais de ruidos e qualidade do ar evidenciam um ar livre de partículas, ou com baixa quantidade delas, caracterizando-se o ar local como limpo e despoluído. Durante a etapa de implantação essas condições foram alteradas, por um curto espaço de tempo.

Meio físico: a área do empreendimento foi constituída em sua totalidade por sedimentos inconsolidados de natureza silto-argilosa, correspondendo, basicamente, a solos impermeáveis e com alto teor de salinidade, tudo isso numa área de morfologia de muito plana.

Meio biótico: os estudos efetuados na área do empreendimento revelaram a quase total ausência de vegetação na área de influência direta. Ressalta-se, que foi preservada uma faixa de 100 metros, marginal ao rio Coreaú e de 30 metros para a gamboa Juncal.

Área de Preservação Permanente: foi preservada ainda uma área de 23,045ha, correspondente à área de Reserva Legal. Atendendo à Resolução COEMA 02/02 sendo preservados 13,00 ha referente aos 20% de salgado.

Fauna: na área de instalação física do empreendimento não ocorreu uma fauna própria tendo em vista que a mesma não ofereceu atrativos para a mesma. A fauna mais freqüente é doméstica enquanto que a fauna nativa se utilizou das áreas adjacentes que apresentaram potencial florístico mais significativo.

Características socioeconômicas: a região é similar a inúmeras outras cearenses, com baixo nível de escolaridade, disseminação de doenças por falta de profilaxia, e

dificuldade na geração de empregos. Merece destaque ao nível de efeitos positivos gerados pelo empreendimento da empresa Atlântico Maricultura Ltda., os benefícios sobre o meio socioeconômico da sua área de influência funcional.

O prognóstico ambiental conclusivo do empreendimento, considerando a operação do **PROJETO DE CARCINICULTURA** da Atlântico Maricultura Ltda., tomando-se como referência o diagnóstico ambiental elaborado para a área do estudo, pode ser assim definido.

Com relação à implantação do **PROJETO DE CARCINICULTURA** neste ambiente que apresentou características antrópicas, pode-se fazer o seguinte prognóstico sobre a evolução da área com o empreendimento: a área de influência direta foi alterada em suas características físicas.

Na área de influência direta, as feições geomorfológicas foram modificadas pela estabilização, em decorrência dos trabalhos de movimento de terra, o que resultou em alteração das condições geotécnicas e topográficas, e ainda perdas das características naturais do solo, relevo e rede de drenagem superficial. Durante a implantação, ocorreram, ainda, alterações da qualidade do ar e poluição sonora, devido à emissão de poeiras, gases e ruídos.

No que se refere à legislação ambiental pertinente, o funcionamento do projeto do cultivo de camarão da empresa Atlântico Maricultura Ltda., foi legal e procedente a escolha da área, uma vez que, feita uma revisão das leis a nível federal, estadual e municipal, não foram encontradas indicações que causem impedimento a implantação do projeto na área escolhida.

A análise dos impactos ambientais previsíveis pelas ações do empreendimento sobre os parâmetros ambientais indicou um total de 118 (100%) impactos, sendo 81 (68,64%) de caráter benéfico, 37 (31,36%) de caráter adverso, estimando-se que os primeiros suplantaram com folga os segundos, após a implantação das medidas de mitigação e do PCMA - Plano de Controle e Monitoramento Ambiental.

Os efeitos negativos foram identificados ou previsíveis, principalmente durante a fase de implantação do projeto, enquanto que os efeitos positivos foram identificados, principalmente na fase de estudos básicos e de operação.

É importante salientar que as alterações a serem impostas foram feitas dentro das normas de engenharia e em função das condições físicas do terreno e das alternativas de

manejo dos recursos naturais, de forma que as adversidades ambientais foram minimizadas ou compensadas.

A evolução da qualidade ambiental futura da área do cultivo de camarão se deu em função, não só da sua construção e operação do empreendimento em estudo, mas da utilização da área de influência indireta no município de Granja e suas ocupações circunvizinhas.

De toda forma, há um prognóstico viável ambientalmente para o **PROJETO DE CARCINICULTURA da Atlântico Maricultura Ltda.** que passou a receber controle ambiental em contrapartida a essa nova forma ocupacional da propriedade. Ressaltou-se, por fim, que para a plena viabilidade técnica e ambiental do empreendimento, foram observadas as seguintes recomendações:

Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada fase do empreendimento;

Recuperar as áreas degradadas quando da instalação dos primeiros viveiros;

Acertar com o órgão ambiental do estado do Ceará os passivos ambientais pertinentes às áreas degradadas;

Implementar os planos de monitoramento e controle técnico e ambiental apresentados neste estudo, em tempo hábil;

Informar ao órgão ambiental qualquer alteração no projeto de engenharia, arquitetura ou industrial, que porventura possa ocorrer até a execução das obras;

Monitorar, sempre, a qualidade ambiental e sanitária dos viveiros.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKEN, D. E. Through the looking glass: yesterday, today and tomorrow. **Journal World Aquaculture Society**, v.19, n.2, p. 3, June 1988.

_____. Shrimp farming in Ecuador; an aquaculture success story. **Journal World Aquaculture Society**, v. 21, n. 1, p. 7-16, 1990.

AKSOMKOE, S. **Ecology and mangement of mangroves**. Local: IUCN Publication. 1993. p. 176.

ANDRADE, T. P. et al. **Sobrevivência do pós-larvas do camarão Branco *Litopenaeus vannamei***. Expostas à salinidade zero em condições de laboratório. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11., 1999, Recife. **Anais...** v. 2.

BORGHETTI, N. R. B. et al. **Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e estudos ambientais, 2003. 128 p. il.

BOYD, C. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. Campinas: Departamento de Aqüicultura. Mongiana Alimentos, 1997. 55p.

BRASIL. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição - INAN. **Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição: resultados preliminares**. Brasília: INAN/IBGE/IPEA, 1990. 35p.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1999.

CALVO, L. **Comederos: su uso como herramienta exclusiva de alimentacion en el cultivo de camarones en el Peru**. 1993. Mimeo.

CAMARA, M. R. Shrimp farming in Brazil; will it succeed? **Journal World Aquaculture Society**, v. 21, n. 3, p. 63-64, 1990.

CASTILLE, F. L. Jr.; LAWRENCE, A. L. The effect of salinity on the osmotic, sodium and chlorid concentrations in the hemolymph of euryaline shrimp of the genus *Penaeus*. **Com. Biochem. Physiol.**, v. 68A, p.65-80, 1981.

CEARÁ. Fundação Instituto de Planejamento do Ceará –IPLANCE. **Atlas do Ceará – Fortaleza**, 1989. 56 pág. MAP. COLORIDOS – Escala 1:1.500.000

Carcinicultura terá 01 (um) ano para adaptação. **O Povo**, Fortaleza, p. 8, 1 nov. 2002.

CHAVES, L. E. **Efecto de la salinidad sobre la osmolaridad hemolinfática de los peneideos**. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE O CULTIVO DE CAMARÃO, 1989. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: MCR Aquacultura, 1989. p. 541-557.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral de administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CRUZ, P. S. **Shrimp feeding management, principles and practices**. Philippines: Kaberkiran Enterprises, 1991. 56p.

DAL BOSCO, S. Os que vivem da fome. **Revista Veja**, v. 26, n. 1284, p.21, abril 1993.

É possível conciliar a criação de camarão e a preservação ambiental? **O Povo**, Fortaleza, p. 6, 25 ago. 2002.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO. Roma, 1982. (FAO Fisheries Circular, 722).

_____. **Yearbook of fisheries statistics, 1977-87.** Roma, 1987. v. 42 e 60.

_____. **Yearbook of fisheries statistics: catches and landings, 1990.** Rome, 1992. v. 70, 646p.

_____. **Review of the State of World Aquaculture.** Roma, 1977. (FAO Fisheries nº 886) Rev.1:163p.

_____. **The State of World's Fisheries and Aquaculture 2002.** FAO Information Division. Rome, Italy, 2003. Disponível em http://www.fao.org/sof/sofia/index_en.htm.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa.** 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FORO LATINOAMERICANO. **Memorias: "La Acuicultura y Sus Impactos"/ Impacto ambiental y social de la camaronicultura intensiva.** Choluteca, Honduras, 1996. p. 5.

HENNEMUTH, P. C. Marine fisheries; food for the future? **Oceanus**, n.22, p. 2-12, 1979.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil.** Produção animal. Rio de Janeiro, 1992. v. 52, p.11-19.

KUBTIZA, F. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões.** 1ª ed. Jundiaí-SP. 2003. 229P.: il.

LEE, D. O'C.; WICKINS, J. F. **Cultivo de crustáceos.** Zaragoza Acribia, 1997. 449p.

LIAO, I. C. East meet West; an Eastern perspective of aquaculture. **Journal World Aquaculture Society**, v.19, n. 2, p. 23 - 45, June 1988.

LING, S-W. **Aquaculture in Southeast Asia; an historical overview.** Washington: University of Washington, Division of Marine Sciences, 1977.

LYUBIMOVA, T. G.; NAUMOV, A. G.; LAGUNOV, L. L. Perspectives of the utilization of krill and other non-conventional of the world oceanus. **Journal Fisheries Research Board of Canada**, v. 30, p. 2196-2203, 1978.

MACEDO, R. K. **Gestão ambiental**: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas. Rio de Janeiro: ABES, 1994. 226p.

MAIA, E. P. **Cultivo de camarões marinhos no Brasil**: realidade e perspectivas. João Pessoa: MCR Aquacultura, 1995. 50p.

MAXIMINIANO, A. C. **A introdução à administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MEYERS, S. P. Current and future developments in global aquaculture. In: SEMINAR ON INTENSIVE SHRIMP PRODUCTION. FISH FARMING EXPO, 4., New Orleans, 1990. **Proceedings...**

MENDES, G. N. Camarão marinho poderá ser criado em água doce. **Jornal do Comércio**, Recife, 27 ago. 1999. Caderno Cidades, Ciência/Meio Ambiente, p. 4.

MOLLE, F.; CADIER, E. **Manual do pequeno açude**. Recife: DPG/PRN/ PP/APR, 1992. 522p.

PAEZ, M. L. A. Tecnologia e exploração dos recursos pesqueiros. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 17., 1992, São Paulo. **Anais...** 1992.

PEARCE, D.; MARKANDIA, A.; BARBIER, E. **Blueprint for a green economt**. 5th ed. London: Earthscan Publications, 1989.

- QUEIROZ, J. F.; EZEQUIAS, V. M. Aquacultura e recursos pesqueiros: alternativa para o desenvolvimento sócio-econômico do Rio Grande Do Norte. **Cadernos Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.13, n. 2, p. 195-224, 1996 .
- RIO GRANDE DO NORTE. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte**. Natal, 1991. v. 18.
- RIO GRANDE DO NORTE. Instituto de Desenvolvimento. **Açudes públicos do Estado do Rio Grande do Norte: características físicas e técnicas**. Natal: IDEC/SEPLAN, 1991. 238p.
- _____. **Plano de ação regional: 1983 a 1987**. Natal: IDEC/SEPLAN, 1987.
- RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Secretaria de Projetos Especiais. **Plano integrado de desenvolvimento da pesca**. Natal, 1989. 207p.
- RIO GRANDE DO NORTE. SUDEPE. **Diagnóstico do setor pesqueiro do Rio Grande do Norte**. Natal, 1988. 374p.
- RIVAS, J. F. El uso de comederos (Charolas de alimentación) en lagunas de cultivo de camarón en una finca de Honduras. In: SIMPÓSIO CENTROAMERICANO DE ACUACULTURA, 5., 1997. Tegucigalpa. **Anais ...** p. 194 - 198.
- ROCHA, I. P.; CÂMARA; M. R; ABELIN, P. Uptade on larviculture pratices and production for penaeid species in Brazil. In: LARI 91 - FISH & CRUSTACEAN LARVICULTURE SYMPOSIUM, GENT. BELGIUM, 1991. **Anais...** p. 352-356.
- ROCHA, I. P. **Definição de uma política de aqüicultura para a região Nordeste**. João Pessoa: Associação Brasileira de Aqüicultura, 1992.
- ROSEMBERRY, B. World shrimp farm: 1992. **Aquaculture Digest**, San Diego, California:, n. 57, 1992.

SANDIFER, A. P. Aquaculture in the West; a perspective aquaculture communiques.

Journal World Aquaculture Society, v. 19, n. 2, p. 24 - 31, June 1988.

SORGELOOS, A. P. Brine shrimp *Artemia* in coastal salt-works: hydrobiological key to improved salt production and inexpensive source of food for vertically integrated aquaculture. In: INTERNATIONAL MEETING ON SALTWORKS CONVERSION FOR AQUACULTURE. Trapani, Italy: 1986-1987. **Proceedings...** p.133-141.

_____. Live animal food for larval rearing in aquaculture: the brine shrimp *Artemia*. In: BILIO, M.; ROSENTHAL, H.; SINDERMAN, C. J. (Eds.). **Realism in aquaculture; achievements, constraints, perspectives**. [S.l.; s.n.], 1986.

SORGELOOS, A. P.; LÉGER, P. H. Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn. **Journal World Aquaculture Society**, v. 23, n. 4, p. 251-264, 1992.

ANEXOS

SORGELOOS, A. P.; TACKAERT, W. Role and potential of *Artemia* in coastal saltworks. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOTECHNOLOGY OF SALT PONDS. 1991. Tang Gu, Tianjin, China. **Proceedings...** 283p.

SUDA, A. Development of fisheries for non-conventional species. **Journal Fisheries Board of Canada**, v. 30, p. 2121-2158, 1973.

WISE, J. P. Food from the sea; myth or reality? In: KAUI, P. N.; SINDERMAN, C. J. (Eds.). **Drugs and food from the sea; myth or reality?** Norman, Oklahoma: The University of Oklahoma, 1978. p. 405-413.

ANEXOS

ANEXOS

2002

Chão do Corvo

Doutor

Associação Atlética Atlântico - Rua ...
Cidade ...

AUTORIZAÇÃO

Com o fim específico de instruir o processo do Plano de Dissertação do Eng^o de Pesca RICARDO CUNHA LIMA, mestrando junto ao Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR da Universidade Federal do Ceará – UFC, com área de concentração em Ciências Marinhas Tropicais, manifesto a concordância desta empresa em tê-lo como pesquisador por todo o período do processo de implantação e início de operação da ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA.

Concordamos que os dados desta pesquisa exploratória descritiva possam ser utilizados para subsídios de sua dissertação de Mestrado, sendo os mesmos, após a defesa da tese, de natureza pública, podendo servir de subsídios para outras pesquisas e consultas e, em caso de uso, citada a fonte.

Granja – Ceará, 02 de Janeiro de 2002.

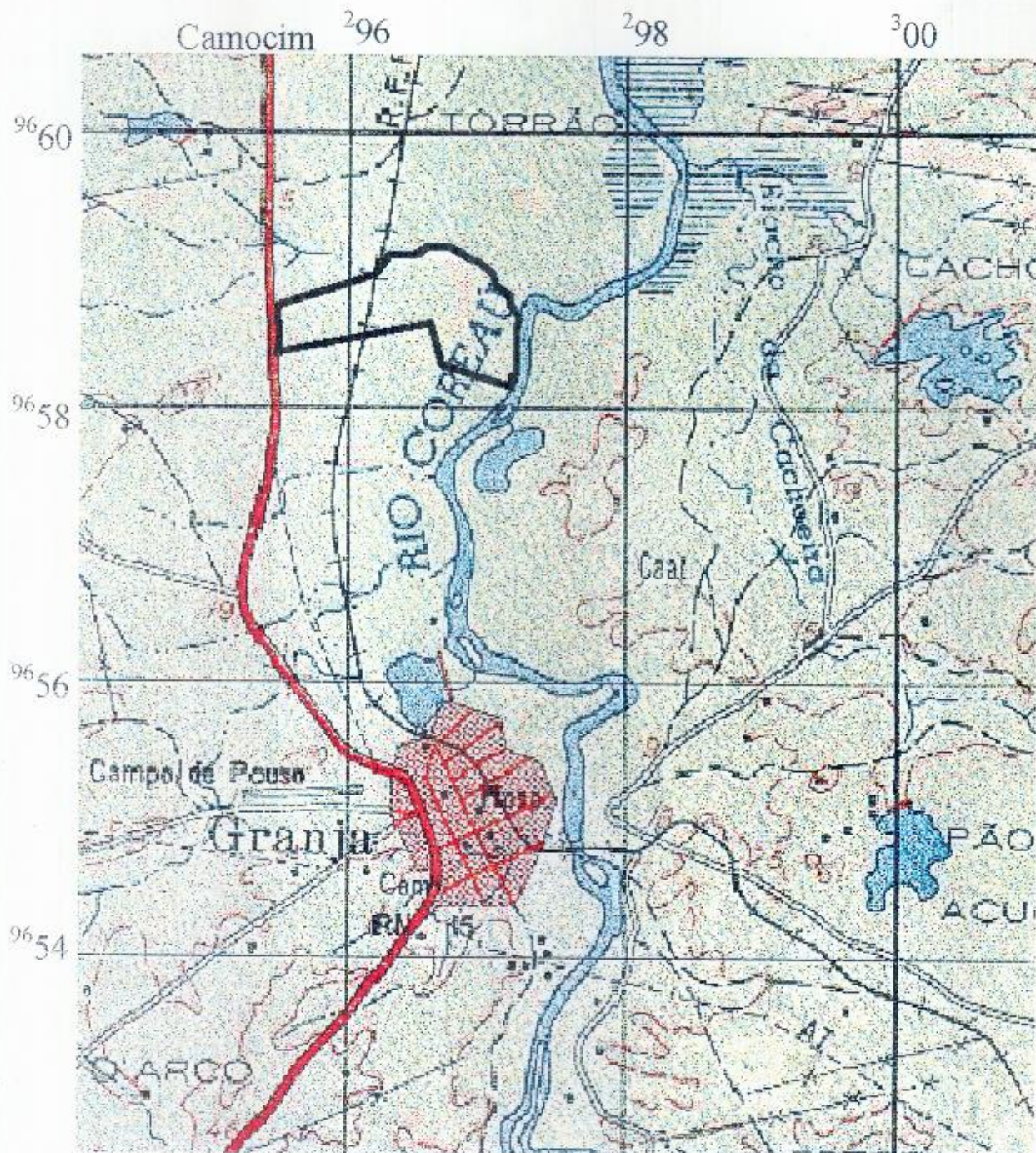


Paulo Eduardo Correia

Diretor

ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA.

Planta de situação do empreendimento com pontos de referencia (croqui)



Fonte: MINTER - SUDENE

Esc. 1:100.000

EXEMPLO DE OBTENÇÃO DE COORDENADAS PLANAS DE UM PONTO DESTA FOLHA COM 100 METROS DE APROXIMAÇÃO

NÃO SE DEVEM TOMAR EM CONTA os algarismos em TIPO PEQUENO de qualquer número da quadricula; esses algarismos são para determinar os valores complementares das coordenadas.

Utilizam-se SOMENTE os algarismos de TIPO GRANDE. Exemplo: 9614 000

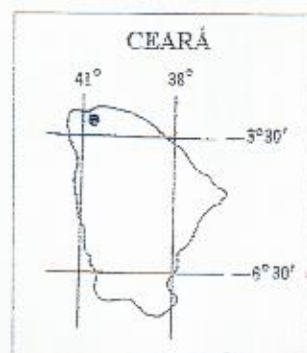
PONTO UTILIZADO COMO EXEMPLO: TRIGONOMÉTRICO

1. Localiza-se a linha VERTICAL da quadricula situada imediatamente à ESQUERDA do ponto e lêem-se os algarismos de TIPO GRANDE correspondentes a ela, na margem superior ou inferior da folha: Estimam-se os milímetros (do intervalo da quadricula) entre a linha mencionada e o ponto:
2. Localiza-se a linha HORIZONTAL da quadricula situada imediatamente ABAIXO do ponto e lêem-se os algarismos de TIPO GRANDE correspondentes a ela, na margem esquerda ou direita da folha: Estimam-se os milímetros (do intervalo da quadricula) entre a linha mencionada e o ponto:

18	
16	
	54
	14

EXEMPLO de referência:

196554



LEGENDA

CARTOGRAFIA

- LIMITE DO TERRENO
- CURVAS DE NÍVEL
- ESTRADA / ACESSO
- CERCA
- RIO
- GAMBOA
- HIDROLOGIA
- PONTE

- ### ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
 - FAIXA MARGINAL DO RIO E GAMBOA (LEI N° 4.771/86 E ALT. POSTERIORES)
 - ÁREA DESTINADA À RESERVA LEGAL (LEI N° 4.771/86 E ALT. POSTERIORES)

- ### ÁREA DE SALGADO A PRESERVAR
- SALGADO
 - RESOLUÇÃO COEMA Nº 02 DE 27/03/2002 (D.O.E. DE 10.04.02)

USO E OCUPAÇÃO DO PROJETO

- VIVEIROS CONSTRUÍDOS
- DIQUES TRAFEGÁVEIS
- CANAL / BACIA DE SEDIMENTAÇÃO
- COMPARTAS DE ABAST. SIMPLES
- COMPARTAS DE DESPESCA SIMPLES
- BOMBA DE RECIRCULAÇÃO

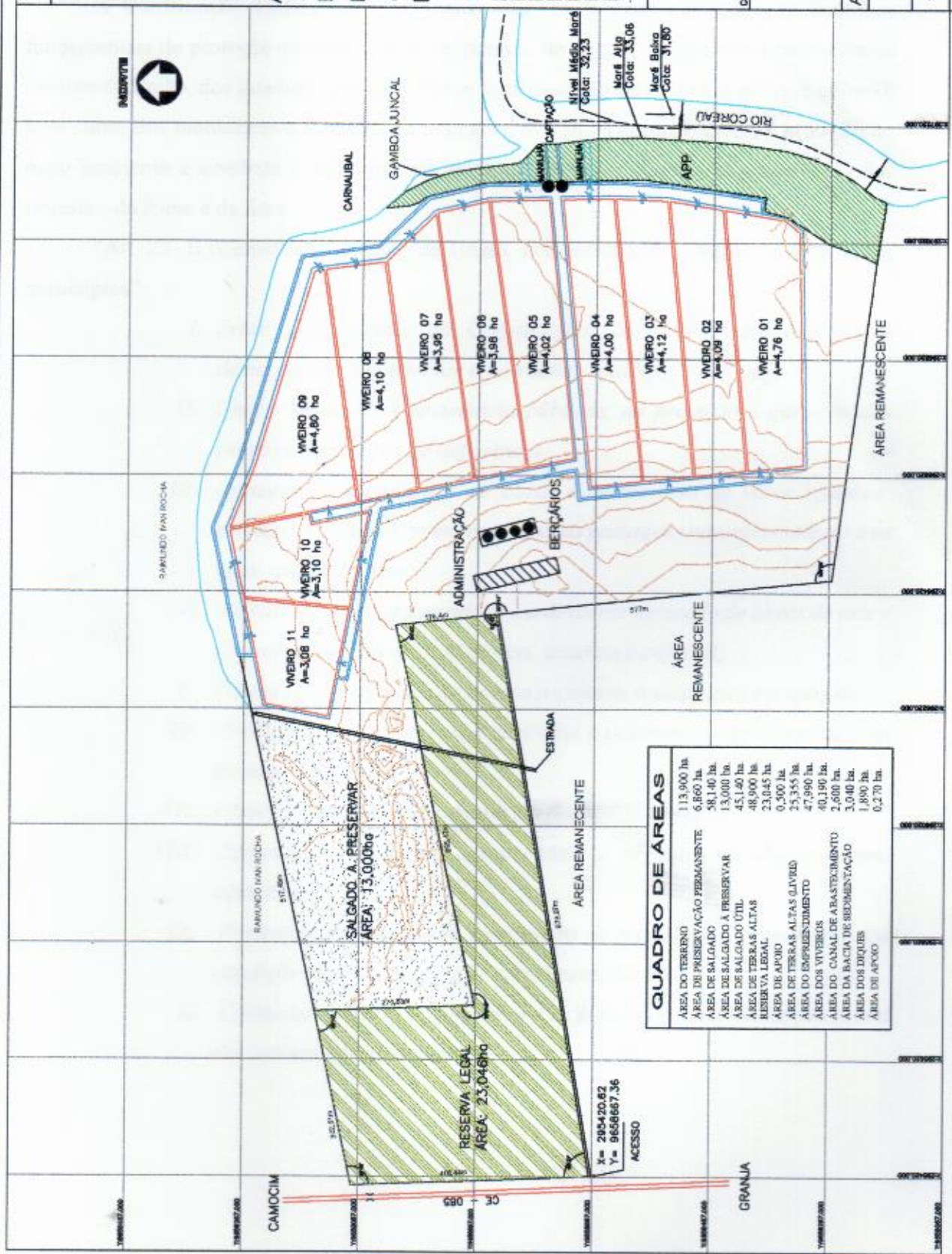
- BASE CARTOGRAFICA FORNECIDA PELO EMPREENDEDOR

ÁREA	ISS
	APROVO

ATLÂNTICO MARICULTURA LTDA.

PLANTA DO EMPREENDIMENTO PARA PROJETO DE CARCINICULTURA

GRANJA / CE	113.900 ha	1:2.000	REV.01	02/02
			REV.02	



ÁREA DO TERRENO	113.900 ha
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	6.860 ha
ÁREA DE SALGADO	58.140 ha
ÁREA DE SALGADO A PRESERVAR	13.000 ha
ÁREA DE SALGADO ÚTIL	45.140 ha
ÁREA DE TERRAS ALTAS	48.900 ha
RESERVA LEGAL	23.045 ha
ÁREA DE APOIO	0.500 ha
ÁREA DE TERRAS ALTAS (LIVRES)	25.355 ha
ÁREA DO EMPREENDIMENTO	47.990 ha
ÁREA DOS VIVEIROS	40.190 ha
ÁREA DO CANAL DE ABASTECIMENTO	2.600 ha
ÁREA DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO	3.040 ha
ÁREA DOS DIQUES	1.890 ha
ÁREA DE APOIO	0.270 ha

X = 285420,82
Y = 9656687,36

ACESSO

Legislação Federal

Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988 consagrou, em normas expressas, as diretrizes fundamentais de proteção ao meio ambiente. Através do Art. 23, estabelece a competência comum da União, dos estados e dos municípios para: proteção do acervo histórico e cultural, bem como dos monumentos e paisagens naturais e dos sítios arqueológicos; a proteção ao meio ambiente e combate à poluição, em quaisquer de suas formas; e, preservação das florestas, da fauna e da flora.

“Art. 23. É competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios”:

- I. Zelar pela guarda da Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público;*
- II. Cuidar da saúde e assistência públicas, da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência;*
- III. Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico, e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;*
- IV. Impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico e cultural;*
- V. Proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação e à ciência;*
- VI. Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*
- VII. Preservar as florestas, a fauna e a flora;*
- VIII. Fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar;*
- IX. Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;*
- X. Combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização social dos setores desfavorecidos;*

- XI. *Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;*
- XII. *Estabelecer e implantar política de educação para segurança do trânsito.*

Parágrafo Único - Lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os estados, o Distrito Federal e os municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional".

O Art. 24 fixou a competência concorrente da União, dos Estados e dos Municípios para legislar sobre: Floresta pesca, fauna, conservação da natureza, proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

"Art. 24. Compete à União, aos estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre":

- I. *Direito tributário, financeiro, penitenciário, econômico e urbanístico;*
- II. *Orçamento;*
- III. *Juntas comerciais*
- IV. *Custas de serviços forenses;*
- V. *Produção de consumo;*
- VI. *Florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição;*
- VII. *Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;*
- VIII. *Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;*
- IX. *Educação, cultura, ensino e desporto.*
- X. *Criação, funcionamento e processo do juizado de pequenas causas;*
- XI. *Procedimento em matéria processual;*
- XII. *Previdência social, proteção e defesa da saúde;*
- XIII. *Assistência jurídica e defensoria pública;*

XIV - Proteção e integração social das pessoas portadoras de deficiência;

XV - Proteção à infância e a juventude;

XVI - Organização, garantias, direitos e deveres das polícias civis.

§ 1º. No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais.

§ 2º. A competência da União para legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos estados.

§ 3º. Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as suas peculiaridades.

§ 4º. A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário".

No Capítulo do Meio Ambiente, VI, o Art. 225 expressa que "todos têm direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", atribuindo ao Poder Público a responsabilidade da aplicação das eficazes medidas no cumprimento do preceito protecionista; a Constituição assegurou-lhes as prerrogativas: criação de espaços territoriais, que devem ficar a salvo de qualquer utilização ou supressão, a não ser que a lei expressamente o autoriza, exigir, na forma da lei, precedentemente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo do impacto ambiental a qual se dará publicidade; obrigar aos que exploram recursos minerais, recuperar o meio ambiente degradado de acordo com as soluções técnicas exigidas pelo órgão público competente, na forma da lei; e, impor sanções penais e administrativas aos que desenvolvem atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sejam pessoas físicas ou jurídicas, sem prejuízo da obrigação de recuperação dos danos causados.

"Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações".

§ 1º. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I. Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

- II. *Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;*
- III. *Definir em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitida somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;*
- IV. *Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;*
- V. *Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;*
- VI. *Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;*
- VII. *Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.*

§ 2º. *Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.*

§ 3º. *As condutas e atividades consideradas lesivas ao ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.*

§ 4º. *A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de*

condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º. São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º. As usinas que operam com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas".

Relação e Discriminação da Legislação Federal

Leis Federais

- 📖 LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965 - Institui o novo Código Florestal.
- 📖 LEI Nº 5.197, DE 03 DE JANEIRO DE 1967 - Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
- 📖 LEI Nº 4.089, DE 13 DE JULHO DE 1967 - Dispõe sobre erosão.
- 📖 LEI Nº 4.717, DE 29 DE JUNHO DE 1968 - Regula a ação popular.
- 📖 LEI Nº 6.513, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1977 - Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta o inciso ao artigo 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº 4.771, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.
- 📖 LEI Nº 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981 - Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências (alterada pela Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989).
- 📖 LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências (alterada pela Lei Nº 7.804, de 18 de julho de 1989).
- 📖 LEI Nº 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (vedado) e dá outras providências.

- ☞ LEI Nº 7.735, DE 14 DE ABRIL DE 1987 - Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
- ☞ LEI Nº 7.803, DE 16 DE JULHO DE 1989 - Altera a redação da Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as leis Nº 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de julho de 1986.
- ☞ LEI Nº 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 - Altera a Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981; a Lei Nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989; a Lei Nº 6.803, de 02 de junho de 1980; a Lei Nº 6.902, de 21 de abril de 1981 e dá outras providências.
- ☞ LEI Nº 8.028, DE 12 DE ABRIL DE 1990 - Altera a Lei Nº 6.938, de 21 de agosto de 1981.
- ☞ LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- ☞ LEI Nº 9.605, DE 13 FEVEREIRO DE 1998 - Lei de Crimes Ambientais. Estabelece normas e critérios para punir criminalmente as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decretos Federais

- ☞ DECRETO Nº 23.793, DE 23 DE JANEIRO DE 1934 – Aprova o Código Florestal.
- ☞ DECRETO Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934 - Institui o Código de Águas.
- ☞ DECRETO Nº 28.481, DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940 - Dispõe sobre a poluição das águas.
- ☞ DECRETO Nº 50.877, DE 29 DE JUNHO DE 1961 - Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências.
- ☞ DECRETO Nº 84.426, DE 24 DE JANEIRO DE 1980 - Dispõe sobre a erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo.
- ☞ DECRETO Nº 86.028, DE 27 DE AGOSTO DE 1981 - Institui em todo Território Nacional a Semana Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- ☞ DECRETO Nº 88.351, DE 01 DE JUNHO DE 1983 - Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei de nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem,

- respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção ambiental, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 89.336, DE 31 DE JANEIRO DE 1984 - Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 89.532, DE 06 DE ABRIL DE 1984 - Acrescenta incisos ao Art.37, do Decreto nº 88.351, de 10 de junho de 1983, que regulamenta a Política Nacional do Meio Ambiente.
- ☐ DECRETO Nº 88.351, DE 01 DE JANEIRO DE 1985 - Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 e a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõem respectivamente sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 97.628, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Regulamenta o artigo 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 - Código Florestal, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 97.632, DE 10 DE ABRIL DE 1989 - Dispõe sobre a regulamentação do art. 2º, inciso VIII da lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 97.822, DE 08 DE JUNHO DE 1989 - Institui o Sistema de Monitoramento Ambiental e dos Recursos Naturais por Satélites - SISMARN e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 99.193, DE 27 DE MARÇO DE 1990 - Dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico - econômico, e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 99.274, DE 06 DE JUNHO DE 1990 - Regulamenta a Lei Nº 6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
- ☐ DECRETO Nº 2.120, DE 13 DE JANEIRO DE 1997 - Dá nova redação aos artigos 5º, 6º, 10º e 11º do Decreto Nº 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta as Leis Nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e Nº 6.938, de 31º de 1981.

Resoluções

- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 008, DE 05 DE JUNHO DE 1984 - Estabelece normas para usos de Recursos Ambientais existentes em Reservas Ecológicas Particulares e em Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 006, DE 24 DE JANEIRO DE 1986 - Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova modelos para publicação de licenças.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 020, DE 18 DE JUNHO DE 1986 - Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 010, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1988 - Dispõe sobre Áreas de Proteção Ambiental e Zoneamento Ecológico/Econômico.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 013, DE JUNHO DE 1990 - Estabelece normas de uso dos entornos de Unidades de Conservação.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 002 DE 18 DE ABRIL DE 1996 - Determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente Estação Ecológica, a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, em montante de recursos não inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais do empreendimento. Revoga a Resolução CONAMA n.º 10/87, que exigia como medida compensatória a implantação de estação ecológica.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 237, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1997 - Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados ao licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.
- ❏ RESOLUÇÃO/CONAMA N° 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

- RESOLUÇÃO/CONAMA Nº 312, DE 10 DE OUTUBRO DE 2002 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.

Portarias Federais

- PORTARIA GM Nº 013, DE 15 DE JANEIRO DE 1976 - Dispõe sobre a classificação dos cursos d'água interiores.
- PORTARIA MINTER Nº 092, DE 19 DE JUNHO DE 1980 - Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada.
- PORTARIA MINTER Nº 124, DE 20 DE AGOSTO DE 1980 - Edita critérios e padrões a serem obedecidos na emissão de sons e ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive programada.
- PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 917, DE 06 DE JUNHO DE 1982 - Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
- PORTARIA IBAMA Nº110, DE 7 DE OUTUBRO DE 1992 – Estabelece exigências para pessoas físicas ou jurídicas exercerem atividades pesqueiras e de aqüicultura.

Legislação Estadual

Constituição do Estado do Ceará de 1989

.....
.....
CAPÍTULO II
DOS BENS
.....
.....

“Art. 23. As praias são bens públicos de uso comum, inalienáveis e destinadas perenemente à utilidade geral dos seus habitantes, cabendo ao Estado e a seus municípios costeiros compartilharem das responsabilidades de promover a sua defesa e impedir, na forma da lei estadual, toda obra humana na qual as possam desnaturar, prejudicando as suas finalidades essenciais, na expressão de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural, incluindo, nas áreas de praias:”

- I. Recursos naturais, renováveis ou não renováveis;*
- II. Recifes, parcéis e bancos de algas;*
- III. Restingas e dunas;*
- IV. Florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;*
- V. Sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades de preservação permanente;*
- VI. Promontórios, costões e grutas marinhas;*
- VII. Sistemas fluviais, estuários e lagunas, baías e enseadas;*
- VIII. Monumentos que integram o patrimônio natural, paleontológico, espeleológico, étnico, cultural e paisagístico.*

Parágrafo Único. Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas marítimas, fluviais e lacustres, acrescidas da faixa de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos, até o limite onde se inicie a vegetação natural ou outro ecossistema, ficando garantida uma faixa livre, com largura mínima de trinta e três metros, entre a linha de maré mais local e o primeiro logradouro público ou imóvel particular

decorrente de loteamento aprovado pelo Poder Executivo Municipal e Registrado no Registro de Imóveis do respectivo município, nos termos da lei.

“Art. 24. Incumbe ao Estado e aos municípios costeiros manter, cada um em sua esfera organizacional, órgão especializado, sintonizado com as diretrizes federais, provendo a elaboração de plano, a ser convertido em lei, e velar por sua execução”.

§ 1º. O plano definirá as diretrizes de gerenciamento costeiro e defesa do meio ambiente, compreendendo:

- I. *Urbanização*
- II. *Ocupação, uso do solo, do subsolo e das águas;*
- III. *Restingas e dunas;*
- IV. *Atividades produtivas;*
- V. *Habitações e saneamento básico;*
- VI. *Turismo, recreação e lazer.*

§ 2º. Os processos concernentes aos incisos precedentes devem-se transmitir pelos órgãos estaduais e municipais indicados, sem prejuízo da audiência obrigatória dos órgãos públicos federais que compartilham das responsabilidades da área costeira.

§ 3º. Qualquer infração determinará imediata medida de embargo, com lavratura dos autos correspondentes, para aplicação das sanções legais cabíveis nas esferas administrativa, civil e penal”.

.....

CAPÍTULO VIII
DO MEIO AMBIENTE

“Art. 259. O meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los”.

Parágrafo Único. Para assegurar a efetividade desses direitos, cabe ao Poder Público, nos termos da lei estadual:

- I. *Manter um órgão próprio destinado ao estudo, controle e planejamento da utilização do meio ambiente;*
- II. *Manter o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA;*
- III. *Delimitar, em todo o território do Estado, zonas específicas para desapropriação, segundo critérios de preservação ambiental e organizado de acordo com um plano geral de proteção ao meio ambiente;*
- IV. *Estabelecer, dentro do planejamento geral de proteção ao meio ambiente, áreas especialmente protegidas, criando, através de lei, parques, reservas, estações ecológicas e outras unidades de conservação, implantando-os e mantendo-os com os serviços públicos indispensáveis às suas finalidades;*
- V. *Limitar zonas industriais do território estadual para instalação de parques fabris, estabelecendo-os mediante legislação ordinária, vedada a concessão de subsídios ou incentivos de qualquer espécie, para a instalação de novas indústrias fora dessas áreas.*
- VI. *Conservar os ecossistemas existentes nos seus limites territoriais, caracterizados pelo estágio de equilíbrio atingindo entre as condições físico-naturais e os seres vivos, com o fim de evitar a ruptura desse equilíbrio;*
- VII. *Adotar nas ações de planejamento uma visão integrada dos elementos que compõem a base física do espaço;*
- VIII. *Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas concomitantemente com a União e os municípios, de forma a garantir a conservação da natureza, em consonância com as condições de habilidade humana;*
- IX. *Preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do Estado e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético, no âmbito estadual e municipal;*

- X. *Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente;*
- XI. *Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade, fiscalizando a extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos;*
- XII. *Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*
- XIII. *Fomentar o florestamento e o reflorestamento nas áreas críticas em processo de degradação ambiental, bem como em todo o território estadual;*
- XIV. *Controlar, pelos órgãos estaduais e municipais, os defensivos agrícolas, o que se fará apenas mediante receita agrônômicas;*
- XV. *Definir as áreas destinadas a reservas florestais, criando condições de manutenção, fiscalização, reflorestamento e investimento em pesquisas, sobretudo na Chapada do Araripe;*
- XVI. *Proibir, no território do Estado, a estocagem, a circulação e o livre comércio de alimentos ou insumos contaminados por acidentes graves de qualquer natureza, ocorridos fora do Estado;*
- XVII. *Implantar delegacias policiais especializadas na prevenção e combate aos crimes ambientais;*
- XVIII. *Desenvolver estudos e estimular projetos, visando a utilização de fontes naturais de energia e a substituição de combustíveis atualmente utilizados em indústrias e veículos por outros menos poluentes;*
- XIX. *Embargar a instalação de reatores nucleares, com exceção daqueles destinados exclusivamente à pesquisa científica e de uso terapêutico, cuja localização e especificação serão definidas em lei;*

- XX. Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;*
- XXI. Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território, autorizadas pela União, ouvidos os municípios;*

Art. 260. O processo de planejamento para o meio ambiente deverá ocorrer de forma articulada entre Estado, municípios e entidades afins, em nível federal e regional.

Parágrafo Único. O sistema estadual de meio ambiente orientar-se-á para a recuperação, preservação da qualidade ambiental, visando o desenvolvimento socioeconômico, dentro de parâmetros a serem definidos em lei ordinária que assegurem a dignidade humana e proteção à natureza.

Art. 261. Os resíduos líquidos, sólidos, gasosos ou em qualquer estado de agregação de matéria, provenientes de atividades industriais, comerciais, agropecuárias, domésticas, públicas, recreativas e outras, exercidas no Estado do Ceará, só poderão ser despejados em águas interiores ou costeiras, superficiais ou subterrâneas existentes no Estado, ou lançadas à atmosfera ou ao solo, se não causarem ou tenderem a causar poluição.

Art. 262. Será prioritário o uso de gás natural por parte do sistema de transporte público.

Art. 263. O Estado e os municípios deverão promover educação ambiental em todos os níveis de ensino, com vistas à conscientização pública da preservação do meio ambiente.

Art. 264. Para licitação, aprovação ou execução de qualquer obra de atividade pública ou privada potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, e/ou que comporte risco para a vida e qualidade de vida, é obrigatória, nos termos da lei estadual, a realização de estudo prévio de impacto ambiental, com a publicação do respectivo relatório conclusivo do estudo no Diário Oficial do Estado.

§ 1º. A lei estabelecerá os tipos de obra ou atividades que podem ser potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente e/ou que comportem risco à vida e à qualidade de vida, e disporá sobre o Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão subordinado diretamente ao Governador do Estado, em que é

garantida a participação da comunidade através das entidades representativas de classe de profissionais de nível superior das áreas de engenharia, arquitetura, agronomia, biologia, medicina e direito.

§ 2º. Só será licenciada, aprovada ou executada a obra ou atividade, cujo relatório conclusivo de estudo prévio de que trata o caput deste artigo, apreciado pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente, for favorável à licitação, aprovação ou execução.

Art. 265. A política de desenvolvimento urbano, executada pelos Poderes Públicos estaduais e municipais, adotará, na forma da lei estadual, as seguintes providências:

- I. *Desapropriação de áreas destinadas à preservação de mangue, lagos, riachos e rios da Grande Fortaleza, vedadas nas áreas desapropriadas construções de qualquer espécie, exceção feita aos pólos de lazer, sem exploração comercial;*
- II. *Desapropriação de áreas definidas em lei estadual, assegurando o valor real de indenização;*
- III. *Garantia, juntamente com o Governo Federal, de recursos destinados à recomposição de fauna e da flora em áreas de preservação ecológica;*
- IV. *Proibição da pesca em açudes públicos, rios e lagoas, no período de procriação da espécie;*
- V. *Proibição a indústrias, comércio, hospitais e residências de despejarem, nos mangues, lagos e rios do Estado, resíduos químicos e orgânicos não tratados.*
- VI. *Proibição de caça de aves silvestres no período de procriação, e, a qualquer tempo, do abate indiscriminado;*
- VII. *Proibição do uso indiscriminado de agrotóxicos de qualquer espécie nas lavouras, salvo produtos liberados por órgão competente;*
- VIII. *Articulação com órgãos federais e municipais para criação, a curto, médio e longo prazos, de mecanismos para resgatar as espécies em extinção da fauna e da flora;*
- IX. *Fiscalização, juntamente com a União e municípios, objetivando a efetiva proteção da fauna e da flora;*

- X. *Instalação em cada município, de órgão auxiliar dos órgãos federais e estaduais, na preservação da ecologia e do meio ambiente;*
- XI. *Proibição de desmatamentos indiscriminados, bem como de queimadas criminosas e derrubadas de árvores para madeira ou lenha, punindo-se o infrator, na forma da lei.*

Art. 266. O zoneamento ecológico-econômico do Estado deverá permitir:

- I. *Áreas de preservação permanente;*
- II. *Localização de áreas ideais para a instalação de parques, florestas, estações ecológicas, jardins botânicos e hortos florestais ou quaisquer unidades de preservação estaduais ou municipais;*
- III. *Localização de áreas com problemas de erosão, que deverão receber especial atenção dos governos estaduais e municipais;*
- IV. *Localização de áreas ideais para o reflorestamento.*

Art. 267. As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sujeitarão a sanções administrativas na forma da lei.

Art. 268. A irrigação deverá ser desenvolvida em harmonia com a política de recursos hídricos e com os programas de conservação do solo e da água.

Art. 269. Na formulação da política energética, o Estado dará especial ênfase aos aspectos da preservação do meio ambiente, utilidade social e uso racional dos recursos disponíveis, obedecendo às seguintes prioridades:

- I. *Redução da poluição ambiental, em especial nos projetos destinados à geração de energia elétrica;*
- II. *Poupança de energia, mediante aproveitamento mais racional e uso mais consciente;*
- III. *Maximização do aproveitamento de reservas energéticas existentes no Estado;*
- IV. *Exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis com fins energéticos, que deverão ser administrados por empresas do Estado ou sob seu controle.*

Art. 270. O Estado estabelecerá um plano plurianual de saneamento, com a participação dos municípios, determinando diretrizes e programas, atendidas as particularidades das bacias hidrográficas e os respectivos recursos hídricos.

Art. 271. Cabe ao Estado e aos municípios promover programas que assegurem, progressivamente, os benefícios do saneamento à população urbana e rural".

Relação e Discriminação da Legislação Estadual

Leis Estaduais

- ☐ LEI Nº 10.148, DE 02 DE DEZEMBRO DE 1977 – Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado, e dá outras providências.
- ☐ LEI Nº 11.411, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1987 – Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, e a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, e dá outras providências.
- ☐ LEI Nº 11.996, DE 24 DE JULHO DE 1992 – Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- ☐ LEI Nº 12.217, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1993 – Cria a Companhia de Gestão e Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH, e dá outras providências.
- ☐ LEI Nº 12.225, DE 06 DE DEZEMBRO 1993 – Considera a coleta seletiva e a reciclagem do lixo como atividades ecológicas de relevância social e de interesse público no Estado.
- ☐ LEI Nº 12.227, DE 06 DE DEZEMBRO DE 1993 – Determina a publicação no Diário Oficial do Estado do Ceará a relação mensal das concessões de licença ambiental, e dá outras providências.
- ☐ LEI Nº 12.274, DE 05 DE ABRIL DE 1994 – Altera a Lei Nº 11.411, dando poderes sobre licenciamento e respectiva ação fiscalizadora.
- ☐ LEI Nº 12.367, DE 18 DE NOVEMBRO DE 1994 – Regulamenta o Art. 215, Parágrafo 1º Item (g) e o Art. 263 da Constituição Estadual que institui as atividades de educação ambiental, e dá outras providências.

- ☞ LEI Nº 12.413, DE 10 DE JANEIRO DE 1995 – Altera a alínea “e” acrescenta as alíneas “v” “x” e “z” ao parágrafo único do art. 3º da Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987.
- ☞ LEI Nº 12.488, DE 13 DE SETEMBRO DE 1995 – Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará e dá outras providências.
- ☞ LEI Nº 12.522, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1995 – Define como área especialmente protegida as nascentes e olhos d’água e a vegetação natural no seu entorno e dá outras providências.

Decretos Estaduais

- ☞ DECRETO Nº 14.535, DE 02 DE JULHO DE 1981 – Dispõe sobre a preservação e o controle dos recursos hídricos regulamentando a Lei Nº 10.148, de 02 de dezembro de 1987.
- ☞ DECRETO Nº 15.274, DE 26 DE MAIO DE 1982 – Dispõe sobre as faixas de preservação de 1ª e 2ª categoria mencionadas na Lei Nº 10.147/77.
- ☞ DECRETO Nº 21.882, DE 16 DE ABRIL DE 1992 – Aprova o Regulamento da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE e dá outras providências.
- ☞ DECRETO Nº 23.067, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1994 – Regulamenta o artigo 4º da Lei Nº 11.996, de 24 de Julho de 1992, na parte referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o sistema de outorga para o uso da água e dá outras providências.
- ☞ DECRETO Nº 23.068, DE 11 DE FEVEREIRO DE 1994 – Regulamenta o controle técnico das obras de oferta hídrica e dá outras providências.
- ☞ DECRETO Nº 24.221, DE 12 DE SETEMBRO DE 1996 – Regulamenta a Lei Nº 12.488, de 13 de Setembro de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.

Outras Normas

- 📖 PORTARIA/SEMACE Nº 14, DE 22 DE NOVEMBRO DE 1989 – Estabelece normas técnicas e administrativas do sistema de Licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no Estado do Ceará.
- 📖 RESOLUÇÃO COEMA Nº 13, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2000 – Criação da Câmara Técnica para elaboração de parecer sobre carcinicultura e proteção do meio ambiente.
- 📖 RESOLUÇÃO COEMA Nº 16, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2000 (D.O.E. DE 12.02.2001) – Aprova o Parecer Técnico da Câmara Técnica sobre Carcinicultura e Proteção do Meio Ambiente, apresentado e emendado na 89º Reunião Ordinária do COEMA.
- 📖 PORTARIA SEMACE Nº 037 DE 13 DE FEVEREIRO DE 2001 – Estabelece diretrizes básicas temporárias para os procedimentos de concessão de licenças para os projetos de carcinicultura do Estado do Ceará.
- 📖 RESOLUÇÃO COEMA Nº 02, DE 27 DE MARÇO DE 2002 (D.O.E. DE 10.04.2002) – Aprova o Parecer Técnico da Câmara Técnica sobre Carcinicultura e Proteção do Meio Ambiente, apresentado e emendado na 99º Reunião Ordinária do COEMA.

Legislação Municipal

Lei Orgânica do Município de Granja

.....
.....
Promulgada em 10 de abril de 1990

CAPÍTULO VII – DA POLÍTICA URBANA

.....
.....

Art. 32 – A política de desenvolvimento urbano será executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais, fixadas em lei.

§ 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social, quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade, expressas no plano diretor.

§ 3º - As desapropriações de imóveis urbanos serão feitas com prévia e justa indenização em dinheiro.

§ 4º - Pode o Poder Público Municipal, nos termos da lei federal, e, mediante lei incluída no plano diretor, exigir do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que promova seu adequado aproveitamento, sob pena, sucessivamente, de:

I – parcelamento ou edificações compulsórias;

II – imposto sobre propriedade predial e territorial urbano, progressivos no tempo;

III – desapropriação com pagamento mediante títulos da dívida pública de emissão, previamente aprovada pelo Senado Federal, com prazo de resgate de até 10 (dez) anos, em parcelas anuais, iguais e sucessivas, assegurados o valor real da indenização e os juros legais.

Art. 33 – Aquele que possui como sua área urbana até duzentos e cinquenta metros quadrados, por 5 (cinco) anos, ininterruptos e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio, desde que não seja proprietário de outro imóvel.

§ 1º - O título de domínio e a concessão de uso serão conferidos ao homem ou mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil.

§ 2º - Esse direito não será reconhecido ao mesmo possuidor mais de uma vez.

§ 3º - Os imóveis públicos não serão adquiridos por usucapião.

Art. 34 – A criação de distritos, de origem estadual, se fará mediante lei, aprovada pela maioria da Câmara de Vereadores e sancionada pelo Prefeito Municipal, podendo ser rejeitado o veto pela maioria absoluta do Legislativo.

Parágrafo Único – O mesmo se observará quanto à criação da Guarda Municipal, corporação civil, empregada na defesa da ordem, da segurança e da propriedade dos cidadãos