

**CARLOS CÉZAR CERQUEIRA LIMA PINHA**

**INCORPORAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM  
CARCINICULTURA: SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO ECO-  
COMPATÍVEL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional da Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Iracema Andrade Nascimento

Salvador-BA

2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

P654i Pinha, Carlos Cezar Cerqueira Lima

Incorporação da produção mais limpa em carcinicultura: subsídios para uma gestão eco-compatível. / Carlos Cezar Cerqueira Lima Pinha. – Salvador, 2006.

185 p.; il., color.

Orientador: Prof. Dra. Iracema Andrade Nascimento  
Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo. Ênfase em Produção Limpa) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2006.

1.Camarão marinho 2.Aquicultura. 4.Meio ambiente.  
I.Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. II.Nascimento, Iracema Andrade. III. Título.

CDD: 639.5

CARLOS CÉZAR CERQUEIRA LIMA PINHA

INCORPORAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA EM CARCINICULTURA:  
SUBSÍDIOS PARA UMA GESTÃO ECO-COMPATÍVEL

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gerenciamento e Tecnologias  
Ambientais no Processo Produtivo.

Salvador, 21 de Março de 2006.

Banca Examinadora:

Iracema Andrade Nascimento \_\_\_\_\_

Pós-doutorada em Aqüicultura e Meio Ambiente

University of North Texas, USA

Jorge Antônio Moreira da Silva \_\_\_\_\_

Doutor em Biologia de Água Doce e Pesca Interior

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil

Teresa Lúcia Muricy de Abreu \_\_\_\_\_

Doutora em Engenharia Ambiental

Universidade de Savoie , França



## AGRADECIMENTOS

A busca do conhecimento é um processo eminentemente coletivo. Não há qualquer possibilidade do ser, isoladamente, despertar, motivar-se, instrumentalizar-se, criar, re-criar, enfim, construir o saber sem interagir, solidária e harmonicamente, dentro de um arranjo social definido, seja ele no âmbito familiar, acadêmico ou profissional.

Newton dizia que se havia chegado aonde chegou é porque estava assentado no ombro de “gigantes”. De fato, todas as nossas conquistas, quaisquer que sejam elas, tiveram por base aqueles que nos antecederam e que de alguma forma nos forneceram e compartilharam conosco os elementos de conhecimento de que dispunham.

Agradeço, primeiramente, a todos os mestres, verdadeiros “gigantes” do conhecimento, que tive ao longo de minha vida, desde a mais simples professora primária até aqueles que ostentam as mais elevadas titulações acadêmicas. Todos eles foram para mim, igualmente, verdadeiros “oráculos” do conhecimento, “magos” do saber, nos enchendo da alquimia da paixão pela busca do saber, porém de forma crítica e consciente.

À onipotência criadora, causa primária de todas as coisas, inclusive do conhecimento, pelo dom da vida e pela oportunidade de exercê-la neste universo maravilhoso e encantador.

Aos meus pais, pela dignidade com que me educaram, me inculcando os valores de justiça e retidão, pelo lar harmônico no qual pude desenvolver a minha individualidade, retificando os meus defeitos, tolerando-me as limitações e estimulando as minhas potencialidades.

À Doutrina Espírita, cuja mensagem ímpar, lastreada em seu tríplice aspecto de ciência, filosofia e religião, dilatou-me os horizontes do conhecimento, despertando-me para mais abrangentes realidades, para além do mundo das formas, nas dimensões do infinito espiritual, sem falar na sua ética superior, toda lastreada na mensagem cristã.

Aos companheiros de CRA, cujos nomes me permito não declinar, para não cometer a injustiça das ausências, pelo apoio e solidariedade de todos os momentos, em especial os companheiros de sala, pelo estoicismo de tolerarem os desabafos e o stress de um mestrando em conclusão de trabalho.

À minha orientadora querida, professora Iracema Andrade Nascimento, pela sabedoria com que me conduziu, a quem dou testemunho do seu grande saber e habilidade profissional, mais igualmente grande pessoa humana, amiga e generosa, sem a qual este trabalho não teria se concretizado.

À diretoria do CRA, na pessoa da diretora atual Dr<sup>a</sup> Maria Lúcia Cardoso e de seu antecessor, Dr. Fausto Azevedo, pela coragem e iniciativa de possibilitar aos técnicos deste órgão a oportunidade de se aprimorar profissional e academicamente, gerando conhecimento de relevante utilidade sócio-ambiental.

“Quando a última árvore for cortada,  
quando o último rio for poluído,  
quando o último peixe for pescado,  
aí, sim, eles verão que dinheiro não se come... ”  
(Chefe Sioux)

## RESUMO

A criação de camarão marinho em cativeiro representa o segmento aquícola que mais expressivamente tem se desenvolvido, representando sozinha cerca de 12% do valor total gerado anualmente pela indústria aquícola no mundo. Todavia, o crescimento vertiginoso que a atividade tem apresentado, notadamente nos países emergentes costeiros tropicais, entre os quais se situa o Brasil, não tem se pautado pela sustentabilidade, carecendo de planejamento e regulação adequados. Esta situação tem acarretado em inúmeros problemas ambientais vinculados à atividade, sobretudo os processos de degradação em ambientes costeiros, em zonas estuarinas onde se destacam os ecossistemas de manguezais. A presente dissertação teve como foco a discussão e análise dos aspectos associados à gestão ambiental aplicáveis à atividade, com ênfase na prevenção da poluição. Neste sentido, foram propostos subsídios para a implementação de um sistema de gestão ambiental embasado na adoção de uma política e estratégias ambientais voltadas para a minimização de resíduos e a produção mais limpa, abrangendo os aspectos legal, organizacional, gerencial, operacional e tecnológicos que permeiam toda a cadeia produtiva do camarão marinho cultivado utilizando-se a espécie *Litopenaeus vannamei*. A análise dos referidos aspectos foi feita através do método de estudo de caso, tendo como objeto um complexo de carcinicultura situado no baixo sul do estado da Bahia, que contempla todas as etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado. Foram analisados o sistema de gestão vigente, as estratégias ambientais adotadas, bem como os aspectos críticos em termos de geração de resíduos em cada etapa da cadeia produtiva, propondo-se as técnicas e instrumentos de gestão ambiental e produção mais limpa mais adequadas em cada caso. Considerando o porte organizacional e abrangência do complexo em foco, representativo de toda a cadeia produtiva do setor, fizeram-se extrapolações, com as devidas restrições, para a atividade como um todo. Os resultados da pesquisa apontaram a existência de um modelo de desenvolvimento da atividade dentro de um enfoque neoliberal, com ênfase nos aspectos econômicos e tecnológicos, voltado para a exportação e o lucro, sem priorização da variável ambiental. Quando esta é abordada, seu tratamento se dá dentro de um enfoque “fim-de-tubo”, com ênfase no tratamento dos resíduos após sua geração, ao invés de se priorizar a sua minimização no bojo de todo o processo produtivo, embasada em boas práticas operacionais de manejo e inovações tecnológicas consistentes. Enfim, concluiu-se pela necessidade da implementação de um sistema de gestão ambiental focado na prevenção da poluição, pro-ativo, transparente, que integre todos os atores sociais envolvidos e que seja comprometido com a sustentabilidade ambiental da atividade.

**Palavras Chave:** Carcinicultura marinha; impactos ambientais; prevenção da poluição; tecnologias limpas; gestão ambiental; *Litopenaeus vannamei*

## ABSTRACT

Shrimp farming is the marine aquaculture branch that has expressed the highest development in the last years. Presently it represents 12% of the world aquaculture industry. However, the fast industrial growth of the activity, without an adequate planning, is causing environmental problems, especially in tropical coastal areas, where the farms are implanted. In Brazil, shrimp farming is having a fast development at northeast region where the climate is proving to be adequate for tropical species including *Litopenaeus vannamei*, actually *the* most prevalent species reared in the Brazilian farms. Environmental problems, generated by inadequate management, start to claim the attention of the population and government. Pollution prevention is being focussed on low water exchange based on treatment and re-use of the pond water, on the use of lower-protein content feed and on the improvement of feeding practices. However these technical improvements are not enough to guarantee sustainability. The introduction of clean technologies in the activity requires a new management model, which may consider the environment as a priority, instead of purchase revenues. This was the objective of the present research, which analyzed one enterprise located at the south of the State of Bahia, Brazil. The choice of the case study was based on the fact that the focussed enterprise runs the complete productive chain of shrimp cultivation, involving maturation and post-larvae production, fattening in ponds and the industrial preparation for marketing. The analysis of the Enterprise, in its technical and managerial aspects, has shown that the used model is conservative and reactionary, characterized by the principle of command /control, without a clear vision of the necessity to join development and environment as twin propositions. The actual management used in the farm is inserted in the neo-liberal model dominant in Brazil, where the economical and technical aspects of the Enterprises look forward the export and profit. It is suggested adjustments in the adopted management toward a new system, involving pro-active pollution prevention and the consideration of social aspects.

Key words: Sea mariculture, environmental impacts, pollution prevention, clean technologies, ambiental management, *Litopenaeus vannamei*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	Produção, área e produtividade do camarão marinho no mundo -----	9
FIGURA 2.	Evolução da produção de camarão cultivado no Brasil -----	11
FIGURA 3.	Volume e receita das exportações de camarão brasileiro para o mercado externo -----	14
FIGURA 4.	As três dimensões ambientais e suas interfaces sujeitas aos impactos ambientais das atividades humanas-----	18
FIGURA 5.	Evolução das práticas ambientais-----	41
FIGURA 6.	Adaptação do diagrama de Lagrega-----	43
FIGURA 7	Localização do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE --	
FIGURA 8.	Organograma dos empreendimentos do Grupo MPE-----	60
FIGURA 9.	Complexo de carcinicultura do Grupo MPE-----	61
FIGURA 10	Tanques de maturação-----	63
FIGURA 11.	Tanques de maturação-----	63
FIGURA 12.	Viveiro despescado-----	68
FIGURA 13.	Maquinário de despesca-----	68
FIGURA 14.	Fluxograma do processo produtivo-----	70
FIGURA 15.	Balanco de massa horário da planta de beneficiamento-----	90
FIGURA 16.	Organograma da unidade de beneficiamento-----	114
FIGURA 17	Centralização organizacional em torno do HACCP -----	
FIGURA 18.	Organograma da holding MPE contemplando diretoria e coordenação de recursos naturais-----	120
FIGURA 19.	Proposição da criação de uma Coordenação de Recursos Naturais -----	129
FIGURA 20	Abordagem simétrica entre o HACCP e a variável ambiental	
FIGURA 21.	Interação entre os diversos atores envolvidos na cadeia produtiva do camarão marinho cultivado-----	164

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Volumes de calcário e fertilizantes aplicados nas fazendas de cultivo do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE ----	74
TABELA 2. Volumes de efluentes gerados pelos viveiros de engorda das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	76
TABELA 3. Aporte e descarga de material em suspensão a partir da água de renovação, no sistema de viveiros das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE ----	78
TABELA 4. Quantidade de material em suspensão drenado para o meio ambiente, a partir da água de despesca -----	78
TABELA 5. Total de material em suspensão drenado para o meio ambiente a partir da água de renovação e água de despesca	79
TABELA 6. Cálculo da MO diária na água de despesca introduzida pelo alimento em cada unidade do complexo de carcinicultura do grupo MPE -----	81
TABELA 7. Quantidade de matéria orgânica drenada a partir do aporte de material em suspensão nas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	81
Tabela 8 Quantidade total de matéria orgânica drenada para o meio ambiente pelas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	82

Tabela 9	Cálculo da quantidade de oxigênio requerida para a decomposição da matéria orgânica gerada nas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE	83
Tabela 10	Valores de amônia produzidos diariamente na água de despesca das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	84

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.	Participação da carcinicultura brasileira por região em 2004	10
QUADRO 2.	Perfil da carcinicultura brasileira em 2004 -----	13
QUADRO 3.	Quadro Geral da Carcinicultura Brasileira por Estado em 2004 -----	15
QUADRO 4.	Características das Estratégias Ambientais -----	36
QUADRO 5.	Composição química recomendada para rações balanceadas de camarão -----	65
QUADRO 6.	Parâmetros Hidrobiológicos -----	66
QUADRO 7.	Geração de Resíduos Sólidos do complexo de carcinicultura do grupo MPE -----	89
QUADRO 8.	Principais produtos da unidade de beneficiamento -----	90
QUADRO 9.	Principais resíduos e efluentes -----	90
QUADRO 10.	Detalhamento de entradas e saídas -----	91
QUADRO 11.	Estratégia de gestão de resíduos: critérios e indicadores ----	93
QUADRO 12.	Possibilidade de Aplicação das Boas Práticas Operacionais ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	95
QUADRO 13	Aspectos tecnológicos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	97
QUADRO 14	Aspectos de biossegurança e sanidade aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	98
QUADRO 15	Aspectos associados à mudanças nos insumos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	98
QUADRO 16	Aspectos associados à modificações no produto aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	98
QUADRO 17	Aspectos associados à reciclagem externa e interna aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE ---	99

QUADRO 18	Aspectos associados ao tratamento de resíduos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	99
QUADRO 19.	Empregos Diretos Gerados nas Fazendas de Engorda -----	101
QUADRO 20.	Empregos Diretos Gerados na unidade de beneficiamento -	101
QUADRO 21.	Empregos Diretos Gerados nos laboratórios de pós-larvas--	101
QUADRO 22.	Empregos Diretos Gerados nas Fazendas de Engorda (incluindo frigorífico e laboratórios) -----	102
QUADRO 23.	Análise da Política ambiental do complexo de Carcinicultura do Grupo MPE -----	104
QUADRO 24	Análise da CTGA no Complexo MPE -----	
QUADRO 25	Situação da ALA no Grupo MPE -----	
QUADRO 26.	Estratégias de gestão do grupo MPE -----	117
QUADRO 27.	Programas Desenvolvidos pelo Grupo MPE -----	121
QUADRO 28.	Programas de gestão propostos -----	143
QUADRO 29.	Indicadores físico-químicos para águas de cultivo -----	146
QUADRO 30.	Indicadores físico-químicos e bacteriológicos para águas estuarinas do corpo receptor -----	147
QUADRO 31.	Indicadores físico – químicos para os Efluentes dos viveiros	147
QUADRO 32.	Indicadores associados ao manejo de solo/sedimentos dos viveiros -----	148
QUADRO 33.	Relação Dose de calcário X pH -----	148
QUADRO 34.	Parâmetros relacionados à fertilização -----	149
QUADRO 35.	Parâmetros associados à qualidade do alimento – ração balanceada -----	149
QUADRO 36.	Empregos diretos gerados no complexo de carcinicultura do Grupo MPE -----	149
QUADRO 37.	Indicadores de qualidade e Desempenho -----	150
QUADRO 38	Indicadores de Desempenho Global -----	150

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
ABIQUIM	Associação Brasileira de Indústrias Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ALA	Auto Avaliação para o Licenciamento Ambiental
APA	Área de Proteção Ambiental
BA	Balanço Ambiental
BPM	Boas Práticas de Manejo
C&C	Comando & Controle
CEPRAM	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRA	Centro de Recursos Ambientais
CTGA	Comissão Técnica de Garantia Ambiental
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DPA	Departamento de Pesca e Aqüicultura
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EG	Efluentes Gerados
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
FAO	Organização para Alimentação e Agricultura
GAA	Aliança Global de Aquicultura
GERCO	Gerenciamento Costeiro
HACCP	Hazardous Analises Contamination Control Points
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPE	Montagem de Projetos Especiais
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OD	Oxigênio Dissolvido
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização não Governamental
PCMSO	Programa de Condições Médicas e Saúde Ocupacional
PGRS	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PRAD	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
RTGA	Relatório Técnico de Garantia Ambiental
PL	Produção Limpa
P+L	Produção mais Limpa
P <sub>2</sub>	Prevenção da Poluição
pH	Potencial Hidrogeniônico
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PL's	Pós-Larvas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SRH	Superintendência de Recursos Hídricos
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TCA	Taxa de Conversão de Alimento
TRD	Taxa de Renovação Diária
UNEP	United Nations Environment Program
VDD	Volume Despescado Diariamente
VTA	Volume Total de Armazenamento

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> -----	<b>1</b>
1.1. OBJETIVOS -----	2
<b>2.0 MÉTODO</b> -----	<b>3</b>
<b>3.0 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE E A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASSOCIADA</b> -----	<b>7</b>
<b>4.0 GESTÃO AMBIENTAL</b> -----	<b>21</b>
4.1. CARACTERIZAÇÃO DE UMA GESTÃO AMBIENTAL “VERDE” E EVOLUÇÃO NAS ABORDAGENS DE GESTÃO AMBIENTAL-----	21
4.2. SISTEMAS, MODELOS, PROGRAMAS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL-----	25
4.2.1. Sistemas e Modelos-----	25
4.2.2. Programas e estratégias de gestão:-----	28
4.3. PRODUÇÃO MAIS LIMPA: CONCEITO, VANTAGENS COMPARATIVAS E ABORDAGENS:-----	36
4.4. OS INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL-----	51
<b>5.0 COMPLEXO DE CARCINICULTURA DO GRUPO MPE</b> -----	<b>57</b>
5.1 CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO AMBIENTAL EM QUE SE SITUA O COMPLEXO -----	57
5.2 O COMPLEXO DE CARCINICULTURA DO GRUPO MPE: CARACTERIZAÇÃO BÁSICA E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA CADEIA PRODUTIVA -----	60
<b>6.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> -----	<b>72</b>
6.1 ANÁLISE TÉCNICO-OPERACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA: PONTOS CRÍTICOS EM RELAÇÃO À GERAÇÃO DE RESÍDUOS E AS ESTRATÉGIAS VIGENTES DE GESTÃO DOS MESMOS-----	72
6.1.1 Produção de Pós-Larvas nos Laboratórios-----	72
6.1.2 Crescimento e Engorda nas Fazendas-----	74

6.1.3	Beneficiamento-----	86
6.2	ANÁLISE DO ESTÁGIO DA EMPRESA-FOCO EM RELAÇÃO À APLICAÇÃO DE P+L: AS DIVERSAS ALTERNATIVAS DE PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS APLICÁVEIS AO COMPLEXO, À LUZ DO DIAGRAMA DE LA GREGA-----	95
6.3	EMPREGOS DIRETOS GERADOS NO COMPLEXO DE CARCINICULTURA DO GRUPO MPE-----	101
6.4	O SGA VIGENTE: OS INSTRUMENTOS DE AUTOCONTROLE AMBIENTAL ESTABELECIDOS PELO CRA-----	103
6.4.1	Política Ambiental-----	104
6.4.2	Comissão Técnica de Garantia Ambiental – CTGA-----	107
6.4.3	Auto Avaliação para o Licenciamento Ambiental-----	110
6.4.4	Balanço Ambiental-----	112
6.5.	ASPECTO INSTITUCIONAL/ORGANIZACIONAL-----	113
6.5.1.	Configuração Organizacional-----	113
6.5.2.	Estratégias de Gestão-----	117
6.5.3.	A Institucionalização da Função Ambiental na Organização-----	120
7.	<b>PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL(SGA) APLICÁVEL À EMPREENDIMIENTOS DE CULTIVO DE CAMARÃO -----</b>	<b>126</b>
7.1	FUNDAMENTOS, PRESSUPOSTOS ,PRINCÍPIOS, ELEMENTOS E ESTRATÉGIAS DO SGA PROPOSTO-----	126
7.1.1.	Pressupostos-----	126
7.1.2.	Princípios de Gestão-----	127
7.1.3.	Política Ambiental-----	129
7.1.4.	Aspectos Organizacionais e Institucionais-----	130
7.1.5.	Estratégia de Gestão Proposta: de uma estratégia reativa para uma estratégia de gestão inovativa-----	135
7.2.	A AVALIAÇÃO DO SGA PROPOSTO: ASPECTOS GERAIS E O SISTEMA DE INDICADORES DE GESTÃO-----	144
7.2.1.	Aspectos Gerais do Processo de Avaliação-----	144
7.2.2.	Os Indicadores de Gestão-----	148

7.3. DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO DAS SUGESTÕES APRESENTADAS DENTRO DO SISTEMA LEGAL-INSTITUCIONAL VIGENTE-----	156
7.3.1. Requisitos Legais-----	156
7.3.2. Aspectos Institucionais-----	164
<b>CONCLUSÕES-----</b>	<b>168</b>
<b>RECOMENDAÇÕES -----</b>	
<b>REFERÊNCIAS-----</b>	<b>174</b>
<b>APÊNDICE</b>	
<b>A- Questionário padrão aplicado ao Grupo MPE</b>	

## **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento da atividade de cultivo do camarão marinho cultivado no Brasil tem se caracterizado pela expansão desordenada e conflitiva, gerando inúmeros impactos negativos de ordem sócio-ambiental.

No bojo deste desenvolvimento, houve uma profunda preocupação com os aspectos econômicos e tecnológicos, priorizando-se a lucratividade e rentabilidade do negócio, sem maiores preocupações com a variável ambiental.

Aliado à expansão desordenada, vieram os impactos negativos de ordem sócio-ambiental, gerando inúmeros protestos e pressões por parte dos setores sociais diretamente atingidos pela atividade, notadamente as comunidades costeiras e ambientalistas, bem como ações de controle e coercitivas por parte dos órgãos públicos de fiscalização e licenciamento ambiental.

Nesta conjuntura, dentro do processo de ação-reação, a atividade vem dando respostas de forma extremamente reativa, limitando-se, quando muito, ao atendimento mínimo da legislação e determinações dos órgãos de regulação ambiental, dentro da abordagem de comando e controle que tem vigorado em relação à atividade.

A adoção das práticas reativas evidenciam claramente a ausência de uma política e estratégia de gestão ambiental preventiva, que permita conciliar a preservação do meio ambiente com a sustentabilidade econômica da atividade, baseada nos princípios da transparência de informações e cooperação social, como mecanismos mais eficientes para a conciliação dos conflitos de ordem sócioambiental.

Por sua vez, as medidas que vêm sendo exigidas e adotadas visando à melhoria do desempenho ambiental da atividade, estão francamente focadas nas práticas fim-de-tubo, com ênfase no tratamento e manejo dos resíduos gerados pela atividade, principalmente o tratamento dos efluentes dos viveiros de engorda, lançados no ambiente estuarino associado aos manguezais.

Há claramente uma necessidade de mudança deste enfoque que, podemos dizer, centra-se à jusante do processo, para uma abordagem preventiva, voltada para a otimização no usos dos diversos insumos que permeiam a atividade e a minimização

dos diversos resíduos inerentes as diversas etapas da cadeia produtiva, através da aplicação dos instrumentos e práticas de produção mais limpa.

## **1.1 OBJETIVOS DO ESTUDO**

**OBJETIVO GERAL:** fornecer subsídios para o delineamento e a implementação de um sistema de gestão ambiental para projetos de carcinicultura, sob a perspectiva da produção mais limpa/prevenção da poluição e do desenvolvimento sustentável.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analisar a cadeia produtiva do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.
2. Propor indicadores de desempenho ambiental (ou de sustentabilidade) para a atividade, à luz dos princípios da produção mais limpa.
3. Identificar oportunidades de minimização dos impactos ambientais da atividade/proteção do ambiente costeiro, através da introdução de processos eco-compatíveis na tecnologia de cultivo, tais como o reuso dos principais resíduos e efluentes gerados pela atividade.
4. Propor elementos para a formulação de uma política ambiental para a atividade, focada na produção mais limpa.

## 2. MÉTODO

Dadas as características do tema abordado, bem como dos objetivos estabelecidos neste projeto, a dissertação foi construída utilizando-se a metodologia de “Estudo de Caso” aliado à “ Revisão de Literatura/Pesquisa Exploratória” . O Estudo de Caso teve como objeto o complexo de carcinicultura do Grupo MPE, localizado no Baixo Sul do Estado da Bahia, na cidade de Valença.

Fundamentalmente, a abordagem metodológica esteve centrada na proposição de um conjunto “ Sistêmico e Integrado de Gestão Ambiental” , abrangendo princípios, estratégias, instrumentos e indicadores de gestão ambiental. A linha metodológica adotada partiu do princípio de que pode-se adotar vários instrumentos de gestão ambiental desde que não sejam conflitantes. Os diversos elementos dos programas e abordagens de gestão ambiental utilizados foram usados em harmonia com os propósitos do trabalho – gestão ambiental voltada para a P+L e P2 – aplicados às especificidades da atividade. Essa abordagem permitiu a integração das práticas, princípios e instrumentos de P+L com aqueles atinentes à gestão ambiental.

O estabelecimento da técnica de estudo de caso, usando-se o complexo de carcinicultura do Grupo MPE, cujas atividades abrangem as três etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, permitiu ilustrar, analisar, dimensionar de forma concreta, num contexto ambiental definido, os diversos aspectos técnicos, operacionais, gerenciais, legais-institucionais, ambientais e econômicos inerentes à atividade. Além do mais, considerando o porte e a complexidade organizacional da referida empresa, a mesma revela excelentes oportunidades para avaliação de aspectos gerenciais determinantes em termos de impactos ambientais e preservação do meio ambiente.

A partir da análise aplicada ao complexo em foco, com as devidas restrições, indutivamente, fez-se extrapolações que tivessem validade para a atividade como um todo. Isto foi possível, tanto pelo fato do complexo em foco abranger todas as etapas da cadeia produtiva, como pela similaridade estrutural e funcional dos empreendimentos de carcinicultura, segundo o modelo vigente no país, quase que

exclusivamente calcado no sistema semi-intensivo, com o cultivo da espécie *Litopenaeus vannamei*.

Os passos da pesquisa foram basicamente:

1. Levantamento-diagnóstico do sistema de gestão ambiental vigente na empresa: sua política ambiental, seus objetivos e metas, seus princípios, suas estratégias e sua estrutura organizacional. Este levantamento foi feito de forma sincronizada com a caracterização da empresa em si, em seus aspectos operacionais, produção, gerenciamento de resíduos e efluentes, etc., bem como a caracterização do meio ambiente sob influência da mesma, de forma inter-relacionada;
2. Após a realização desse diagnóstico e de posse dos respectivos dados, foi feita a análise crítica do sistema ambiental vigente, à luz dos conceitos, princípios, pressupostos, etc. do marco teórico balizador do trabalho e dos pressupostos do sistema de gestão proposto;
3. A partir da análise crítica do Sistema de Gestão Ambiental vigente e utilizando-se dos pressupostos e ferramentas conceituais dos diversos programas de gestão que serviram de marco teórico, foram delineadas as proposições em termos de subsídios para a formulação e implementação de um sistema de gestão ambiental integrado, focado na prevenção da poluição e na sustentabilidade ambiental.

Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados, a pesquisa bibliográfica e a análise documental, a entrevista semi-estruturada e a observação participante

### **Atividades desenvolvidas**

**1. Revisão da Literatura e o Levantamento Bibliográfico, contemplando dentre outros:**

- Legislação/Literatura concernente a gestão ambiental;
- Literatura referente à P+L e P2;

- Legislação aplicável a atividades de aquicultura/carcinicultura, inclusive abrangendo os aspectos referentes à impactos ambientais;

- Literatura sobre o processo de beneficiamento de camarão;
- Literatura contendo o diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento em foco;

## **2. Pesquisa Documental**

- **Levantamento dos Processos de Licenciamento Ambiental da Empresa junto ao órgão ambiental**

- Análise dos processos de licenciamento a partir do ano de 1990, quando a empresa obteve a sua primeira licença ambiental. A partir dos processos, foram analisadas informações que direta ou indiretamente se referiam aos seguintes aspectos: política ambiental da empresa, aspectos operacionais, estratégias gerenciais, formação de recursos humanos, tratamento dado a resíduos e efluentes, etc. Foram pesquisados os seguintes processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos do Complexo, citando-se o tipo de licença a que estão atrelados e a numeração destes processos, conforme registrado no CRA:

Valença da Bahia Maricultura S/A

Licença de Operação, vinculada ao processo 2002-001693/TEC/LO-0031

Licença de Alteração, vinculada ao processo 2004-001470/TEC/LA-0012

Maricultura da Bahia S/A

Licença de Operação, vinculada ao processo 2000-003378/TEC/LO-0093

Licença de Alteração, vinculada ao processo 2004-001471/TEC/LA-0013

Sohagro Marina do Nordeste S/A

Renovação da Licença de Operação, vinculada ao processo 2004-004742/TEC/RLO-0056

- Análise de documentos da própria empresa referentes à: política ambiental, controle de qualidade, capacitação de recursos humanos, planejamento estratégico, etc.

### **3. Levantamento de dados de Campo**

A coleta dos dados primários, de campo, foi feita mediante a observação dos diversos processos operacionais e de entrevistas. A entrevista semi-estruturada foi realizada mediante a aplicação de questionário padrão (vide apêndice), cujas respostas dos diversos setores do complexo foram coordenadas pelo gerente de produção da empresa. Estas informações abrangeram:

- Dados qualiquantitativos referentes à geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos;
- Dados relativos à gestão de qualidade de produtos e processos;
- Dados atinentes à processos tecnológicos e operacionais;
- Dados relativos à procedimentos de manejo de solo, água e resíduos;
- Dados relativos à instalações e equipamentos;
- Dados referentes à impactos ambientais.

### **4. Análise crítica e sistematização dos dados coletados, à luz dos elementos/parâmetros dos Modelos e Estratégias de Gestão Ambiental e Programas de P+L e P2 que foram adotados como marco teórico**

Especificamente em relação aos diversos procedimentos de minimização de resíduos, utilizou-se as diversas categorias e alternativas propostas segundo a metodologia da UNIDO/UNEP, com as adaptações feitas por La Grega.

A aplicação dos referidos procedimentos à atividade de carnicultura, pautou-se na análise dos processos operacionais críticos em termos de geração de resíduos, inerentes às etapas da cadeia produtiva.

### **3.0 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE E A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ASSOCIADA**

Conforme definição da Organização para Alimentação e Agricultura - FAO (1990), aquicultura é “o cultivo dos organismos aquáticos incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas (...) Este cultivo implica a intervenção do homem no processo de criação para aumentar a produção, em operações como reprodução, estocagem, alimentação, etc. “. Por sua vez, a maricultura representa um segmento da aquicultura no qual o cultivo de organismos aquáticos ocorre num ambiente sob influência marinha. É no âmbito da maricultura que se insere a atividade de cultivo de camarões marinhos, também designada carcinicultura marinha.

Relatório do Banco Mundial (REVISTA ÉPOCA, 2003), apontou que o grande salto em produção de alimentos a partir do ano 2000 seria dado pela aqüicultura. Enquanto se testemunha exaustão no setor pesqueiro, observa-se aumento no consumo de pescado, recorrendo-se, com isto, à aqüicultura para regular o mercado (BOYD , 1990). Hoje, mais de um terço dos frutos do mar vendidos em todo o mundo são oriundos de processos de cultivo. A criação artificial de animais marinhos cresceu cinco vezes nos últimos 15 anos, tendo superado qualquer outro setor da indústria alimentar (REVISTA ÉPOCA, 2003).

O cultivo de camarões marinhos é o segmento mais bem sucedido da aqüicultura. O mercado mundial de camarão representa, sozinho, US\$ 6,1 bilhões ou 12% do valor total gerado anualmente pela indústria aqüícola no mundo (Ibid). Este mercado vem recebendo acentuada e crescente demanda dos centros importadores - EUA, Europa e Japão - e, com isso, vem sustentando o preço em níveis atrativo e remunerador.

Nas duas últimas décadas, o cultivo do camarão marinho vem experimentando um rápido crescimento, notadamente nos países costeiros tropicais emergentes da Ásia e das Américas. Esse crescimento tem se baseado no aumento da demanda do produto no mercado internacional, na sua elevada rentabilidade e na capacidade de gerar emprego e renda regional, além de possibilitar a produção de divisas para o crescimento tecnológico dos países produtores. A propósito da valorização nos

preços do camarão, deve-se destacar que, embora mundialmente os crustáceos representem apenas o 4º lugar em volume de produção, ostentam o 2º lugar no que se refere ao valor de mercado (ARANA, 1999).

No ano 2003, a produção mundial do camarão cultivado - em cerca de 1,7 milhões de hectares de viveiros, e em mais de 50 países em desenvolvimento, chegou a 1.630.000 toneladas (Fig.1). Esta cifra representa 43% do total de camarão produzido no mundo. Os países do oriente são os responsáveis pela maior parte do camarão cultivado, sendo o principal centro produtor o sudoeste da Ásia, com cerca de 1.400.000 toneladas, representando 82% do total produzido em todo o mundo. Em relação aos centros produtores do ocidente, a produção chegou a aproximadamente 300.000 toneladas em 2003, equivalente a 13% do mercado mundial.

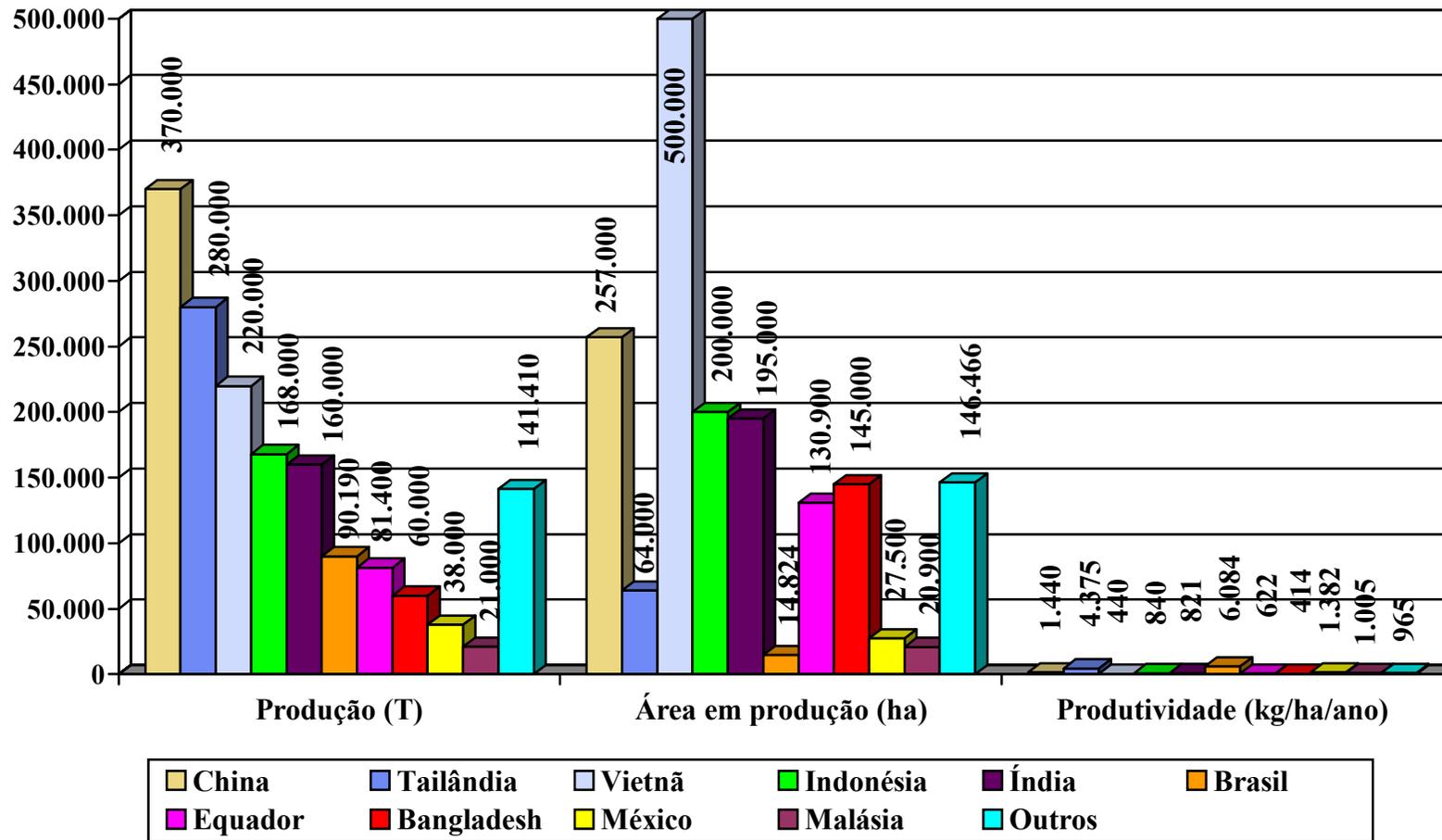


Figura. 1- Produção, área e produtividade de camarão marinho no mundo

Fonte: modificado de ROCHA, 2003

No Brasil, a carcinicultura marinha é, hoje, uma das atividades agroindustriais mais atrativas economicamente. Somente nos últimos 4 anos este setor vem registrando uma taxa média de expansão territorial da ordem de 20% ao ano. O crescimento tem sido verificado nas diversas regiões do país, sobretudo na região nordeste, que desponta como a grande produtora de camarão no cenário nacional, contribuindo sozinha com mais de 90% tanto em termos de área de cultivo como de volume produzido (Quadro 1).

Quadro 1 - Participação da carcinicultura brasileira por região em 2004

Região	Nº de fazendas		Área		Produção		Produtividade (Kg/ha/ano)
	Nº	%	ha	%	Ton	%	
<b>Norte</b>	5	0,5	38	0,2	242	0,3	6.368
<b>Nordeste</b>	883	88,6	15.039	90,6	70.694	93,1	4.701
<b>Sudeste</b>	12	1,2	103	0,6	370	0,5	3.592
<b>Sul</b>	97	9,7	1.418	8,5	4.598	6,1	3.243
<b>TOTAL</b>	997	100,0	16.598	100,0	75.904	100,0	4.573

Fonte – Revista da ABCC - 2004

A maior parte da produção das fazendas brasileiras é destinada ao mercado externo, cerca de 70%. O crescimento tem sido, de fato, vertiginoso. Segundo dados da Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC (2005a) em 1998, a área de produção era de 4.320 ha, com produção anual de 7.250 toneladas, enquanto que para o ano de 2005 projeta-se chegar a, respectivamente, 17.000 ha e 105.000 toneladas (Fig. 2).

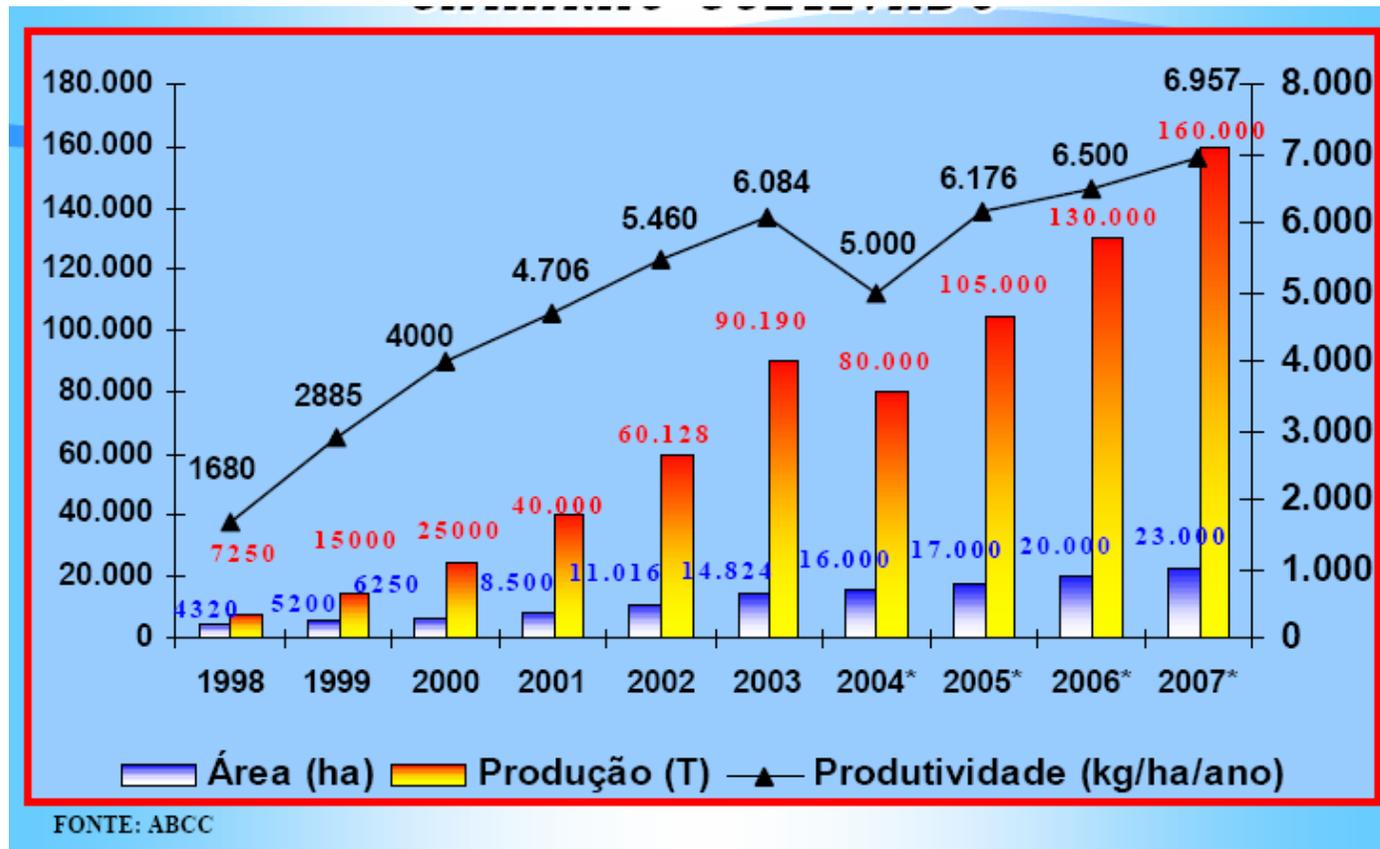


Figura. 2 - Evolução da produção de camarão cultivado no Brasil.

Fonte: Modificado de ROCHA, 2003.

Embora, numericamente, a maior parte dos produtores nacionais seja de pequeno e médio porte, representando aproximadamente 95% dos criadores de camarão, em termos proporcionais são responsáveis por apenas 46% da produção, estando a maior parcela centrada nos grandes produtores que, representando apenas 5% do universo de criadores, detém 54% da produção nacional (Quadro 2).

Os grandes produtores de camarão, por sua vez, destinam mais de 70% de sua produção para o mercado externo, principalmente Europa e Estados Unidos (Fig. 3).

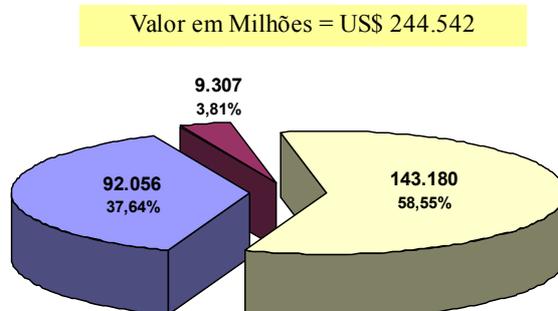
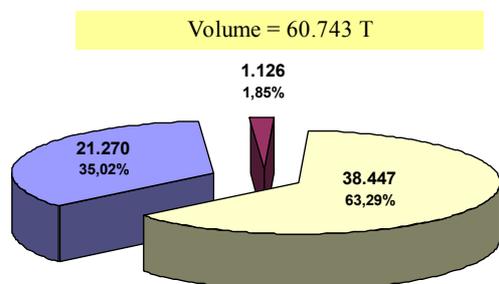
Quadro 2 - Perfil da carcinicultura brasileira em 2004.

Estado	Pequeno			Médio			Grande			TOTAL		
	Nº produtor	Área (ha)	Produção (t)	Nº produtor	Área (ha)	Produção (t)	Nº produtor	Área (ha)	Produção (t)	Nº produtor	Área (ha)	Produção (t)
RN	280	972	4.250	82	1.824	8.661	19	3.485	17.896	381	6.281	30.807
CE	119	604	3.502	58	1.439	7.493	14	1.761	8.410	191	3.804	19.405
PE	88	110	468	7	131	763	3	867	3.30	98	1.108	4.531
PB	59	170	739	7	164	850	2	296	1.374	68	630	2.963
BA	33	137	285	12	133	480	6	1.480	6.812	51	1.650	7.577
SC	48	276	958	45	953	2.909	2	132	400	95	1.351	4.267
SE	58	190	757	10	224	1.036	1	100	750	69	514	2.543
MA	4	17	76	3	63	304	0	0	0	7	85	226
ES	12	103	370	0	0	0	0	0	0	12	103	370
PA	3	11	32	2	27	210	0	0	0	5	38	242
PR	0	0	0	1	49	3100	0	0	0	1	49	310
RS	0	0	0	1	8	20	0	0	0	1	80	20
AL	1	3	10	1	13	92	0	0	0	2	16	102
PI	7	42	114	4	36	202	5	623	2.225	16	751	2.541
TOTAL	712	2.635	11.561	233	5.214	23.330	52	8.744	41.167	997	16.598	75.904
Part. Relat. (%)	71,41	15,88	15,23	23,37	31,41	30,74	5,22	52,68	54,24	100,00	100,00	100,00

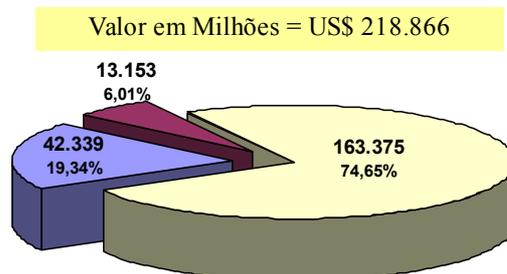
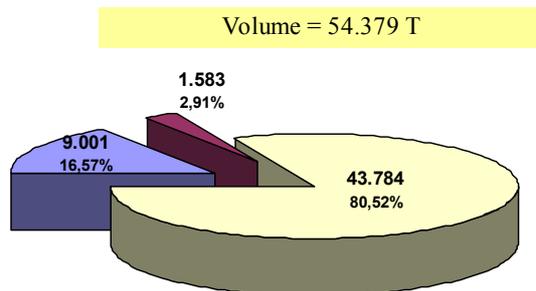
Fonte: Revista da ABCC – 2004.

## VOLUME E RECEITA DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CAMARÃO SEGUNDO DESTINO – 2003 / 2004 (JAN – DEZ)

2003



2004



■ EUROPA     ■ EUA     ■ ÁSIA

Figura. 3 Volume e receita das exportações de camarão brasileiro para o mercado externo.

Comparando-se os dados de toda a produção de camarão no Brasil em 2004, cujo valor foi de aproximadamente 80.000 ton, com o volume exportado no mesmo ano (em torno de 54.000 ton.), verifica-se que aproximadamente 67% do camarão produzido no Brasil neste ano foi destinado ao mercado externo.

A Bahia possui a mais extensa zona litorânea do país, com aproximadamente 1.181 km de extensão, contando com inúmeras áreas com potencial para implantação de projetos de carcinicultura. O estado é o terceiro maior produtor de camarões do Brasil, ficando atrás apenas do Rio Grande do Norte e do Ceará (Quadro 3).

Atualmente, segundo dados da ABCC, a área de produção na Bahia é da ordem de 1.650 ha, com produção anual de 7.577 ton., o que representa em termos percentuais, respectivamente, 11,1% e 10% (Revista da ABCC, 2004). Embora o estado não esteja na ponta em termos de produção, um dado relevante em relação à perspectiva da carcinicultura na Bahia consiste no fato de que, ao contrário dos outros estados nordestinos que já exploraram boa parte das áreas disponíveis, o estado ainda detém um vasto domínio de áreas potenciais inexploradas para cultivo de camarão, estimadas em cerca de 100.000 ha (BAHIA, 2003).

Quadro 3. Quadro Geral da Carcinicultura Brasileira por Estado em 2004

Estado	Nº de Produtores		Área		Produção		Produtividade (Kg/ha/ano)
	Nº	%	ha	%	t	%	
RN	381	38,2	6.281	37,8	30.807	40,6	4.905
CE	191	19,2	3.864	22,9	19.405	25,6	5.101
BA	51	5,1	1.650	11,1	7.577	10,0	4.096
PE	98	9,8	1.108	6,7	4.531	6,0	4.089
PB	68	6,8	630	3,8	2.963	3,9	4.703
PI	16	1,6	751	4,5	2.541	3,3	3.383
SC	95	9,5	1.361	8,2	4.267	5,6	3.135
SE	69	6,9	514	3,1	2.543	3,4	4.497
MA	7	0,7	85	0,5	226	0,3	2.659
PR	1	0,1	49		310	0,4	6.327
ES	12	1,2	103	0,6	370	0,5	3.592
PA	5	0,5	38	0,2	242	0,3	6.368
AL	2	0,2	16	0,1	102	0,1	6.375
RS	1	0,1	8	0,0	20	0,0	2.500
<b>TOTAL</b>	<b>997</b>	<b>100,00</b>	<b>16.598</b>	<b>100,00</b>	<b>75.904</b>	<b>100,00</b>	<b>4.573</b>

Fonte: Revista da ABCC, 2004

Entre os camarões marinhos, estima-se haver 2.500 espécies, sendo que somente cerca de 343 espécies são importantes do ponto de vista comercial (HOLTHUIS, apud KUBITZA, 2003). Na família Penaeidae, são encontradas a maioria das espécies relevantes para o cultivo em cativeiro, dentre as quais os camarões *Penaeus monodon*, *Fenneropenaeus* e *Litopenaeus vannamei*. Segundo Tacon (1995), estas espécies juntas, contabilizaram em 2000 aproximadamente 86% do volume total das 1.1087.111 milhões de toneladas despescadas em fazendas de cultivo, em todo o mundo.

Duas espécies cultivadas de camarão predominam no mercado internacional, com cerca de 70% do volume. Por ordem de importância são: o *Penaeus monodon*, no

oriente, com 56% da produção mundial, e o *Litopenaeus vannamei*, no ocidente, com 16%.

Os primeiros ensaios no cultivo de camarão marinho no Brasil iniciaram-se na década de 70, utilizando-se espécies nativas como *P. subtilis*. Porém, a falta de conhecimento científico destas espécies nativas e condições ambientais e climatológicas desfavoráveis, levaram a carcinicultura brasileira a introduzir, na década de 80, o *Litopenaeus vannamei*, espécie tropical extremamente resistente, nativa do Pacífico e uma das principais espécies na contribuição da produção mundial. Atualmente, a carcinicultura marinha brasileira usa em escalas comercial e industrial, exclusivamente, esta espécie, que se adaptou bem aos nossos ecossistemas costeiros.

Se, por um lado, a expansão da aquicultura é um fato inegável em todo o mundo, e mesmo irreversível, acarretando em inúmeros benefícios de ordem social e econômica, com a geração de empregos, renda e divisas para inúmeros países, por outro lado, o crescimento acelerado da atividade deve servir de alerta para que esse desenvolvimento se dê em bases sustentáveis, com a variável ambiental sendo devidamente contemplada.

Arana (1999), adverte que a “ aquicultura não pode continuar com o atual modelo de desenvolvimento, em que a racionalidade (irracionalidade) do lucro é dominante. Na mesma linha de raciocínio, Caire (apud ARANA,1999), relata que : “(...) a aquicultura parece estar se orientando pelos mesmos pontos de referência que guiaram o processo de modernização capitalista do setor agrícola no Brasil. Isto significa: dependência das pressões da expansão industrial intensiva em capital e refratária a princípios de sustentabilidade social e ambiental”.

Este modelo de desenvolvimento revelou-se ultrapassado, na medida que priorizou excessivamente o aspecto econômico, em detrimento daqueles de natureza social, cultural e ambiental, além de não levar em conta as peculiaridades regionais e locais (GUTIERREZ, apud ARANA, 1999).

Na mesma linha de raciocínio, Vieira (1991) argumenta que “ os custos ecológicos e sociais dos modelos de desenvolvimento que não são internalizados pelo sistema político – como é o caso estritamente econômico do desenvolvimento – resultam na apropriação intensiva e super sofisticada, via tecnologia, dos recursos naturais, priorizando uma rentabilidade a curto prazo”. Os referidos autores revelam que têm surgido no cenário contemporâneo novas possibilidades de inovação social em

termos de desenvolvimento – entre eles o desenvolvimento sustentável, ressaltando que “todos eles convergem para a busca de novas formas de entender as dinâmicas adaptativas das sociedades modernas, em que as políticas ambientais, com **perfil ‘antecipativo – preventivo’**, poderiam ser testadas e aperfeiçoadas via pesquisa interdisciplinar, para depois serem legitimadas no debate político”.

É inevitável que qualquer atividade que se desenvolva desordenadamente e sem planejamento acarrete inúmeros impactos ao meio ambiente. Em relação à aqüicultura de um modo geral, na qual se insere a atividade camaroneira, Nascimento (1998), destaca três grandes fatores de impacto: o consumo de recursos naturais, o processo de transformação destes recursos e a produção de dejetos.

Já segundo Boyd (apud ARANA, 1999), seriam de dois tipos os problemas ambientais em fazendas de aqüicultura: primeiramente, a degradação da qualidade ambiental causada no âmbito dos tanques de cultivo, fundamentalmente causada pelo manejo inadequado; segundo, os efeitos ambientais adversos oriundos da construção de fazendas e dos efluentes produzidos nos cultivos sobre o ecossistema circundante.

Carabello (apud KUBTIZA, 2003), identifica seis elementos básicos do ecossistema natural afetados pela implantação/operação de fazendas de camarão: 1. Impactos sócio-culturais – modificação no padrão de vida e atividades de comunidades (normalmente rurais) no entorno do empreendimento; 2. Impactos sobre a Flora – supressão e degradação de vegetação de restinga e mangue; 3. Impactos sobre a Fauna – redução, de até dez vezes, na biodiversidade de espécies de aves, peixes e invertebrados associados ao mangue – quando comparadas áreas de mangues preservados e áreas de mangues degradados por carcinicultura; 4. Impactos sobre o Solo, a exemplo de salinização e conflitos de uso; 5. Impactos sobre a água – Hipernutrição (aumento de nutrientes), aumento de DBO e aumento de sólidos totais em suspensão.

Júnior (2003), relata a existência de impactos em grande escala. Exemplo disso são as modificações impostas por alterações no hidrodinamismo do ecossistema, através da construção de barreiras e retirada da cobertura vegetal, afetando o equilíbrio dinâmico dos estuários e acarretando num maior aporte de sedimentos terrígenos e materiais suspensos e dissolvidos, transportados pelas correntes de marés e pela deriva ao longo da costa.

Na verdade, como qualquer atividade produtiva humana, a carcinicultura pode afetar potencialmente as três dimensões básicas inerentes ao meio ambiente: os meios físico, biótico e antrópico (Fig. 4).

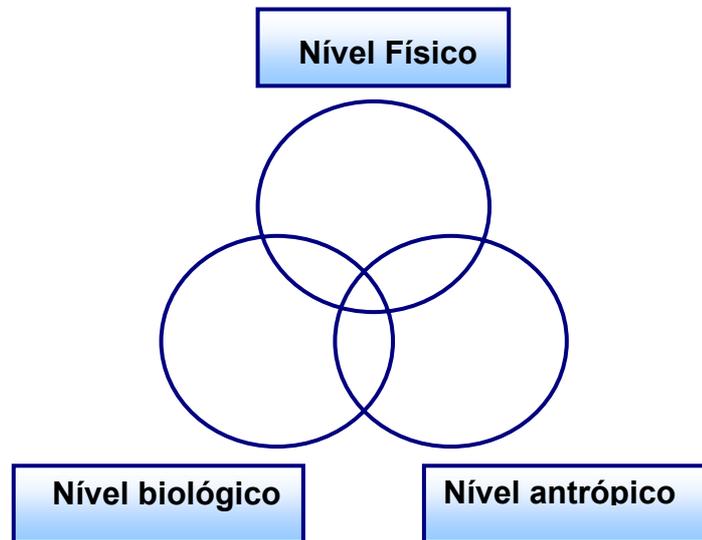


Figura 4. As três dimensões ambientais e suas interfaces sujeitas aos impactos ambientais das atividades humanas

Sem dúvida alguma, a potencial afetação das áreas de manguezais é um dos principais fatores de perturbação ambiental da atividade e o que mais preocupa, tanto aos ambientalistas, como às autoridades ambientais. Nascimento (1998) relata a existência de numerosos impactos decorrentes do lançamento de efluentes de fazendas de camarão sobre os manguezais, com significativas alterações de sua dinâmica ecológica, dentre os quais pode-se destacar:

- Aumento da quantidade de material em suspensão, afetando, por exemplo, a capacidade de assimilação de organismos filtradores, como as ostras;
- Aumento da demanda bioquímica de oxigênio – DBO e déficit de  $O_2$ , podendo levar à mortandade de organismos marinhos;
- Aumento nos teores de amônia, o que pode levar a um efeito tóxico agudo nos organismos.

No equador, cerca de 20% das áreas de mangue foram transformadas em viveiros de cultivo de camarão em 1987; na Tailândia, mais de 100.000 ha de mangue foram transformados em viveiros de camarão (ARANA, op. Cit). O mesmo autor adverte,

citando Wilks (1995), que “os efeitos sócio-econômicos desta transformação foram muito graves, já que, com a retirada destes ecossistemas, um potencial de pesca de 800 mil toneladas foi trocado por uma produção de apenas 120 mil toneladas de camarão, a qual passou a ser destinada quase que totalmente à exportação” .

A consequência da degradação de ecossistemas que dão suporte à atividade põe seriamente em risco sua sobrevivência. Alguns autores revelam dados alarmantes sobre a indústria camaroneira em alguns países produtores, com destaque no cenário mundial. Tacon ( apud ARANA,1999) informa que na China, a indústria de camarão marinho sofreu um colapso de cerca de 150 mil toneladas. De uma produção anual de mais de 200 mil toneladas desde 1988 até 1992, sua produção caiu para 50 mil toneladas/ano em 1994. Lin (apud ARANA, 1999) revela que Taiwan, em 1987, produziu 80.000 toneladas de *P. monodon*, mas 01 ano depois a indústria entrou em colapso e a produção caiu para 20.000 toneladas/ano.

De um modo geral, o colapso na indústria camaroneira destes países deve-se basicamente a duas variáveis que se entrelaçam profundamente: a degradação ambiental e a infestação de doenças infecciosas. Deste ciclo de crescimento equivocado, resulta o seguinte padrão:

O sucesso econômico dos primeiros cultivos motiva a expansão da indústria, mas a falta de uma tecnologia mais sustentável aliada a ausência de normatização fazem com que esta expansão seja desordenada, superando a capacidade de auto-regulação do ecossistema natural. O desequilíbrio ambiental favorece, então, a explosão das doenças infecciosas, as quais, por fim, provocam altíssima mortalidade nas populações do cultivo, fato que acaba gerando o colapso da indústria (ARANA, 1999 ).

As experiências equivocadas de desenvolvimento da atividade em outros países, com sérios danos ambientais e ameaças de colapso da própria atividade de cultivo em si, devem servir de alerta para o Brasil, no sentido de que, em nosso país, a atividade se desenvolva em meio a uma gestão ambiental preventiva e responsável . Nascimento (1998) estabelece “(...) a necessidade de adotarmos uma diretriz diferente de desenvolvimento para a carcinicultura. Esta diretriz aponta para tecnologias limpas, cujos critérios de sustentabilidade são, segundo Barbier (apud NASCIMENTO, 1998): 1. uso mínimo dos recursos não renováveis; 2. máxima eficiência de uso dos recursos no processo industrial; 3. exploração do recurso renovável a uma taxa menor que a taxa natural de regeneração ecológica segura; 4. redução dos níveis de geração de resíduos, adequando-os à capacidade assimilativa do ambiente; 5. alta prioridade nas ações preventivas ou minimizadoras

dos possíveis efeitos de uso dos recursos e acúmulo de resíduos nos ecossistemas, em níveis local ou regional”.

Há que se mudar o enfoque em relação à forma como a atividade vem sendo gerenciada. Urge que se implemente um modelo de gestão ambiental que possa aliar harmonicamente os desafios inerentes à rentabilidade, competitividade e sustentabilidade do camarão marinho cultivado no Brasil. Deve ser consolidada na atividade **a prevenção como estratégia de gestão ambiental**, incorporando-se os princípios da produção mais limpa aos aspectos técnicos, operacionais, gerenciais, ambientais, legais-institucionais e econômicos aplicáveis à atividade, de modo a possibilitar-se o estabelecimento do equilíbrio entre o uso produtivo do camarão e a preservação do meio ambiente costeiro.

## 4 GESTÃO AMBIENTAL

### 4.1 - CARACTERIZAÇÃO DE UMA GESTÃO AMBIENTAL “VERDE” E EVOLUÇÃO NAS ABORDAGENS DA GESTÃO AMBIENTAL

A partir da década de 90, tendo como marco a realização da conferência Rio 92, das Nações Unidas, a questão ambiental passa a ser efetivamente objeto de preocupação e discussão por parte de toda a sociedade civil organizada. No dizer de Kiperstok (2002), entram em cena **novos agentes e novas iniciativas** em prol do meio ambiente. Além das diversas organizações representativas da sociedade civil, como ONG's e Ministério Público, o próprio setor produtivo passa, embora muito lentamente, a engajar-se mais ao processo, numa postura pró-ativa, surgindo :

(...) uma nova percepção dos setores produtivos da relação entre 'negócios e meio ambiente', expressa através de: redução de custos de produção; otimização do uso dos recursos naturais; minimização da geração de resíduos e marketing de produtos e processos mais limpos. O enfoque de gestão ambiental passou, então, a ser '**para além do controle da poluição**' e, passo a passo, tem incorporado os conceitos da prevenção da poluição e produção mais limpa (Kiperstok, 2001).

Tradicionalmente, o modelo de gestão ambiental pública no Brasil vem se pautando no paradigma da chamada abordagem de “**Comando & controle**” (C&C). A lógica da abordagem comando e controle objetiva “assegurar o atendimento à legislação, através do estabelecimento de normas e padrões ambientais e de fiscalização do seu cumprimento, mediante a aplicação de sanções administrativas e penais, para as situações de não conformidade (...)” (KIPERSTOK, 2001). Para Coelho (2002), há uma tendência a se condenar as abordagens convencionais de gestão ambiental: “a primeira abordagem reativa ‘fim de tubo’ adotada no controle da poluição, que apoiou os instrumentos de gestão, ‘Avaliação de Impacto Ambiental’ e a ‘Avaliação de Projetos de Grandes Investimento de Capital’, tornou-se impotente para lidar com problemas globais e regionais de segunda e terceira geração, resultantes de alterações cumulativas”. Além do estímulo à adoção de medidas fim de tubo, o referido modelo não estimula a cooperação setor produtivo/órgãos públicos na resolução da problemática ambiental. A própria Constituição do Brasil estabelece que a defesa e preservação do meio ambiente é um dever de toda a sociedade e

não apenas do Estado (BRASIL, 1988). Impõe-se, assim, a necessidade de superação deste modelo, ou melhor, de sua complementação por um modelo de gestão ambiental focado nos princípios da **Auto-Regulação**, com o amplo envolvimento do setor produtivo na implementação de mecanismos de gestão voluntária. Esta, segundo Kiperstok (2001), tem como principal vantagem “o envolvimento ativo dos setores produtivos, na identificação de novas oportunidades para soluções dos problemas ambientais, e podem fomentar a resolução destes através do aperfeiçoamento das relações entre órgãos públicos de controle ambiental e demais partes interessadas com os agentes econômicos, baseados no princípio da “governança”.

A carcinicultura, historicamente, tem sido objeto de inúmeras normas e padrões visando o controle da poluição e restrições à ocupação de áreas costeiras, além de inúmeros autos de infração por parte dos órgãos ambientais. É uma atividade extremamente estigmatizada como poluidora e degradadora. Em boa parte esta situação se deve ao fato de que as empresas que atuam neste ramo não virem adotando estratégias de gestão ambiental que lhes permitam iniciativas próprias no sentido da prevenção da poluição e preservação do meio ambiente, de forma articulada com os órgãos ambientais. Por outro lado, contribui para este estigma a falta de transparência de informações em relação à atividade e a seus reais impactos, com amplos esclarecimentos à sociedade.

A situação se agrava na medida em que os próprios instrumentos legais que regulamentam a questão ambiental no Brasil estão ainda fundamentalmente estruturados na abordagem “C&C” (comando e controle), sem estímulos à gestão voluntária e à implementação dos princípios da produção mais limpa e da prevenção da poluição. Um caso emblemático desta situação pode ser encontrado na Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA - 01/86, marco no processo de AIA no Brasil, através da exigência de EIA/RIMA. Sobral (2002) advoga que a referida Resolução induz à abordagem “fim-de-tubo”, ao no art. 6, item 3, estabelecer como uma das etapas do EIA a “ (...) definição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos (...)”.

Embora instrumentos legais, tanto em nível federal quanto em nível estadual, já contemplem princípios e diretrizes voltados para a produção mais limpa – a exemplo da CONAMA 237/97 ( parágrafo 3 do art. 12), da Lei Estadual 7799/01 (Capítulo II),

do Decreto Estadual 7967/01 (Arts.130 e 133), estas iniciativas são ainda carentes de regulamentação mais específica, aliada à uma maior conscientização e engajamento do próprio setor produtivo.

Especificamente em relação à atividade de carcinicultura, o arcabouço de regulação ambiental existente, de igual modo está focado nas abordagens de comando & controle e de “fim de tubo”. No entanto, verifica-se que, embora de forma tímida, começam a aparecer diretrizes e princípios voltados para a produção mais limpa e prevenção da poluição. A Resolução CONAMA Nº 312, de 10 de Outubro de 2002, que dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira, estabelece como seus principais fundamentos: o fato da zona costeira ser considerada pela Constituição Federal como Patrimônio Nacional; a fragilidade dos ambientes costeiros, em especial do ecossistema manguezal, considerado de preservação permanente; os potenciais impactos da carcinicultura sobre o ambiente costeiro; **os princípios da precaução e da prevenção.**

Todavia, ainda se está longe de uma regulamentação ambiental aplicável à atividade centrada na prevenção dos impactos que lhe são inerentes, dentro de um modelo de gestão ambiental sustentável, e com sólidos mecanismos de gestão voluntária. Considere-se ainda a relação normalmente tensa e conflituosa entre os órgãos de fiscalização/licenciamento ambiental e o setor produtivo da atividade, que normalmente encara a legislação como um empecilho ao crescimento do setor.

**No livro Plataforma Tecnológica do Camarão Marinho Cultivado** (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2001), a referida plataforma é definida como um documento que identifica, caracteriza e articula as ações estratégicas prioritárias para a produção competitiva e sustentável da atividade do camarão marinho. Nele são detalhados os itens de desenvolvimento científico e tecnológico, planejamento estratégico, sustentabilidade ambiental, gestão de qualidade, biossegurança, mercado e capacitação de recursos humanos. Segundo o mesmo documento, “(...) o forte atrativo do agronegócio referente a preço e disponibilidade de mercado internacional, obriga, necessariamente, o seu desenvolvimento dentro de um cenário ordenado e sustentável, para evitar um crescimento desarticulado e, provavelmente, com características predatórias (...)” . Embora entre os segmentos estratégicos da atividade estejam o planejamento estratégico, a gestão de qualidade e o desenvolvimento sustentável, estando, no

bojo dos mesmos, sugestões voltadas para a minimização/ prevenção de impactos, não há uma proposta consistente em termos de elementos de gestão ambiental perfeitamente configurados em torno dos princípios da produção mais limpa e prevenção da poluição. O próprio segmento denominado gestão de qualidade centra-se mais em aspectos referentes à sanidade/inocuidade do produto camarão, visando atender à padrões sanitários e aceitação em nível internacional, do que em propostas que contemplem a variável preservação ambiental como fator de convergência da atividade.

Já o Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo e de fabricação para uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente Responsável, da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC, 2005 ), estabelece entre suas principais diretrizes e práticas, garantir o desenvolvimento do camarão marinho cultivado em condições seguras e harmônicas em relação ao meio ambiente e à sociedade e permitir o uso mais eficiente dos recursos na fazenda. Destaque-se também que seu conteúdo, dentre outros aspectos, está fundamentado numa análise das atividades ou práticas que, usadas com os cuidados e as especificações técnicas requeridas, podem evitar ou minimizar impactos ambientais e sociais.

A “ Plataforma Tecnológica do Camarão Marinho” e o “ Código de Práticas Ambiental e Socialmente Responsáveis do Setor” são documentos representativos, pois foram elaborados a partir dos diversos atores sociais envolvidos com a atividade: empreendedores, sobretudo através da ABCC, órgãos públicos envolvidos com a atividade e Centros Universitários. Sendo assim, refletem com certa exatidão os aspectos gerais referentes ao planejamento, aos princípios, às estratégias da atividade para os próximos anos.

Embora os referidos documentos contemplem objetivos, estratégias, diretrizes e práticas voltadas para a produção mais limpa e a prevenção da poluição, os mesmos representam apenas direcionamentos, intenções e propostas um tanto gerais, sem haver uma sistematização mais sólida da questão.

Em face do exposto, urge que haja uma mudança tanto por parte do poder público, na superação da abordagem de comando & controle, com mudanças no arcabouço legal-institucional que deve passar a enfatizar a gestão voluntária e a prevenção da poluição, com ampla participação da própria sociedade civil organizada, quanto do setor produtivo, que deve conscientizar-se e empenhar-se na adoção de

mecanismos de gestão ambiental voltados para a preservação da natureza e sustentabilidade ambiental.

Nesta linha de raciocínio, Andrade (1997) destaca que:

(...) a questão de ordem que se coloca para as empresas que se deparam com as restrições ambientais é de mudança de postura em relação à concepção e à implementação de estratégias ambientais meramente defensivas, ou reativas, para um novo modelo, **proativo e mais inovativo**. Trata-se da **formulação de modelos de estratégias que contemplem a legislação ambiental como um elemento propulsor da geração de inovações em produtos ou processos**, alavancando o desenvolvimento de vantagens competitivas (....).

Assim sendo, o desafio que se coloca para o setor produtivo camaroneiro é a busca da conciliação harmônica entre o atendimento da legislação ambiental e o desenvolvimento da atividade produtiva, centrada na busca de inovações tecnológicas e gerenciais compatíveis com a preservação dos recursos naturais e o crescimento econômico.

## **4.2 – SISTEMAS, MODELOS, PROGRAMAS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL**

### **4.2.1 – Sistemas e Modelos**

No processo de estabelecimento de um programa de gestão ambiental, é de fundamental importância considerar os preceitos e estratégias estabelecidos nas Normas ISO 14000. Segundo a ABNT (1996, APUD Andrade, Tachizawa e Carvalho, 2000) estas normas “especificam os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, permitindo a uma organização **formular política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos aspectos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais se presume que elas tenham influência (...)**”. Ainda segundo a referida instituição, estas normas se aplicam a qualquer organização que deseje implementar, manter e aprimorar um sistema de gestão ambiental; se assegurar de sua conformidade com sua política ambiental definida; demonstrar tal conformidade a terceiros; buscar certificação/registro do seu sistema de gestão ambiental para uma organização externa; realizar uma auto-avaliação e emitir autodeclaração de conformidade com estas normas.

Segundo o estabelecido na introdução da Norma ISO 14001:2000, “a finalidade desta norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades sócio-econômicas”

Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), esclarecem:

“(…) as Normas da Série ISO 14000 que tratam dos sistemas de gestão ambiental compartilham dos princípios comuns estabelecidos para sistemas da qualidade da série de Normas NBR ISO 9000. Enquanto os sistemas de gestão da qualidade tratam das necessidades dos clientes, os sistemas de gestão ambiental atendem às necessidades de um vasto conjunto de partes interessadas e às crescentes necessidades da sociedade sobre proteção ambiental”.

Dentre as diversas definições estabelecidas pela Norma ISO 14001:2000, pode-se destacar os conceitos de melhoria contínua, sistema de gestão ambiental, auditoria do sistema de gestão ambiental, objetivo ambiental, desempenho ambiental, política ambiental, meta ambiental e prevenção da poluição.

Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), conceituam gestão ambiental como “ (...) um processo contínuo e adaptativo, por meio do qual uma organização define (e redefine) seus **objetivos e metas relativos à proteção do ambiente e à saúde e segurança de seus empregados, clientes e comunidades, assim como seleciona as estratégias e meios para atingir tais objetivos em determinado período de tempo, por meio da constante interação com o meio ambiente externo**”. Analisando o referido conceito e à luz do modelo de gestão ambiental que propõe, o autor ressalva que “para efeito metodológico, propõe-se que esse conceito seja ampliado, com a incorporação das atividades de controle estratégico das variáveis internas e externas à organização, com a utilização, inclusive, de **indicadores de gestão , de qualidade e desempenho ambiental**”.

A Norma ISO 14001:2000 define sistema de gestão ambiental como: “ a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental”.

Este conceito já delinea em parte os requisitos ou os elementos básicos do sistema de gestão ambiental estabelecido pela referida norma, a saber: 1. política ambiental; 2. planejamento, que por sua vez inclui: aspectos ambientais, requisitos legais, objetivos e metas e programa de gestão ambiental; 3. implementação e operação, incluindo: estrutura e responsabilidade, treinamento, conscientização e competência,

comunicação, documentação do sistema de gestão, controle de documentos, controle operacional e preparação e atendimento a emergências; 4. verificação e ação corretiva, abrangendo: monitoramento e medição, não-conformidade e ações corretiva e preventiva, registros e auditoria do sistema de gestão ambiental; 5. análise crítica pela administração.

De um modo geral, como será visto nos modelos de gestão adiante abordados, estes requisitos-etapas do sistema de gestão ambiental proposto pelas ISO's 14.000, vão estar presentes nestes modelos com ligeiras variações e maior ou menor grau de detalhamento.

Donaire ( 1999), registra algumas propostas para o estabelecimento de um programa de gestão ambiental: Sistema Integrado de Gestão Ambiental (Modelo Winter), Estratégia Ecológica da Empresa (BACKER, 1995) e o Programa de Atuação Responsável, da Associação Brasileira de Indústrias Químicas - ABIQUIM.

**O Modelo Winter** estabelece que **no planejamento de uma gestão ambiental sistemática, “devem ser considerados os aspectos econômicos, a tecnologia utilizada, o processo produtivo, a organização, a cultura de empresa e seus recursos humanos”** (Ibid). O sistema integrado de gestão ambiental proposto neste modelo é descrito através de 20 módulos integrados, que definem o perfil completo da gestão ambiental da empresa . Estes módulos se referem a diversos aspectos, dentre os quais pode-se citar: motivação da alta administração; objetivos e estratégia da empresa; marketing; disposições internas em defesa do meio ambiente; motivação e formação de pessoal; condições de trabalho; economia de energia e água; desenvolvimento do produto; gestão de materiais; tecnologia de produção; tratamento e valorização de resíduos; construção das instalações e equipamentos; direito.

**O Modelo de Estratégia Ecológica da Empresa**, de Backer (2002) apregoa que “ os planos de gestão ambiental devem ter origem **no diagnóstico ecológico da empresa e estar em sintonia com a estratégia ecológica”** . A referida estratégia deve “partir de um diagnóstico inicial e sobretudo da análise do fator ambiental dentro da estratégia global da organização”. (Idem). O referido diagnóstico está sintetizado em 06 tabelas, que abrangem: 1. o peso ecológico na estratégia empresarial; 2. a estratégia de comunicação e de marketing em relação ao meio ambiente; 3. a estratégia de produção em matéria de meio ambiente; 4. a estratégia de recursos humanos em questões ambientais; 5. as estratégias jurídica e financeira

em relação ao meio ambiente; 6. a estratégia de P&D relativa à questão ambiental. A partir da realização do diagnóstico, são traçados os **planos de ação** que irão constituir o **programa de gerenciamento ambiental**, assim divididos: 1. Plano de Comunicação; 2. Plano de Investimentos; 3. Plano de Formação/Sensibilização/Avaliação; 4. Plano de organização administrativa; 5. Plano de projetos de P&D.

Na verdade, qualquer instrumento de gestão ambiental deve estar alicerçado nos três pilares da ecoeficiência: econômico, ambiental e social. No dizer de Coelho (2002), “ (...) para que uma empresa ou um processo seja válido, ou seja, ambientalmente compatível, economicamente rentável e socialmente justo, implica a adoção de modelos de gestão que identifiquem as causas dos problemas ambientais para evitar a necessidade de medidas de caráter corretivas, reduzindo os impactos provocados por estes no meio ambiente (...)”.

#### **4.2.2 – Programas e Estratégias de Gestão**

O **Programa de Atuação Responsável da ABIQUIM** tem como premissa básica propiciar o diálogo e a melhoria contínua, visando o engajamento crescente da organização na questão ambiental (DONAIRE, 1995). O programa abrange seis elementos: 1. **Princípios diretivos**: são padrões éticos que direcionam a política de ação da indústria química brasileira em termos de saúde, segurança e meio-ambiente, dentre os quais pode-se destacar: assumir o gerenciamento ambiental como expressão de alta prioridade empresarial, através de um processo de melhoria contínua em busca da excelência; promover em todos os níveis hierárquicos, o senso de responsabilidade individual com relação ao meio-ambiente e o senso de prevenção de todas as fontes potenciais de risco associadas às suas operações, produtos e locais de trabalho; ouvir e responder às preocupações da comunidade sobre seus produtos e suas operações; colaborar com órgãos governamentais e não governamentais na elaboração e aperfeiçoamento da legislação adequada à salvaguarda da comunidade, locais de trabalho e meio ambiente; promover a pesquisa e o desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis; avaliar previamente o impacto ambiental de novas atividades, processos e produtos e monitorar os efeitos ambientais das suas operações; buscar continuamente a redução dos resíduos, efluentes e emissões para o ambiente oriundo de suas operações; informar às comunidades externa e interna, e

autoridades, quanto aos riscos à saúde, segurança e meio ambiente de seus produtos e operações e recomendar medidas de proteção e de emergência; **2. Códigos de Práticas Gerenciais:** definem práticas para a implementação dos princípios diretivos e abrangem todas as etapas do processo produtivo. São em número de seis: segurança de processos, saúde e segurança do trabalho, proteção ambiental, transporte e distribuição, diálogo com a comunidade e preparação e atendimento à emergências, gerenciamento do produto; **3. Comissão de lideranças empresariais:** constituída pelas comissões técnicas e executivas, representam fóruns de debate e troca de experiências para coordenar atuação conjunta; **4. Conselhos comunitários consultivos:** formados por membros da comunidade e da indústria; **5. Avaliação de Progresso:** abrangendo auto-avaliação e por terceiros, para acompanhamento permanente e estruturado de todas as atividades sob controle; **6. Difusão para a cadeia produtiva:** envolve implantação de “programa de parceria”, com transportadoras, distribuidoras, tratadores de resíduos.

Em 1991, por ocasião da **Segunda Conferência Mundial da Indústria sobre a Gestão do Ambiente**, foi divulgada a **Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, com 16 princípios relativos à gestão ambiental**. O objetivo deste documento é auxiliar as empresas a cumprir, de forma ampla, as suas obrigações em termos de gestão do ambiente. Esta carta estabelece que “as organizações versáteis, dinâmicas, ágeis e lucrativas devem ser a força impulsora do desenvolvimento sustentável, assim como a fonte da capacidade de gestão e dos recursos técnicos e financeiros indispensáveis à resolução dos desafios ambientais (...)” (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2000). Alguns dos princípios de gestão ambiental estabelecidos na referida carta são: **Prioridade na Organização:** significa reconhecer a gestão do ambiente como uma das principais prioridades na organização e como fator determinante do desenvolvimento sustentável; **Gestão Integrada:** visa integrar políticas, programas e procedimentos, como elementos essenciais de gestão; **Instalações e Atividades:** significa estabelecer procedimentos para desenvolver, projetar e operar instalações, tendo em vista a eficiência no consumo de energia e materiais, a utilização sustentável dos recursos renováveis, a minimização dos impactos ambientais adversos e da produção de rejeitos (resíduos); **Pesquisas** sobre os impactos ambientais das matérias primas, dos produtos, dos processos, das emissões, dos resíduos e sobre os meios de minimizar tais impactos adversos; **Medidas Preventivas:** visam adequar a

fabricação, a comercialização, a utilização de produtos ou serviços ou a condução de atividades em harmonia com os conhecimentos científicos e técnicos, a fim de evitar a degradação grave ou irreversível do ambiente; **Transferência de Tecnologia** – Visa estabelecer formas para contribuir para a transferência de tecnologia e métodos de gestão que respeitem o meio ambiente; **Abertura ao Diálogo** – define a forma de promover a abertura ao diálogo com o pessoal da empresa e com o público, em antecipação e em resposta às respectivas preocupações quanto aos riscos e aos impactos ambientais das atividades; **Cumprimento de Regulamentos e Informações** – Visa definir procedimentos para aferir o desempenho das ações sobre o meio ambiente, proceder regularmente a auditorias ambientais e avaliar o cumprimento das exigências da empresa, dos requisitos legais e desses princípios.

**O Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo e de Fabricação Para Uma Carcinicultura Ambientalmente Sustentável e Socialmente Justa, Da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão – ABCC ( 2005b)**, tem como um dos seus objetivos primordiais o direcionamento de ações que evitem ou minimizem os potenciais impactos ambientais e sociais da atividade. O referido código fundamenta-se numa análise crítica dos principais procedimentos e práticas em torno das etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, expressando o compromisso da ABCC e seus associados com a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social.

É importante ressaltar que o código de conduta da ABCC incorpora recomendações de outros documentos que propõe práticas responsáveis, vinculados à indústria do alimento, da pesca e da aquicultura, a saber: Documento Técnico 450 da FAO (FAO Fisheries Technical Paper 450), Código de Conduta da GAA (Codes of practice for Responsible Shrimp Hatcheries) e Codes of Practices, do Codex Alimentarius.

O código preconiza, mediante documentos distintos, princípios e procedimentos específicos para cada uma das principais etapas da cadeia do camarão marinho cultivado, a saber: produção de pós-larvas em laboratórios; criação e engorda em fazendas de cultivo; beneficiamento em unidades frigoríficas e fabricação de ração.

## **Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo para Maturação, Reprodução e Larvicultura**

Seu principal objetivo é garantir o desenvolvimento das atividades inerentes aos laboratórios de produção de pós-larvas em condições seguras e harmônicas em relação ao meio ambiente e à sociedade, fundamentado em aspectos biológicos, tecnológicos, éticos e comerciais relevantes. Além disto, propõe-se a balizar ações no sentido de contribuir para uma utilização ambientalmente responsável dos recursos naturais.

O referido código estabelece como seus elementos ou temas considerados essenciais para o desenvolvimento responsável dos setores de maturação e larvicultura do camarão marinho cultivado: 1. Escolha do local e layout das instalações; 2. Assepsia e Desinfecção do Laboratório; 3. Operação e Manejo; 4. Alimentação; 5. Saúde dos animais e biossegurança; 6. Uso de agentes terapêuticos e outras substâncias químicas; 7. Despesca, Embalagem e Transporte; 8. Efluentes e resíduos sólidos. Estas práticas envolvem:

- Planejamento locacional de modo que seja evitada a ocupação de áreas de preservação permanente;
- Projeto de instalações e equipamentos que otimizem o uso de recursos naturais e minimizem impactos sobre o meio ambiente, a exemplo da redução de processos erosivos, infiltrações e drenagens desnecessárias;
- Avaliação e monitoramento de parâmetros físico-químico e biológicos das águas aduzidas e efluentes;
- Implementação de rigorosos procedimentos de de assepsia e higiene
- Estocagem das larvas em densidades adequadas;
- Práticas eficiente e otimização no uso de ração;
- Monitoramento da saúde das pós-larvas;
- Aplicação de substâncias terapêuticas de acordo com normas e regulamentos nacionais e internacionais apropriados;
- Proibição do uso de antibióticos, principalmente os associados ao clorafenicol e nitrofuranos;
- Manejo adequado de resíduos e efluentes;
- Integração com a comunidade local;

## **Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo para As Fazendas de Engorda**

O principal fundamento deste código consiste na análise das atividades ou práticas inerentes ao processo de crescimento e engorda do camarão marinho cultivado que, usadas com os cuidados e as especificações técnicas requeridas, possam evitar ou minimizar os impactos ambientais negativos e maximizar aqueles de natureza positiva.

Como elementos considerados essenciais para o desenvolvimento sustentável da prática de cultivo do camarão marinho em viveiros de engorda, tem-se: 1. Preservação dos manguezais; 2. Avaliação de áreas, padrões e métodos construtivos; 3. Alimento balanceado e práticas de alimentação; 3. Saúde do camarão e biossegurança da fazenda; 4. Uso de substâncias químicas e terapêuticas; 5. Manejo dos viveiros; 6 Despesca e pré-processamento; 7. Efluentes e resíduos sólidos; 8. Funcionários e comunidade local . As referidas práticas abrangem:

- Proibição da instalação de viveiros em áreas de manguezal;
- Monitoramento das condições físico-químico e biológicas do ambiente no entorno das fazendas;
- Avaliação da capacidade suporte dos ecossistemas de entorno, no planejamento da construção das fazendas;
- Direcionar os efluentes dos viveiros preferencialmente para lagoas de sedimentação;
- Dimensionamento das estruturas de adução e drenagem visando um uso otimizado da água;
- Otimização do incremento de alimento natural;
- Avaliação da qualidade da ração;
- Avaliação sistemática da saúde do camarão;
- Proibição do uso de produtos que contenham resíduos de clorafenicol e nitrofurano;
- Efetivação de boas práticas de manejo, visando sobretudo processos de eutrofização;
- Controle das taxas de renovação de água;

- Manejo dos sedimentos dos viveiros, controlando os processos de calagem e fertilização;
- Filtragem das águas de entrada e saída dos viveiros;
- Manejo de resíduos;
- Respeito às regulamentações governamentais sobre os padrões de lançamento de efluentes;
- Promoção das boas relações entre dirigentes, trabalhadores e comunidades locais;

### **Código de Conduta para Indústria de Beneficiamento**

A elaboração deste código teve como base os seguintes documentos: Normativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil; Padrões e Códigos de Práticas da FAO/OMS (Codex Alimentarius) e da Agência Norte-Americana que regula a produção de Alimentos e Drogas (FDA), e os regulamentos sanitários da Comunidade Européia.

O código dirige-se às unidades beneficiadoras do camarão marinho cultivado que buscam a qualidade e a inocuidade do produto camarão, bem como o cumprimento de requisitos vinculados à responsabilidade social e à preservação do meio ambiente.

Apresenta de forma clara e sucinta as principais recomendações em relação aos seguintes requisitos:

- Requisitos de Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos, abrangendo: responsabilidade da alta direção, análise crítica do sistema, requisitos de documentação, recursos humanos, controle de aquisição, rastreabilidade do produto e auditorias;
- Requisitos Específicos, incluindo: qualidade e segurança para indústrias de beneficiamento de camarão cultivado, responsabilidade social e meio ambiente.

De um modo geral, os Códigos acima apresentados estabelecem diretrizes para a implementação de um **Sistema de Documentação**, visando à sistematização do

registro dos aspectos relativos à produção, controle de qualidade e monitoramento ambiental.

Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), propõem um modelo ( estratégia) de gestão ambiental baseado num **enfoque sistêmico**: “(...) o que se deve procurar adotar em uma organização é uma visão sistêmica, global, abrangente e holística, que possibilitaria visualizar as relações de causa e efeito, o início, o meio e o fim, ou seja, as inter-relações entre recursos captados e valores por ela obtidos”. O mesmo autor ressalta ainda que “ a adoção do enfoque sistêmico permite que a organização analise o meio ambiente definindo o cenário provável, de longo prazo, a partir do qual objetivos institucionais e respectivas estratégias para atingí-los são delineados (...)” .

O referido enfoque visualiza a instituição como um macrossistema aberto, em interação dinâmica com o ambiente que o cerca, estabelecendo-se um processo que “procura converter recursos em produtos, bens e serviços, em consonância com seu modelo de gestão, missão, crenças e valores corporativos”. Neste modelo (enfoque), considera-se que a filosofia básica da organização influi muito mais sobre suas realizações do que seus recursos econômicos e tecnológicos.

É importante ressaltar que o enfoque sistêmico contempla aspectos voltados para a prevenção da poluição, ao estabelecer que “(...) contrariamente à abordagem tradicional da qualidade, que atua apenas no final do processo produtivo, ou seja, na saída final do produto, sugere-se que a atuação e a gestão da qualidade ocorram ao longo de toda a cadeia de agregação de valores da organização”.

Andrade, Tachizawa e Carvalho (op.cit), ressalta ainda que o enfoque sistêmico procura “segregar as variáveis estruturais, comuns a todas as organizações, daquelas específicas e singulares a cada organização”. Nesta linha de raciocínio, o autor coloca ainda que “há estratégias e instrumentos de gestão que são comuns a todas as instituições. No entanto, há estratégias específicas e instrumentos particulares que variam em função das crenças, dos valores e do estilo de gestão que são singulares a cada organização (...)”

As características e filosofia do modelo (estratégia) acima descrito partem de uma visão holística do mundo, pressupondo uma mudança de valores, passando da expansão para a conservação, da quantidade para a qualidade, da dominação para a parceria, constituindo um “novo paradigma”, impondo a necessidade do chamado

gerenciamento ecológico, envolvendo a passagem do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico . (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2000)

É importante frisar que o modelo (estratégia) de gestão proposto por Andrade adota os mesmos requisitos estabelecidos nas normas da série ISO 14000, conforme já descritos acima.

### **Estratégias Ambientais Empresariais**

A administração com consciência ecológica tem suas estratégias assentadas em três princípios básicos: inovação, cooperação e comunicação (ANDRADE, 1997). “(...) a gestão ecológica implica o reconhecimento de que o crescimento econômico ilimitado em um planeta finito só pode levar a um desastre. Dessa forma faz-se uma restrição ao conceito de crescimento, introduzindo-se a sustentabilidade ecológica como critério fundamental de todas as atividades de negócios”. (ibid). A referida gestão implica, na verdade, na necessidade de um exame e revisão das operações de uma empresa da perspectiva da ecologia profunda ou do novo paradigma.

Segundo Andrade ( 1997), deve-se entender a noção de Estratégias Ambientais como um “**Padrão de aplicação de recursos e competências** empregados para o atendimento de uma meta ou objetivo ambiental definido, a partir da análise das forças competitivas de um negócio” (pg.80-81).

Na verdade, o conceito acima representa uma adequação ou extrapolação para o universo ambiental do conceito de gerenciamento estratégico e das estratégias empresariais.

Da mesma forma, a partir da hierarquização dos diferentes níveis de Estratégias Empresariais (corporativa, de negócio e funcional), o referido autor estabelece um paralelismo e faz uma adaptação conceitual, levando em conta as diferentes formas como a variável ambiental é percebida pelas organizações e como está situada no âmbito das mesmas. Desta forma, estabelece os diferentes tipos de estratégias ambientais empresariais, hierarquizando-as, segundo o grau de amadurecimento no trato da variável ambiental: estratégias reativa, ofensiva e Inovativa, cujas características estão sintetizadas no Quadro 04 :

Quadro 4 - Características das Estratégias Ambientais.

CARACTERÍSTICA	ESTRATÉGIA AMBIENTAL		
	REATIVA	OFENSIVA	INOVATIVA
Legislação	Atendimento mínimo	Superação das exigências	Fator de diferenciação e competitividade
Tecnologia	Controle na saída dos efluentes	Prevenção da poluição e redução do consumo de recursos naturais através de mudanças incrementais	Prevenção da poluição e redução do consumo de recursos naturais através de inovações tecnológicas
Estrutura de produção	Produtos e processos sem alteração	Processos e produtos convencionais, mas ambientalmente corretos e visando menor custo de produção	Novos processos/produtos com alta performance ambiental e gerenciamento do ciclo de vida dos mesmos
Objetivo	Sobrevivência	Aumento da Competitividade	Assimetria competitiva
Posição organizacional da variável ambiental	Operacional	Negócio	Corporativa
<b>Percepção da variável ambiental</b>	Ameaça	Oportunidade	Alta ameaça e alta oportunidade

Fonte: Modificado de Andrade, 1997.

### 4.3 PRODUÇÃO MAIS LIMPA: CONCEITO, VANTAGENS COMPARATIVAS E ABORDAGENS

Segundo Coelho (2002), existem diversas abordagens concorrentes no que toca à produção mais limpa e prevenção da poluição. A literatura especializada registra uma série destas abordagens sob as mais diversas designações, tais quais: prevenção da poluição, produção mais limpa, produção limpa, ecoeficiência. Malgrado as diferenças metodológicas e nuances conceituais das mesmas, há aspectos comuns centrados na idéia básica de prevenir-se impactos.

Furtado et al (1997), destaca que “tanto produção limpa como produção mais limpa são programas baseados no princípio da prevenção da poluição, defendendo a exploração sustentável de fontes de matérias primas, a redução no consumo de água e energia e **a utilização de indicadores de desempenho ambiental (...)**”. O mesmo autor chama a atenção para o fato de que as referidas metodologias voltadas para a prevenção da poluição não estão apenas centradas em aspectos tecnológicos, abrangendo também os **aspectos gerenciais** das empresas.

A UNIDO (apud COELHO, 2002) define oficialmente P+L como “a aplicação contínua de uma estratégia preventiva, econômica, ambiental e tecnológica integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso das matérias primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em todos os setores produtivos”.

Para Kiperstok (2001), “ (...) as tecnologias limpas se caracterizam por voltar-se para as fontes da geração de resíduos visando aproximar o processo produtivo da condição de emissão zero. Priorizam os esforços pela eliminação da poluição a montante dos processos tentando se afastar do binômio tratamento/disposição final (fim de tubo) como solução para os problemas ambientais gerados pela indústria”.

Embora as diversas abordagens em torno da prevenção da poluição apresentem um eixo temático comum, segundo Coelho (2002), a proposta da produção limpa (PL) seria mais audaciosa, uma vez que “ baseia-se no princípio da precaução, o qual determina o não uso de matérias primas e não geração de produtos com indícios ou suspeitas de provocar problemas ambientais; avalia o ciclo de vida do produto/processo, considerando a visão holística; disponibiliza ao público em geral informações sobre riscos ambientais de processos e produtos; estabelece critérios para tecnologia limpa, reciclagem atóxica, marketing e comunicação ambiental (...)”. Nesta mesma linha de raciocínio, Furtado et al (1997), adverte que “os critérios da produção limpa vão além, pois ultrapassam os elementos técnicos e econômicos, previstos. PL incorpora componentes jurídicos, políticos e sociais, representados pela inter-relação de quatro princípios fundamentais – precaução, prevenção, integração e controle democrático”.

A Prevenção da poluição, segundo o Ministério do Meio Ambiente do Canadá (Apud COELHO, 2002), pode ser definida como “ qualquer ação que reduza ou elimine a geração de poluentes ou resíduos na fonte, realizada através de atividades que comprovem, encorajem ou exijam mudanças nos padrões de comportamento industrial, comercial e geradores institucionais ou individuais”.

Já a **Lei Americana de Prevenção da Poluição** – segundo Prestelo et al (Apud COELHO,2002), conceitua a mesma como “quaisquer práticas, uso de materiais, processos que eliminem ou reduzam a quantidade e/ou toxicidade de poluentes, substâncias perigosas ou contaminantes em sua fonte de geração, prioritariamente à reciclagem, tratamento ou disposição final (...)”.

À luz da conceituação do Centro Nacional de Tecnologias Limpas - CNTL (apud COELHO, 2002), a prevenção da poluição “ inclui práticas que eliminam ou reduzem o uso de materiais (nocivos ou inofensivos), energia, água ou outros recursos, bem como privilegiam aqueles procedimentos que protegem os recursos naturais através da conservação e do uso mais eficiente”.

Segundo Kiperstok ( 2002) a “ P+2 representa um novo paradigma para equacionar o problema da poluição, pois transfere o eixo da discussão dos limites da fábrica , onde se implantam as chamadas ‘ soluções fim-de-tubo’ para o interior do processo produtivo (...)” .

As técnicas de produção mais limpa consistem em medidas que podem ser implementadas no âmbito da empresa, abrangendo **desde mudanças de procedimentos operacionais, até aquelas referentes a processos ou tecnologias** (COELHO, 2002).

Segundo Coelho (2002), há diversas vantagens comparativas das tecnologias centradas na produção mais limpa em relação às tecnologias “fim de tubo”: 1. potencial para soluções econômicas na redução da quantidade de materiais e energia usados; 2. indução de um **processo de inovação** dentro da empresa, devida à uma intensa avaliação do processo de produção, à minimização de resíduos, efluentes e emissões; 3. redução dos riscos no campo das obrigações ambientais e da disposição de resíduos devido ao fato de que a responsabilidade pode ser assumida para o processo de produção como um todo; 4. facilitação do caminho em direção a um desenvolvimento econômico mais sustentado; 5. não requer custos adicionais com certificações e desenvolvimento de modelos mais sofisticados de sistemas de informações. Além disso, segundo a mesma autora, a implementação de processos centrados na produção mais limpa “(...) provoca uma **mudança de cultura organizacional**, de forma a atender aos requisitos ambientais e de mercado no sentido da minimização de resíduos. Trata-se, portanto, de um programa que contempla os aspectos qualitativos e quantitativos de melhoria de produtos, serviços e seus efeitos ao meio ambiente e à qualidade de vida das pessoas”.

Em 1998, a UNEP lançou a “ Declaração Internacional sobre Produção Mais Limpa” , representando “um conjunto de princípios que, quando implementados, leva ao aumento da conscientização, compreensão e finalmente a uma maior demanda por Produção mais Limpa”. (Apud COELHO, 2002). Esta declaração abrange aspectos

como: conscientização, educação e treinamento em relação aos princípios e técnicas da P+L dentro das organizações e nos currículos educacionais; encorajamento da integração de estratégias preventivas; pesquisa e desenvolvimento voltados para a P+L e comunicação às partes interessadas externas sobre os benefícios da P+L.

A UNIDO/UNEP propôs uma metodologia de implementação de P+L numa empresa, que consiste na “avaliação do processo produtivo, seja qual for a natureza, e na aplicação de técnicas que possam envolver desde a mudança de matéria-prima/insumo, consumo de água e de energia, tecnologia, processo, procedimento operacional, até mesmo a mudança do próprio produto(...)”. Coelho, op.cit. afirma que a referida metodologia estabelece como principais elementos-etapas: 1. sensibilização P+L; 2. elaboração do diagnóstico ambiental ; 3. elaboração de diagrama de bloco (inputs e outputs); 4. identificação das fontes geradoras de resíduos (oportunidades de P+L); 5. levantamento quali-quantitativo dos resíduos; 6. identificação das técnicas de P+L; 7. implantação das técnicas de P+L ; 8. avaliação dos resultados: benefícios econômicos, tecnológicos e ambientais.

### **A Minimização de Resíduos e o diagrama de La Grega**

Segundo Kiperstok (2002), resíduos “São matérias primas que não foram transformadas em produtos comercializáveis ou em matérias primas a serem usadas como insumos em outros processos de produção. Eles incluem todos os materiais sólidos, líquidos e gasosos que são emitidos no ar, na água ou no solo, bem como o ruído e a emissão de calor”.

Na conceituação da NBR 10004, (ABNT, 1987) Resíduos são “materiais decorrentes de atividades antrópicas, gerados como sobras de processos ou aqueles que não possam ser utilizados com a finalidade para as quais foram originalmente produzidos”.

A União Européia (Apud DONAIRE, 1995) estabeleceu uma **estratégia de gestão de resíduos** na qual propôs **usos preferenciais** dos mesmos, hierarquizados da seguinte maneira: 1) prevenção dos resíduos; 2) reciclagem e reutilização; 3) otimização da eliminação final e melhoria da monitorização.

A prevenção de resíduos consiste basicamente na sua não geração ou minimização. Kiperstok ( op. Cit.) informa que o significado da minimização de resíduos reside em:

- Aumentar a eficiência ecológica da empresa – transformando toda a matéria prima em produto;
- Beneficiar-se das vantagens comerciais – aumentando a competitividade;
- Minimizar os custos de trabalho;
- Reduzir o impacto ambiental do processo produtivo.

Para aplicação destes princípios e estratégias na caracicultura, é importante que se distinga ao longo de toda a cadeia produtiva do camarão marinho, as etapas críticas de geração de resíduos com maior potencial de impacto sobre o meio ambiente. Estes devem ser devidamente caracterizados e quantificados, inclusive quanto a aspectos de toxicidade e o efeito ecológico dos mesmos, bem como avaliados os processos que determinam sua geração, visando-se a proposição de mecanismos de não geração, minimização, reuso ou reciclagem.

Faz-se importante também estabelecer indicadores ambientais em relação ao processo de geração de resíduos, num processo de avaliação e metas de desempenho ambiental a serem alcançadas.

Os principais resíduos gerados na cadeia produtiva do camarão consistem em:

- Resíduos sólidos gerados no beneficiamento do camarão, representados basicamente pela geração de casca/cabeças, resultantes do processo de filetagem;
- Efluentes líquidos gerado no processo de beneficiamento, resultantes das águas de lavagens empregadas para a remoção de impurezas, conservação da qualidade e filetagem do camarão;
- Águas residuárias empregadas no laboratório de produção de pós larvas;
- Efluentes líquidos resultantes do sistema de criação e engorda do camarão em viveiros escavados em terra.

As referidas tipologias de resíduos, sobretudo os efluentes, trazem em si um alto potencial de contaminação do ambiente estuarino onde são lançados, pois contém elevado teor de matéria orgânica, nutrientes como fósforo e nitrogênio, compostos de amônia, sólidos em suspensão, que pode acarretar eutrofização e contaminação da qualidade de água dos ecossistemas estuarinos.

Tratar a problemática da minimização de resíduos à luz da produção mais limpa, significa focar não apenas na ponta do processo, rendendo-se ao pressuposto da inevitabilidade de sua geração, mas voltando-se para a proposição de tratamentos visando a sua redução de carga, para lançamento no corpo receptor, dentro de padrões pré-estabelecidos.

O foco de atenção precisa ser mudado, impondo-se a necessidade de que a gestão de resíduos se volte para o processo produtivo como um todo, que passa a ser analisado criticamente por dentro, isto é, analisa-se o processo à montante. (KIPERSTOK, 2002).

No bojo do processo do cultivo de camarão é preciso que se identifique claramente onde e como se dão as práticas impactantes, os diversos resíduos gerados em termos qualitativos e quantitativos, para que se possa aplicar as ferramentas de P+L mais adequadas a cada um deles, visando minimizar a sua geração, potencializar o uso de insumos e matérias primas, detectar as possibilidades de reuso e reciclagem, bem como a substituição de insumos e as mudanças e aprimoramentos tecnológicos.

Kiperstok ( 2002) desenvolveu interessante diagrama (Fig. 5) ilustrando a evolução nos diversos enfoques de abordagem de resíduos, no sentido de uma maior ecoeficiência.



Figura 5 – Evolução das práticas ambientais

Fonte : Modificado de Kiperstok ( 2001)

Analisando-se o referido diagrama, o sentido de subida da escada representa o aumento progressivo “ na racionalidade e na produtividade no uso dos recursos naturais, aliando-se ganhos ambientais e econômicos” . (Ibid)

O diagrama pode ser dividido em três níveis, conforme especificação e características discriminadas abaixo:

### **Níveis mais baixos**

- Expressam medidas “fim de tubo”;
- Os resíduos são visualizados a partir de um prisma de inevitabilidade e busca-se apenas a redução do impacto de seu lançamento no meio ambiente.

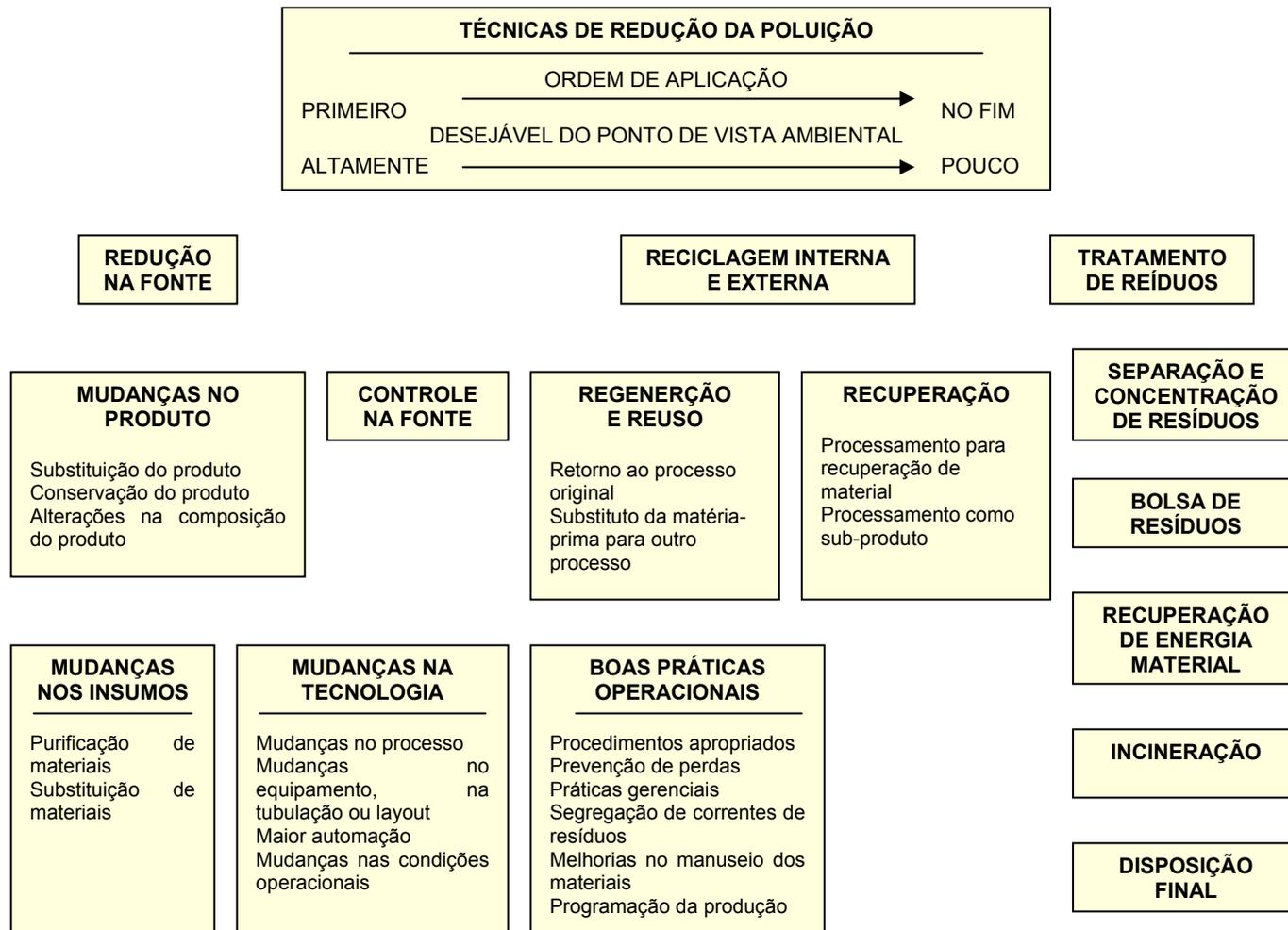
### **Níveis Intermediários**

- Com enfoque e medidas centradas na prevenção da poluição;
- Expressam práticas voltadas para a modificação do processo produtivo através da identificação de perdas e ineficiências;
- A implementação destas práticas implicam tanto na redução do impacto nos pontos de lançamento como daqueles causados na extração das matérias primas.

### **Níveis mais altos**

- Representam medidas centradas na articulação com o mercado consumidor e com os outros setores produtivos

Na mesma linha de abordagem e com uma sistematização mais refinada, tem-se o Diagrama de La Grega, que representa uma importante ferramenta de análise e de embasamento para proposição de alternativas de minimização de resíduos mais adequadas a um determinado processo produtivo (Fig. 6).



**MUDANÇAS NOS INSUMOS**

Purificação de materiais  
Substituição de materiais

**MUDANÇAS NA TECNOLOGIA**

Mudanças no processo no equipamento, na tubulação ou layout  
Maior automação  
Mudanças nas condições operacionais

**BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS**

Procedimentos apropriados  
Prevenção de perdas  
Práticas gerenciais  
Segregação de correntes de resíduos  
Melhorias no manuseio dos materiais  
Programação da produção

Figura 6. Adaptação do diagrama de La Grega

Fonte : Modificado de KIPERSTOK, 2002

O referido diagrama estabelece uma hierarquização de procedimentos segundo os usos preferenciais, relativos à minimização de resíduos, propondo uma escala de prioridades que vão desde os níveis mais elevados de P+2 e P+L, como os processos de redução na fonte, até as práticas fim-de-tubo.

Especificamente em relação à atividade de carcinicultura, as alternativas de procedimentos preconizadas no diagrama de La Grega podem ser assim descritas:

### **Modificação no Produto**

No caso específico da carcinicultura, naturalmente, o produto maior da atividade é o próprio organismo de cultivo, isto é, o próprio camarão marinho, mais especificamente a espécie *Litopenaeus vannamei*. Aqui nos reportamos ao produto camarão em suas diversas fases de desenvolvimento, incluindo os estágios larvais.

Conforme proposto no Diagrama de La Grega, as mudanças no produto visando a uma minimização de resíduos e redução de impactos, envolveriam três aspectos básicos: a substituição do produto, a sua conservação e alterações em sua composição. Obviamente, que os referidos aspectos discriminados por La Grega referem-se nitidamente a produtos inanimados, de composição material rígida, tais quais metais, plásticos, líquidos orgânicos, dentre outros. Em se tratando o camarão marinho de um produto de natureza biológica, surge naturalmente uma dificuldade em se aplicar ao mesmo a lógica destes conceitos. Ainda assim, poderíamos pensar em suposições de aplicações destes conceitos ao produto camarão:

A substituição do produto certamente consistiria em se usar uma outra espécie de cultivo em alternativa ao *Litopenaeus vannamei*, espécie atualmente usada de forma quase exclusiva na carcinicultura marinha convencional no Brasil. O processo de substituição necessitaria está embasado numa análise comparativa de potenciais espécies substitutas, com o *L. vannamei*, envolvendo aspectos zootécnicos, econômicos, ambientais, tecnológicos, de mercado, dentre outros. No Brasil se poderia dar mais ênfase às pesquisas com o uso de espécies nativas em alternativa ao *vannamei*, entre as quais pode-se citar *Litopenaeus subtilis*, *Litopenaeus brasiliensis*, *Litopenaeus schimitti*.

Dispor de um leque de espécies nativas viáveis comercialmente para cultivo, pode implicar em vantagens estratégicas em termos ambientais e de mercado: se disporia de uma variabilidade genética como alternativas de respostas em relação a doenças que, face a existência de uma só espécie, dizimaria toda uma produção – isto ocorreu em muitos países asiáticos e com o equador, que tiveram seus cultivos

dizimados pelo vírus da mancha branca; poderia se dispor assim, de um maior leque de produtos a oferecer ao mercado externo, com características nutricionais diferenciadas do *L. vannamei*, o que poderia representar uma importante vantagem competitiva do Brasil face aos demais produtores mundiais.

Em termos de conservação do produto, a lógica para a minimização de resíduos está centrada na geração de artigos de maior durabilidade, que possibilitem maior tempo de uso o que, conseqüentemente, resulta em menor demanda de consumo para renovação/substituição destes produtos e diminuição da pressão sobre recursos naturais para produzi-los. Evidentemente, há uma séria limitação de aplicação deste conceito quando se trata de produtos de natureza biológica.

No que se refere às alterações na composição do produto, a lógica aplicada aos produtos inanimados, diz respeito a fabricação de artefatos com uma infinidade de características desejáveis do ponto de vista ambiental, a exemplo de produtos menos tóxicos, com mais partes substituíveis ou que possam ser consertadas, ou ainda com um maior potencial de reciclagem ou reutilização (SHEN, apud KIPERSTOK, 2002).

No caso específico do produto camarão marinho, entende-se que as mudanças em sua composição consistiriam fundamentalmente em **melhoramentos genéticos** que pudessem lhe acrescentar características que assegurassem melhorias tanto em nível econômico quanto ambiental, tais quais: resistência a doenças, melhores taxas de crescimento e de conversão alimentar, maior sobrevivência no processo de despesca.

### **Mudanças nos Insumos**

Conforme discriminado no diagrama de La Grega, estas mudanças abrangeriam dois aspectos básicos: a purificação e a substituição de materiais.

Normalmente, a substituição de insumos, quando voltada para o princípio da minimização de resíduos, visa à atenuação e/ou eliminação de compostos de alta toxicidade e/ou poder de contaminação.

No âmbito da carcinicultura, existem uma infinidade de insumos usados ao longo das três etapas da cadeia produtiva. Todavia, os resultados apresentados mais adiante neste trabalho, focam naqueles de maior significância em relação ao volume em que são empregados e no seu potencial de impacto.

De um modo geral, os insumos mais significativos consistem em:

- Rações usadas no processo de alimentação do camarão em suas diversas fases de desenvolvimento;
- Compostos químicos utilizados nos processos de fertilização, adubação e calagem;
- Substâncias químicas usadas na conservação do camarão após o processo de despesca;
- Antibióticos usados no combate à doenças
- Pós-larvas.

### **Mudanças na Tecnologia**

Os principais objetivos das mudanças tecnológicas no âmbito de um determinado processo produtivo seriam: prevenir perdas, reduzir o consumo de energia e reduzir a quantidade de resíduos gerados (KIPERSTOK, 2002).

Estas mudanças podem assumir inúmeras configurações, mas de um modo geral consistem em alterações no próprio processo de produção ou reconfigurações do mesmo ou na instalação de equipamentos mais sofisticados (KIPERSTOK,2002).

No âmbito da carcinicultura, as inovações tecnológicas envolvem principalmente:

- Aspectos associados ao manejo das pós-larvas: seleção de reprodutores, processos de maturação e larvicultura, produção de juvenis;
- Manejo dos ecossistemas de engorda, envolvendo aspectos como alimentação, aeração artificial;
- Desenho e engenharia dos projetos dos viveiros;
- Aspectos do sistema de cultivo;
- Aspectos associados ao tratamento de efluentes.

### **Boas Práticas Operacionais**

De um modo geral, estas práticas estão associadas ao uso cuidadoso de matérias primas e insumos e à correta execução de processos em termos de manutenção,

operação de equipamentos e aspectos organizacionais, a exemplo da sensibilização, motivação e capacitação de pessoal.

No âmbito do aspecto organizacional, estão as chamadas **medidas organizacionais**. Estas medidas abrangem aspectos associados ao treinamento, conscientização e motivação de pessoal; programas de estímulo à redução de resíduos e emissões; contabilização do custo de tratamento das emissões; informações melhoradas; definição de responsabilidades; ações para implantação de programa de Atuação Responsável; Instalação de sistema Integrado de Gerenciamento Ambiental, dentre outros.

No âmbito da cadeia produtiva do camarão, estas práticas são de grande relevância no sentido de se maximizar o uso dos recursos naturais, a exemplo de água e energia, matérias primas e insumos, como ração, que, se indevidamente usados, acarretam em desperdícios que implicam tanto em perdas financeiras como em danos ambientais, consistindo essencialmente:

- No manejo adequado do solo do fundo dos viveiros;
- No manejo da água de cultivo, controlando-se seus diversos parâmetros físico-químico-biológicos, no sentido de mantê-los dentro de padrões ambientalmente aceitáveis;
- Manejo do processo de arraçoamento;
- Ações voltadas para a prevenção de doenças e controle de pragas;
- Ações voltadas para a capacitação e treinamento dos funcionários.

### **Reciclagem Externa e Interna**

Conforme estabelecido no diagrama de La Grega, os aspectos relacionados aos processos de reciclagem envolvem a regeneração, o reuso e a recuperação. No âmbito dos resíduos críticos gerados na carcinicultura, haveria maior aplicabilidade das práticas de reuso.

A propósito, embora da análise do diagrama de La Grega se depreenda que o reuso seja uma variante do processo de reciclagem, na verdade há uma diferença conceitual entre estas duas práticas. O reuso envolveria o aproveitamento de um resíduo em outro processo, sem a necessidade da adequação de suas

características; já a reciclagem, pressuporia alguma modificação nas características destes resíduos para que pudessem ser reaproveitados (KIPERSTOK, 2002).

A cadeia produtiva do camarão enseja inúmeras oportunidades de aplicação dos diversos aspectos associados ao reuso e à reciclagem de seus mais variados resíduos, dentre os quais pode-se destacar:

- Reuso/recirculação das águas residuárias dos viveiros de engorda;
- Reciclagem das cascas/cabeça do camarão;
- Reciclagem dos efluentes oriundos do beneficiamento e do laboratório de pós-larvas;
- Reciclagem de materiais como papelões usados nas embalagens.

### **Tratamento de Resíduos**

No âmbito da carcinicultura, o foco no tratamento de resíduos deve estar centrado no tratamento dos efluentes dos viveiros de engorda, que comumente são lançados no ambiente estuarino, com alto potencial de poluição do mesmo.

Há a possibilidade de aplicação de tratamentos físicos e biológicos a estes efluentes.

Há também os efluentes resultantes do beneficiamento do camarão e laboratório de pós-larvas, aos quais pode-se aplicar tratamento físico-químico ou ainda biológico.

Kiperstok (2002), analisando o diagrama de La grega, esclarece que “ as possíveis **tecnologias** e/ou atitudes, **gerenciais e técnicas**, organizam-se, da esquerda para a direita, e de cima para baixo, segundo sua importância ou prioridade de aplicação. Esta ordem representa um indicativo para o levantamento de alternativas de intervenção”. O citado autor adverte que quando da escolha de uma das referidas alternativas de intervenção, representadas pelas diversas caixas do diagrama de La Grega, outros aspectos devem ser levados em conta, tais quais: as características da planta considerada, os custos de implementação das propostas, o retorno financeiro e o impacto ambiental.

O diagrama de La Grega pode ser usado como um importante instrumental tanto para o diagnóstico do grau de evolução das abordagens de minimização de resíduos na atividade de carcinicultura, como para a proposição de medidas visando a otimização no uso de matérias primas e recursos naturais inerentes à atividade.

Neste sentido, o referido diagrama pode também se prestar ao planejamento e embasar a tomada de decisões na escolha e priorização de procedimentos de minimização mais eficientes e ajustados às características da atividade, nas diversas etapas de sua cadeia produtiva.

### **Integração P+L/Gestão ambiental**

No plano da gestão ambiental, a produção mais limpa implica “em mudanças de atitudes e comportamentos, de todos os envolvidos no processo, propiciando uma nova cultura empresarial, impactando diretamente a melhoria do desempenho ambiental” (COELHO, 2002).

Segundo Coelho, op.cit., “o importante no processo de avaliação de instrumentos de gestão é entender as limitações de cada um e identificar alternativas para cobrir a lacuna existente, de maneira a se atingir o objetivo maior de um programa de gestão ambiental, que deve ser o de melhoria contínua do desempenho ambiental com enfoque em ações integradas de prevenção de poluição, visando a uma produção mais limpa”. Nesta mesma linha de raciocínio, a autora coloca a necessidade de se adotar “vários instrumentos de forma complementar num sistema de gestão ambiental, desde que eles não sejam conflitantes” (COELHO, 2002).

Em relação ao Sistema de Gestão Ambiental – SGA - proposto na norma ISO 14001, Coelho (2002) destaca as seguintes críticas:

1. em relação ao processo de padronização de procedimentos: “ (...) a ânsia de estruturar o sistema impede a análise preliminar destes com a finalidade de verificar a coerência com a estratégia de gestão ambiental adotada pela empresa, para a partir daí então se decidir se há necessidade ou não de adequação dos mesmos antes da padronização”;

Este aspecto é de fundamental importância em relação ao contexto atual da atividade de carcinicultura, num momento em que o setor produtivo organizado da atividade, através da ABCC, tem em curso um amplo programa de estímulo à certificação por parte dos empreendimentos de carcinicultura. A estratégia de certificação não implica necessariamente em garantia de melhoria efetiva do desempenho ambiental, com sérios riscos deste processo priorizar a padronização de tecnologias fim-de-tubo já dominadas e o atendimento estrito à legislação

vigente, sem incorporar outros compromissos e estratégias pautadas, por exemplo, na P+L.

2. Citando Prestelo et al ( COELHO, 2000) , a autora adverte que mesmo o conceito de prevenção da poluição adotado pela referida norma “não incentiva a inovação pela promoção de uma mudança de prioridade da estratégia de tratamento e controle (fim-de-tubo) para uma estratégia preventiva (atuação na fonte de geração)”.

3.Citando Fernandes et al (COELHO, 2000), a autora pondera: “ o enfoque normalmente dado no processo de implantação da norma, visando à certificação, é priorizar tecnologias de fim-de-tubo já dominadas, assim como também atender à legislação, o que caracteriza o sistema como reativo, mesmo que a atitude de implantar a norma de SGA seja considerada pró-ativa”.

Em relação à P+L, Prestelo et al (apud COELHO, 2002) assinala os seguintes pontos fracos: 1. falta de uma diretriz para definição da estrutura organizacional com as devidas responsabilidades; 2. a estratégia adotada de formação de Ecotime para implantar P+L, o que pode não estimular o envolvimento de toda a empresa; 3. não contemplação do plano de atendimento a emergências/contingências; 4. a falta de mecanismos que divulguem os compromissos do programa P+L; 5. a não avaliação periódica dos resultados do programa por instituições auditoras, para manter o estímulo à continuidade e melhoria.

Face ao exposto, a referida autora apresenta propostas para a inserção dos conceitos de P+L nos requisitos da ISO 14001, dentre as quais pode-se mencionar: a política ambiental deve ter como ênfase o compromisso com a P+L na forma de prevenção da poluição ; devem ser levantados os aspectos ambientais e feita a avaliação de impactos usando a oportunidade de P+L como um filtro de significância; os objetivos e metas devem ser viabilizados com programas/projetos de gestão com enfoque em P+L; deve-se promover a conscientização e a capacitação dos recursos humanos em metodologias, conceitos e tecnologias para efetivação de projetos de P+L; o controle operacional deve nortear-se identificando as diversas atividades como oportunidades de implementação de práticas de P+L; deve-se prover a realização de auditorias específicas para avaliação das providências tomadas em relação à P+L; a análise crítica pela administração deve está focada nos projetos de implementação de P+L.

#### 4.4 - OS INDICADORES DE GESTÃO AMBIENTAL

Partindo da premissa de que **o que não pode ser medido não pode ser avaliado** (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2000), faz-se imprescindível estabelecer **indicadores** que possibilitem aferir a **eficácia e o desempenho** do sistema de gestão proposto, face ao imperativo de se compatibilizar a eficiência produtivo/econômica da atividade com a preservação e promoção da melhoria das condições ambientais, a partir da implementação das práticas da produção mais limpa.

Todavia, se por um lado é indiscutível a necessidade de se estabelecer indicadores, por outro lado, há que se ter **critérios no processo de escolha e definição** dos mesmos, que devem abranger todos os aspectos inerentes à atividade – aspectos de desempenho produtivo, questões organizacionais e de gestão, de qualidade de produtos e processos – bem como as variáveis ambientais que estão sob a influência da atividade.

Por sua vez, os indicadores propostos precisam está claramente atrelados às **metas e objetivos** constantes da **política ambiental** do empreendimento e a serviço das **estratégias** da organização em busca da melhoria e sustentabilidade ambiental de suas atividades.

##### **Definição/objetivos/funções dos indicadores**

Segundo a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (apud CRA, 2002 ), um indicador seria um **”parâmetro**, ou valor calculado a partir de parâmetros, fornecendo indicações sobre ou descrevendo o estado de um fenômeno, do meio ambiente ou de uma zona geográfica de uma amplitude superior às informações diretamente ligadas ao valor de um parâmetro”.

Pelo que se depreende da definição acima, os indicadores podem ter uma vasta abrangência, daí a necessidade de se estabelecer critérios para a definição dos mesmos, em consonância com as características de uma determinada atividade e do ambiente que a envolve. No caso específico da carcinicultura, por exemplo, assumiriam relevância os **indicadores associados à qualidade dos efluentes dos viveiros e das águas estuarinas** receptoras dos mesmos, até porque,

normalmente, envolvem parâmetros físico-químico-biológicos perfeitamente mensuráveis, inclusive com padrões de referência estabelecidos na legislação.

A propósito, a OCDE (op. Cit.), estabeleceu três critérios básicos para a determinação de indicadores: **pertinência política, precisão de análise e mensurabilidade.**

Consultando a literatura pertinente ao tema, os aspectos em torno da mensurabilidade parecem ser a tônica na definição dos indicadores. Nesta linha, Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), condicionam a determinação dos indicadores ao atendimento de algumas características descritivas pautadas na mensurabilidade:

1. a necessidade de ser uma **relação matemática** que resulte em uma **medida quantitativa**;
2. identifica-se um estado do processo ou resultado deste;
3. associa-se a **metas numéricas pré-estabelecidas.**

Se, por um lado, é irrefutável a importância de se mensurar de alguma forma os indicadores, por outro, não se pode absolutizar a questão, pois há indicadores, por exemplo, associados a aspectos de gestão, organizacionais, de qualificação de recursos humanos, que nem sempre podem ser mensurados dentro de padrões numéricos ou rígidas relações matemáticas. Estes indicadores deveriam ser trabalhados mais em termos qualitativos e descritivos.

Um aspecto importante associado à mensurabilidade, seria a identificação das chamadas “**métricas consistentes**” para um determinado processo. Neste sentido, deveriam ser diagnosticadas as **saídas mais importantes** de cada processo, dentro de uma determinada atividade produtiva. No caso específico da carcinicultura, p. ex., poderiam ser avaliadas as saídas mais significativas em termos de efluentes e resíduos, ao longo de toda a cadeia produtiva da atividade, estabelecendo-se **metas de desempenho** e alcance de qualidade ambiental a serem alcançadas pelo empreendimento.

Ainda em relação aos aspectos envolvidos na definição de cada indicador, deve-se estabelecer: a **fórmula de cálculo, a frequência de apuração, a origem dos dados e a forma de interpretação do indicador.**

A exata definição dos indicadores e dos critérios e condições que devem nortear a escolha dos mesmos, se desdobra na importância e nos objetivos que os mesmos assumem face às políticas e estratégias ambientais de uma organização.

Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), colocam como objetivo precípua dos indicadores, “expressar quantitativamente o estado de um ambiente, interna ou externamente à organização responsável pelo empreendimento, ou revelar seu funcionamento”. (p.137). Ao possibilitar um **retrato das condições ambientais “internas e externas” à organização**, os indicadores permitem a **mensuração dos reais impactos** e pressões que a organização exerce sobre este ambiente, as formas de interação com o mesmo, servindo de base para o **planejamento de ações preventivas, mitigadoras e de controle**, bem como para a análise crítica do desempenho ambiental de seus processos, visando a sua melhoria contínua.

Ainda como objetivo e importância dos indicadores, o autor(op. Cit) coloca os seguintes aspectos associados aos objetivos e importância dos mesmos:

1. permitem a identificação das pressões geradas pelo empreendimento sobre o meio ambiente, podendo levar a correções dos processos produtivos no sentido de se trabalhar com tecnologias mais preventivas;
2. viabilizam a avaliação da eficácia do projeto para transformar recursos naturais no objetivo almejado pelo empreendimento;
3. identificação dos impactos econômicos e sociais, para embasar a proposição de medidas compensatórias e mitigadoras.

De fato, os indicadores são ferramentas importantes para **avaliar-se o desempenho ambiental** de uma organização. Em sintonia com o preceituado por Andrade, a OCDE (op. Cit. ), estabelece como um dos objetivos de seu programa de indicadores, “o acompanhamento dos progressos realizados em matéria de meio ambiente” . Além desta finalidade, o referido órgão utiliza o seu quadro de indicadores para o **acompanhamento da integração das decisões econômicas e ambientais, bem como a análise das políticas de meio ambiente**.

É importante também que se considere que os indicadores ambientais são instrumentos chaves na **definição de prioridades**. P. ex., ao indicarem que uma determinada etapa do processo produtivo representa um **ponto crítico de degradação ambiental ou de desperdício de recursos naturais**, pode-se

concentrar esforços e recursos no sentido de que seja priorizada a melhoria de seu desempenho e enfatizados os parâmetros associados ao monitoramento das variáveis ambientais mais intensamente sob sua influência.

Por fim, o estabelecimento de um **sistema de indicadores associados ao desempenho ambiental** de uma organização, representa base clara e objetiva para **alinhar todas as suas atividades críticas com suas políticas e metas ambientais**, bem como no **embasamento da tomada de decisões** em torno da variável ambiental, cuja eficiência está na dependência de fatos, dados e informações objetivas.

No dizer de Andrade, Tachizawa e Carvalho (op. Cit., pag. 137), “um **sistema moderno de gestão** depende de medição, informação e análise. As **medições precisam ser uma decorrência da estratégia da organização**, abrangendo os principais processos, bem como seus resultados (...)”.

### **Abrangência/Categorias de Indicadores**

Considerando a multidimensionalidade do meio ambiente e a complexidade organizacional, gerencial, tecnológica e econômica de qualquer instituição, há um vasto leque de possibilidades de indicadores. Só em relação ao que denominou de “**corpo Central de Indicadores Ambientais**”, a **OCDE ( op. cit)** computou um número aproximado de 50 indicadores, cobrindo um amplo leque de temas ambientais, tais quais: mudança climática, destruição da camada de ozônio, eutrofização, acidificação, contaminação tóxica, biodiversidade, recursos hídricos, recursos florestais, indicadores sócio-econômicos, resíduos, dentre outros.

Especificamente em relação aos **indicadores de gestão ambiental**, Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), propõe três níveis de abrangência:

1. Indicadores Ambientais;
2. Indicadores de Desempenho Global;
3. Indicadores de Qualidade e de Desempenho.

### **Indicadores Ambientais**

Seriam aqueles estritamente vinculados aos diversos fatores bióticos e abióticos de um dado ecossistema, tais quais: Fatores físicos ( solo, água, temperatura, clima, etc.); Fatores Bióticos: fauna e flora. A estes fatores, pode-se acrescentar os fatores antrópicos, de natureza sócio-econômica, a exemplo da geração de empregos.

Sendo assim, os indicadores ambientais referem-se à **qualidade do ambiente e à qualidade e quantidade dos recursos naturais**. Seu objetivo precípua seria fornecer uma visão geral do **estado do meio-ambiente e de sua evolução no tempo**, a exemplo da concentração de poluentes, estado da fauna e flora, as reservas de recursos naturais, dentre outros.

Todavia, deve-se deixar claro que quando usados no contexto da avaliação de uma determinada atividade produtiva, estes indicadores são importantes “feed-back” e servem de valiosa referência tanto para aferir os impactos desta atividade sobre a qualidade do meio ambiente sob sua influência, como para evidenciar o desempenho ambiental de seus processos produtivos.

### **Indicadores de Desempenho Ambiental**

Segundo Andrade, Tachizawa e Carvalho (2000), os referidos indicadores devem ser usados para avaliar o desempenho da organização como um todo, nos aspectos de gestão, gerenciais, dentre outros.

### **Indicadores de Qualidade e Desempenho**

São indicadores mais pontuais, no sentido de que se **referem a cada tarefa/processo**. São estabelecidos com base na identificação das saídas mais significativas do processo produtivo, em relação às quais se estabelecem medidas e os respectivos objetivos ou padrões.

Os indicadores de desempenho são relevantes na medida em que podem **aferir a eficiência de um dado processo ou operação em relação à utilização de um recurso ou insumo específico**. Uma possível aplicação à atividade de carcinicultura, consistiria em se estabelecer indicadores de desempenho em relação à eficiência no consumo de água, energia, ração ao longo de toda a cadeia produtiva.

Segundo Andrade, Tachizawa e Carvalho (op. Cit), com as métricas estabelecidas na forma de indicadores de desempenho, pode-se:

1. assegurar que o desempenho na instituição está sendo gerenciado;
2. identificar adequadamente os problemas e o ordenamento de prioridades;
3. estabelecer uma compreensão clara para os funcionários do que a organização espera deles;
4. estabelecer uma base objetiva e eqüitativa.

Mais especificamente em relação à sustentabilidade, Arana (1999), ao propor os chamados “Descritores de Sustentabilidade” para a aqüicultura, apresenta um amplo leque de possíveis indicadores e suas componentes, que sintetizamos a seguir:

**Indicadores Ecológicos e Ambientais :** área ocupada pela vegetação natural; diversidade da vegetação natural; quantidade e diversidade da fauna local; reciclagem de resíduos; monitoramento das propriedades do solo; uso racional dos recursos naturais – gastos com água, com energia; risco de eutrofização de ambientes aquáticos; risco de poluição com substâncias químicas; segurança do cultivo em relação à proliferação de doenças.

**Indicadores Econômicos:** lucratividade/produktividade; integração com atividades agropecuárias ou pesqueiras; exportação/captação de divisas; volume de capital empregado; custos de insumos; valor de mercado do produto; favorecimento do auto-emprego e participação familiar no manejo.

**Aspecto Sócio-Culturais:** geração de empregos; participação da comunidade local; participação de outros atores sociais, a exemplo de ONG’s, Universidades; gestão patrimonial dos recursos naturais; respeito à propriedade comum; segurança do alimento produzido do ponto de vista da saúde pública; aceitação pela opinião pública; geração de conflitos com outros usuários do recurso; qualificação profissional.

**Aspectos Tecnológicos:** tipo de manejo do solo; tecnologias disponíveis para o tratamento de efluentes; sustentação do cultivo pelo alimento natural existente no meio; a tecnologia admite a possibilidade de policultivo; volume de pesquisa em torno da sp e os aspectos tecnológicos de cultivo; manejo de água; manejo de pós larva; manejo de ração.

**Político-Institucionais:** políticas públicas; relações institucionais; difusão de tecnologia.

## 5. COMPLEXO DE CARCINICULTURA DO GRUPO MPE

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO AMBIENTAL EM QUE SE SITUA O EMPREENDIMENTO

#### Delimitação Geográfica da Área no entorno do complexo

A área geográfica sob a influência do Complexo de Carcinicultura do grupo MPE tem como cerne o pólo de desenvolvimento no entorno da cidade de Valença, situado na Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul, mais especificamente no Baixo Sul da Zona Costeira do Estado da Bahia (Figura 7).

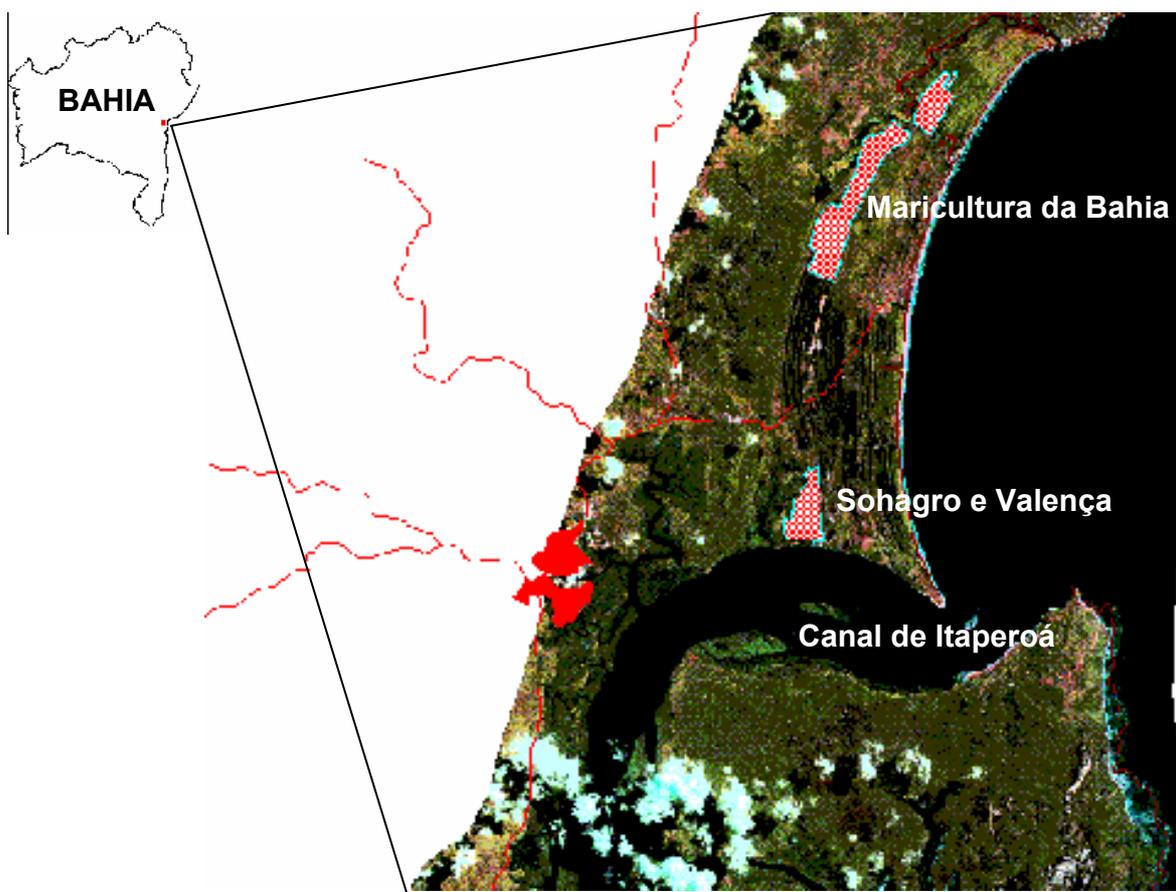


Figura 7. Localização do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

Para os meios físico e biótico, a área de influência direta está claramente delimitada pelo segmento estuarino da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Sul, notadamente o

trechos compreendidos pelas enseadas do canal de Taperoá e do Rio Jequiriça e canais estuarinos vinculados à desembocadura dos rios Patipe e Taquari. Nestes trechos, ocorrem os processos de captação e lançamento de efluentes de todas as unidades do complexo.

Do ponto de vista geológico, a área de influência do complexo está situada numa extensa planície marinha originada a partir da deposição sucessiva de cordões litorâneos, que predominam sobre os alagadiços. Ocorrem também manguezais, associados a desembocaduras de rios e estuários. Portanto, o sistema pode ser definido como um grande depósito marinho holocênico, entre a foz do rio Jequiriça e o canal de Taperoá, formado por cordões arenosos intercalados com áreas alagadiças. (CRA, 1993).

O sistema de terraços marinhos holocênicos sobre o qual estão assentados os empreendimentos de carcinicultura do grupo MPE possuem forma tabular, ligeiramente inclinado no sentido do mar. Esta configuração do sistema, mais as características texturais do depósito, lhe conferem alta permeabilidade, favorecendo uma alta infiltração de águas pluviais.

A suave inclinação do depósito impõe um lento fluxo de águas subterrâneas no sentido do mar, fluxo este constantemente realimentado pela alta incidência de precipitações pluviométricas, que chegam a 1800 mm anuais na região. Isto implica que o lençol freático distancie-se em média 1,5 m das partes mais altas dos cordões e aflore nas áreas baixas intercordões, que freqüentemente apresentam-se alagadiças, principalmente nos períodos de maior pluviosidade.

Em termos texturais e mineralógicos, há grande homogeneidade neste sistema, que se constitui de areias quartzozas bem selecionadas, com granulação variando de areia média à grossa.

Os solos na área das fazendas de camarão do grupo MPE oferecem grandes restrições ao uso agrícola por deficiência de fertilidade, presença de sais nos perfis, pela alta permeabilidade que limita a retenção de nutrientes (areias quartzozas marinhas) e nos trechos sob influência dos manguezais apresentam-se lamosos e areno-silto-argilosos.

As condições edafoclimáticas da área onde se situa o complexo permitiram a ocorrência de uma grande diversidade de ecossistemas, todos eles associados ao Bioma Mata Atlântica

As formações vegetacionais de restinga são constituídas por comunidades ocupantes de Planície quaternária, sobre os terrenos arenosos. Apresentam diferentes fitofisionomias, em função de fatores antrópicos (p. ex. composição florística alterada) e naturais, como o relevo que nas cotas mais altas apresenta um porte arbóreo, enquanto que nas depressões do terreno, em áreas sujeitas a inundações periódicas, predominam espécies herbáceo-arbustivas.

A ocorrência dos manguezais está associada a desembocaduras de rios e estuários, caracterizados geologicamente pelo substrato lamoso, rico em matéria orgânica, sobre o qual se desenvolve a vegetação halófito típica dos mangues.

Nas áreas das fazendas de carcinicultura do grupo MPE, os manguezais ocorrem primordialmente na desembocaduras dos rios ou canais estuarinos: Rio Patipe e canal de Taperoá, no caso da fazenda da Valença Maricultura; Rio Jequiriça e Taquari, no caso da fazenda da Maricultura da Bahia e Sohagro.

Nas áreas de mangue em foco, predominam as espécies mangue branco (*Laguncularia racemosa*) e mangue vermelho (*Rhizophora mangle*).

Ocorrem ainda no trecho sob influência do complexo, as áreas brejosas e com influência fluvial, constituindo-se em áreas permanentemente alagadas por água doce, possuindo tipologia vegetacional herbáceo-arbustivo. Há macrófitas aquáticas como as aningas (*Montrichardia linífera*), taboa (*Typha dominguensis*) e arbóreos como landirana (*Symphonia globulifera*).

Historicamente, a ocupação do litoral de Valença se deu por conta dos diversos ciclos sócio-econômicos que se sucederam a partir da exploração da floresta tropical Mata Atlântica. Após os ciclos caracterizados pela agricultura extrativista e monoculturas do côco e do dendê (do início do Brasil colônia, até a década de 30), da agricultura neoextrativista e da diversificação da produção regional (1935 até 1975), do veraneio e especulação imobiliária (1970 a 1985), sobrevém, na atualidade, o ciclo do turismo e da agroindústria de ponta, nesta última se destacando a atividade de carcinicultura, com suas grandes fazendas de cultivo em imensas áreas inundáveis, com produção voltada para o mercado externo.

A implantação da indústria do camarão na planície do Guaibim só veio intensificar o processo de conflitos fundiários e impactos ambientais aí existentes, caracterizados pela forte descaracterização das paisagens locais, de relevante valor paisagístico e forte potencial turístico, bem como pela ocupação desordenada desta planície flúvio-marinha por atividades de pastagens, agricultura e assentamentos humanos, em

meio à ações descontroladas de desmatamentos, pesca predatória, retirada de material mineralógico e principalmente poluição dos mananciais hídricos.

## **5.2 O COMPLEXO DE CARCINICULTURA DO GRUPO MPE: CARACTERIZAÇÃO BÁSICA E DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA CADEIA PRODUTIVA**

O grupo MPE foi criado no final da década de 80, no Estado do Rio de Janeiro , tendo-se originado do Departamento de Serviços Industriais da General Electric do Brasil S/A. De um grupo inicialmente focado na indústria e nos serviços de engenharia, a empresa expandiu e diversificou seus negócios, entre os quais passou a figurar o agronegócio, no qual se inserem os empreendimentos de carcinicultura do grupo. Em pouco mais de uma década, o Grupo MPE se consolidou como um dos maiores e mais diversificados do setor no país.

O GRUPO MPE entrou no setor de agronegócios no final de 1991, com a compra da VALENÇA DA BAHIA MARICULTURA S/A, pertencente ao Grupo OAS, fazenda à época em processo de implantação na cidade de Valença – BA, e, 18 meses após, em meados de 1993, com a compra da AGROMON – S/A – Agricultura e Pecuária em Diamantino – MT. Deve-se destacar que a aquisição da Valença Maricultura, voltada para a criação de camarão marinho, foi a primeira experiência do grupo no segmento de produção de alimentos. Após a aquisição da Valença Maricultura, sucessivamente, o grupo adquiriu a Maricultura da Bahia (1996) e a SOHAGRO Marina do Nordeste, todas no município de Valença, no Baixo Sul do Estado da Bahia e os 02 laboratórios de pós-larvas que estavam associados à estas empresas (Figuras 8 e 9 ). Pertence ainda ao grupo, uma fazenda de criação e engorda localizada na cidade de Salinas das Margaridas, na Baía de Todos os Santos, que todavia está fora da delimitação espacial estabelecida neste trabalho.

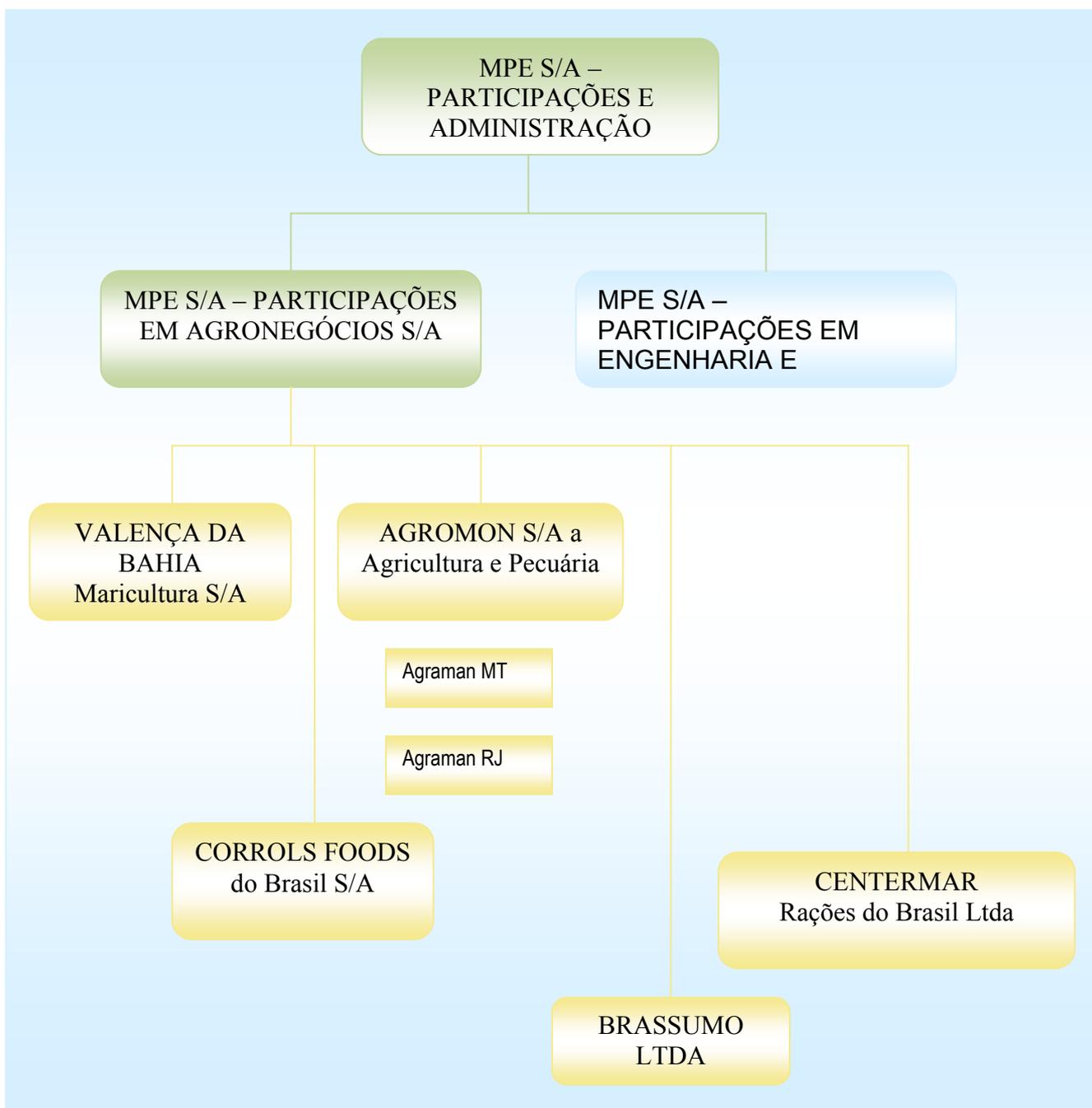


Figura 8. Organograma dos empreendimentos do Grupo MPE.

Fonte: Modificado do Complexo MPE.

Os empreendimentos de carcinicultura geridos pelo referido grupo abrangem as três etapas básicas da cadeia produtiva do camarão marinho *Litopaeneus vannamei*: a produção de pós-larvas em laboratório, sua criação e engorda em viveiros escavados em terra e o beneficiamento em unidade frigorífica. O complexo em foco compõe-se das seguintes unidades:

- 02 laboratórios de produção de pós-larvas, com capacidade estimada em 100.000.000 de pós-larvas/mês ;
- 03 fazendas de criação e engorda, com área de cultivo estimada em 750,0 ha e produtividade mensal estimada em 500 ton/mês;
- Uma unidade de beneficiamento, com área construída estimada em 5.500 m2 e produção média mensal de 450 toneladas/mês

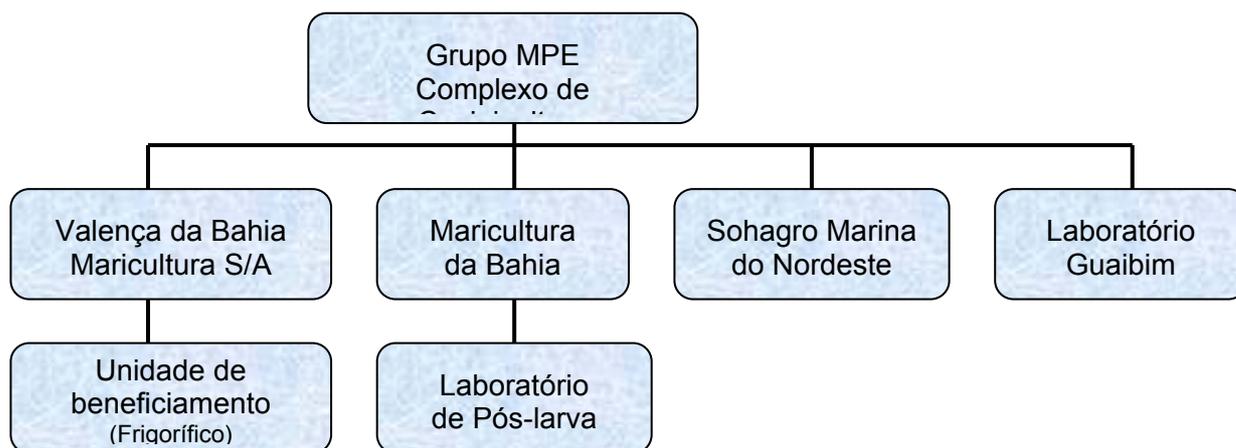


Figura 9 - Complexo de carcinicultura do Grupo MPE.

As três fazendas de cultivo e engorda possuem atualmente sistema de cultivo do tipo semi-intensivo, caracterizado pelo uso de rações balanceadas e incremento da produtividade primária, conforme definição da Norma Técnica – NT 001/99, aprovada pela Resolução CEPRAM Nº 2110/99.

## **Etapas da Cadeia Produtiva**

### **Larvicultura**

A primeira etapa na cadeia produtiva do camarão consiste na produção de pós-larvas. O Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE possui dois laboratórios destinados ao confinamento de reprodutores para fins de acasalamento, desova e cultura intensiva de larvas, com capacidade de produção estimada em 100.000.000 de pós-larvas/mês . A produção das pós-larvas é feita num sistema de ciclo de

reprodução fechado, no qual não há importação de reprodutores de outros países, utilizando-se reprodutores da própria fazenda.

Os laboratórios de pós-larvas possuem três setores básicos:

**Setor de Algacultura** - Onde ocorre a produção de microalgas adaptadas ao cultivo em laboratório, para alimentação das larvas. Utiliza-se uma monocultura de *Chaetoceros gracilis*.

**Setor de Maturação** – Possui cerca de 40 tanques para confinamento dos reprodutores oriundos dos viveiros, durante três a quatro meses, e seu acasalamento. Estes tanques são povoados com cerca de 140 animais – 70 fêmeas e 70 machos. As fêmeas são submetidas a um processo conhecido como ablação do pedúnculo ocular, que contém um sistema neuro-secretor chamado de órgão X, inibidor do desenvolvimento ovariano. A fecundação ocorre naturalmente, sem inseminação artificial. Após a fecundação das fêmeas, ocorre a desova (realiza-se em tanques específicos, denominados tanques de desova, onde as fêmeas ficam no máximo por 03 horas), retornando para o tanque de maturação para novo acasalamento mais tarde, eclosão dos ovos e coleta dos náuplios (estágio inicial da larva), que serão estocados em tanques de larvicultura. A produção de nauplius do laboratório é de 450.000.000/mês, suprimindo a necessidade de abastecimento próprio, e vendendo-se o excedente.

**Setor de Larvicultura** – São 40 tanques de larvicultura para onde são removidos os nauplios, eclodidos na sala de desova. Nestes tanques, as larvas passam por dois estágios de desenvolvimento, **Zoea e Mysis**, com duração aproximada de 06 dias, até atingirem a fase de pós-larva, quando são transferidos para o pré-berçário.

Os tanques pré-berçários ficam colocados externamente ao laboratório. Antes das pós-larvas serem colocadas nos tanques berçários, são verificados parâmetros como salinidade, temperatura e pH da água dos mesmos e da água do transporte. As Pós-larvas aí permanecem durante aproximadamente 08-12 dias, em sistema de criação intensivo, a uma densidade de 80 a 100 PL/L. Após este período, serão comercializadas e/ou estocadas em viveiros de engorda.

Durante o período de cultivo em berçários intensivos, as pós-larvas são supridas com alimentos frescos tais como mariscos e biomassa de artêmia, como também

ração balanceada com 35% a 50% de nível de proteína. A alimentação diária corresponde a 15-20% da biomassa, subministrada em 6 vezes/dia.



Figura 10 – Tanques de maturação



Figura 11 – Tanques de maturação

## Sistema de Cultivo (Crescimento e Engorda) nos viveiros

### Viveiros de Engorda

Todos os viveiros de engorda das fazendas são de areia, com fundo em terra. Os viveiros são de tamanho variados : há desde viveiros de 0,6 ha até viveiros de 10,0 ha. A média de profundidade destes viveiros é da ordem de 1,0 a 1,20 m.

### Preparação de Viveiros

Os viveiros a serem utilizados, inicialmente passam por um processo de aragem dos solos e correção do pH através do uso de **calcário e cal hidratada em dosagens que variam entre 200 e 2000 kg/ha/ciclo** para obter níveis de pH entre 7,0 a 7,8, considerados ideais para o cultivo.

Os viveiros permanecem secos durante 08 dias, quando se realiza a colocação de fertilizantes à base de uréia (40-50 kg/ha), superfosfato triplo (10-20 kg/ha) necessários ao "*bloom*" do fitoplâncton, base inicial da cadeia alimentar nos viveiros, uma vez que irá permitir o desenvolvimento posterior de zooplâncton, fito e zoobentos, elementos estes de grande importância na dieta natural dos camarões.

Uma vez fertilizado e após a correção de pH, o viveiro é abastecido com uma lâmina de água média de 0,30 m, permanecendo neste nível durante um período de 03 a 05 dias, até constatar-se o "*bloom*" do fitoplâncton.

Após três dias, os viveiros são abastecidos até 50% da sua capacidade máxima e são aplicados 15Kg de uréia/ha e 1,5 Kg de fosfato super triplo/ha.

Após mais 3-4 dias os viveiros são abastecidos na sua capacidade total de cultivo e são adicionados 20 Kg de uréia/ha e 2,0 Kg de fosfato triplo/ha.

### **Povoamento dos Viveiros**

Quando são atingidas as condições físico-químicas e biológicas ideais de qualidade de água, os viveiros de engorda estão prontos para serem povoados com os juvenis em densidades de 25 camarões/m<sup>2</sup> ou 250.000/há, que permanecerão nos viveiros por um período entre 100 a 120 dias.

Este povoamento é normalmente efetuado nas primeiras horas da manhã, entre 5 e 8 horas, quando a temperatura é mais amena.

### **Alimentação**

Os aportes alimentares nos viveiros são dados por duas fontes principais :

1. O alimento natural formado por fito e zooplâncton, fito e zoobentos e detritos . A disponibilidade de alimento natural depende de vários fatores tais como : nutrientes orgânicos e inorgânicos presentes na água e no solo, de maneira especial o nitrogênio e o fósforo que estimulam o crescimento do fitoplâncton, base da cadeia alimentar.

O alimento natural constitui **30% a 40% do consumo nutricional** do camarão, razão pela qual é realizado um acompanhamento contínuo de sua disponibilidade e, através de programas de fertilização periódica, é promovido um suprimento de nutrientes.

2. Por intermédio de rações balanceadas (Quadro 05) com nível protéico entre 35% e 40%, constituída basicamente de farinha de peixe, sangue, carne, ossos, farelo de soja e outros farelos vegetais.

O fornecimento de rações é feito através de bandejas de alimentação que permitem um manejo mais adequado de ração balanceada, evitando desperdícios e possibilitando-se uma melhor performance produtiva, ao propiciar o

acompanhamento da ração efetivamente consumida. O comedouro é utilizado de acordo com a densidade de estocagem, ou seja, na proporção de 1 :10.000 ( 1 bandeja para cada 10.000 camarões). Os comedouros são fixos a uma estaca e dispõem de uma corda de nylon e uma bóia para demarcar sua localização.

Quadro 05 -Composição química recomendada para rações balanceadas de camarão

<b>Nutrientes</b>	<b>Ração com 35% de proteína</b>	<b>Ração com 40% de proteína</b>
Proteína – mínimo	35,0	40,0
Lipídios – mínimo	5,5	6,2
Lipídios – máximo	6,5	7,2
Fibras – máximo	4,0	3,0
Cinzas – máximo	14,0	15,0
Cálcio – máximo	2,3	2,3
Fósforo – mínimo	0,8	0,8
Potássio – mínimo	0,9	0,9
Lisina – mínimo	1,91	2,12
Arginina – mínimo	2,09	2,32
Treonina – mínimo	1,30	1,44
Methionina – mínimo	0,86	0,96
Metionina/Cistina–mínimo	1,30	1,44
Fosfolipídios –mínimo	1,0	1,0
Colesterol	0,25	0,35
20:5n3 – mínimo	0,4	0,4
22:6n3 – mínimo	0,4	0,4

Fonte – Cartilha de boas práticas de manejo, da ABCC (2005)

As rações comerciais existentes atualmente no Brasil têm índices protéicos de 35% e podem propiciar taxas de conversão alimentícia entre 1,0 a 1,5:1. Isto não significa que todo o material da ração, que tem apenas cerca de 10% de água, seja transformado em biomassa sólida de camarão (com cerca de 90% de água em sua composição corpórea. Segundo Primavera (1993), 16% da ração é assimilada pelo camarão, enquanto mais de 80% retorna ao meio na forma de fezes ou restos orgânicos.

## **Acompanhamento do cultivo**

### **Monitoramento da qualidade da água dos viveiros**

Este monitoramento é de fundamental importância para a manutenção da qualidade da água dos viveiros e do meio ambiente. Diariamente é realizado o monitoramento

de uma série de parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos, tais quais: salinidade, OD, pH, nitritos, nitratos, amônia, transparência, temperatura (Quadro 06).

Quadro 06 - Parâmetros Hidrobiológicos.

Parâmetros	Unidades	Frequência	Horários Medição	Valores Ideais
Salinidade S ‰	ppt	Diária	-	15 – 25 ppt
Temperatura T °C	°C	Diária	04:00, 16:00 e 23:00	26 <sup>o</sup> - 32 <sup>o</sup>
Oxigênio dissolvido	mg/l	Diária	04:00, 16:00 e 23:00	> 3,7 mg/l
pH	-	Diária	04:00 e 16:00	7,0 a 9,0
Transparência	Cm	Diária	13:00	30 – 50 cm.
Amônia não ionizada	mg/l	Semanal	-	<0,12 mg/l
Nitrito	mg/l	Semanal	-	<0,1 mg/l
Nitrato	mg/l	Semanal	-	2-10 mg/l
Alcalinidade	mg/l	Semanal	-	>120 mg/l
Silicato	mg/l	Semanal	-	>1mg/l
Relação C:N	-	Semanal	-	10 a 15:1

Fonte – Cartilha de boas práticas de manejo, da ABCC (2005).

## Biometrias

O processo de biometria é realizado semanalmente, adotando-se uma metodologia baseada na amostragem estatística do tamanho e peso dos camarões cultivados, em diferenciados pontos dos viveiros.

Esse processo tem por objetivo a verificação e determinação do crescimento semanal e da biomassa atual (em Kg) existentes nos viveiros.

O incremento semanal de peso varia em função de vários fatores, entre eles:

- período de mudas;
- eficiência da conversão alimentar;
- densidade de estocagem;
- qualidade das rações balanceadas;
- tipo de espécie cultivada;
- qualificação das águas;
- temperatura.

Mediante o exposto acima, tem-se uma variação de valores entre 0,40 a 1,20 gramas por semana, levando-se em consideração uma média normal entre 0,70-0,90 gramas por semana.

Quando o camarão atinge o tamanho comercial de 10 a 14 gramas, o sistema está pronto para o processo de despesca.

### **Despesca**

A despesca normalmente ocorre à noite. Antes de o viveiro ser liberado para despesca, são observados aspectos morfológicos do camarão, como mudas, pós-mudas, doenças, peso médio e coloração etc, para se determinar se atendem ao cliente. Esses parâmetros são analisados a partir de 48 h antes da despesca, quando também é interrompido o fornecimento de ração. Antes e durante a despesca há um controle constante de qualidade do camarão que é checado e documentado. Passando os limites críticos, a despesca é interrompida.

A despesca é feita total ou parcialmente. A duração é de 3 a 12 horas, e é realizada por uma bomba centrífuga em aço inoxidável, que não danifica a qualidade do camarão e com capacidade de sucção entre 800-1.000Kg/h.

Após a retirada dos camarões do viveiro, são imersos de imediato em tanques plásticos contendo solução de metabissulfito de sódio em água gelada na concentração de 7%. Esta substância atua como um conservante, evitando o escurecimento da epiderme do camarão ao inibir o processo de melanose. Este procedimento está em conformidade com a normativa 95/2 CE:  $\leq 100$  ppm de metabissulfito de sódio no músculo do camarão do produto final.

Os camarões são transferidos para monoblocos plásticos contendo 10-15Kg de camarões, evitando-se danos mecânicos. O gelo é acrescentado num estilo sanduíche (gelo-camarão-gelo), em quantidade suficiente para garantir que o camarão chegue no processamento a uma temperatura  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  e completamente coberto com uma camada de gelo.

O camarão é transportado da fazenda para o beneficiamento em caminhões baús. O tempo máximo de transporte, desde o carregamento até a chegada na unidade de beneficiamento, é, em média, de 1h.

Depois da despesca, os viveiros passam por um período de 10-30 dias secos para serem novamente povoados. Nestes períodos são secados e desinfetados naturalmente pelo sol, e arados, diminuindo com isso o nível percentual de matéria

orgânica. Feito isso, o pH do solo é corrigido através da utilização de calcário dolomítico.



Figura 12 – Viveiro despescado



Figura 13 – Maquinário de despesca

## Beneficiamento

A unidade frigorífica possui 5.500 m<sup>2</sup> de área construída, tendo por objetivo processar e beneficiar toda a produção de camarão da fazenda, estimada em 80 ton/mês, abrangendo as seguintes estruturas/processos (Fig. 13):

- Recepção

Destinada à recepção da matéria prima, na qual há análise organoléptica, verifica-se a temperatura, a quantidade de gelo e o teor de metabissulfito de sódio

- Câmara de Espera

Local isolado termicamente, com piso coberto por paletas plásticas. Possui termômetro externo para controle de temperatura.

- Lavagem, desinfecção e seleção

Feita com água gelada corrente e hipoclorada a 5 ppm. Ocorre retirada de resíduos superficiais presentes no camarão

- Pesagem

Com balança mecânica em caixas plásticas vazadas

- Descabeçamento

É feito manualmente por funcionários treinados. Refere-se à fase em que ocorre a retirada da cabeça do camarão. O produto chega, vindo da pesagem, é depositado numa esteira rolante que se desloca sobre uma bancada, enquanto os operários, dispostos nos dois lados da esteira, manualmente, extraem as cabeças dos camarões.

- Inspeção

Retirada de camarões moles, quebrados, peixes, siri, pedras, etc;

- Classificação

Destina-se a classificar o produto por tamanho. Este é beneficiado em dois equipamentos que operam em paralelo, ou em apenas um, quando a produção está baixa. As etapas são as seguintes: i) os camarões são depositados em dois reservatórios de lavagem (semelhantes ao da pré-lavagem); ii) esteiras rolantes retiram o produto e o conduzem às peneiras de classificação, sempre na presença de água resfriada; iii) na medida em que as aberturas das peneiras de classificação vão permitindo, os camarões passam e caem; iv) três esteiras distintas recolhem os camarões de acordo com o tamanho: v) os envia para pesagem e, a seguir; vi) para empacotamento.

- Pesagem, Embalagem e Glazeamento

É feita com balança eletrônica em caixetas de papelão plastificadas e de 1,0 e 2,0 Kg e sacos plásticos de 1,0 Kg glazeado (no caso de caixetas) com água gelada clorada a 5ppm.

- Congelamento

As caixas de camarão são acondicionadas em carrinhos e congeladas no túnel a uma temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$

- Embalagem Final

Acondicionamento em caixas de papelão com capacidade para 20 Kg

- Estocagem

Em câmara de estocagem numa temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ .

- Expedição

Por caminhão baú ou “containers” com sistema de refrigeração

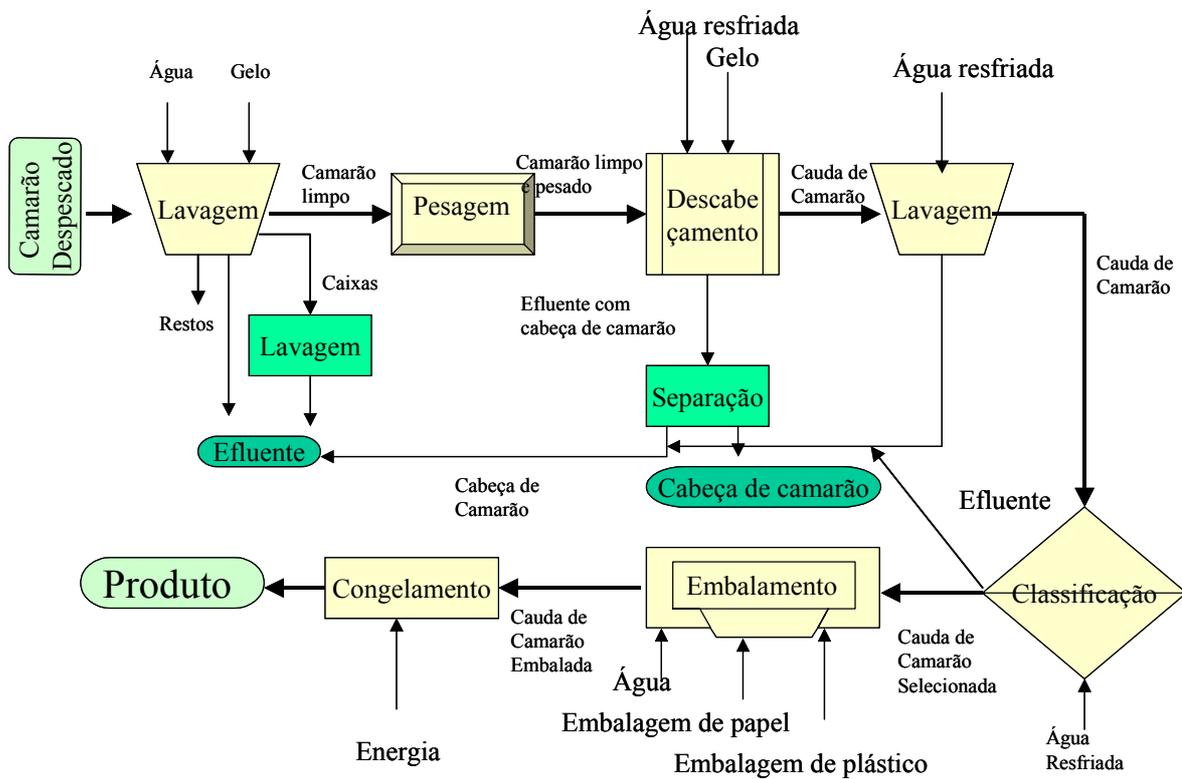


Figura 14 – Fluxograma do processo de beneficiamento.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **ANÁLISE DO COMPLEXO DE CARCINICULTURA EM SEUS ASPECTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E DE GESTÃO**

#### **4.1 ANÁLISE TÉCNICO-OPERACIONAL DA CADEIA PRODUTIVA: PONTOS CRÍTICOS EM RELAÇÃO À GERAÇÃO DE RESÍDUOS E AS ESTRATÉGIAS VIGENTES DE GESTÃO DOS MESMOS**

Conforme já abordado neste trabalho, o complexo de carcinicultura do grupo MPE abrange as três etapas básicas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado: produção de pós-larvas, criação e engorda em viveiros escavados em terra e beneficiamento em unidade frigorífica.

Cada uma destas etapas da cadeia produtiva apresenta objetivos, equipamentos, insumos e aspectos operacionais próprios, que irão determinar processos específicos de geração de resíduos e interações com o meio ambiente.

Embora, por um lado, a análise das diversas etapas da cadeia produtiva deva ser feita de forma integrada, pois estão situadas dentro de um mesmo sistema, por outro lado, é importante que se discrimine e se compreenda as características e processos específicos de cada uma delas, avaliando-se o peso de cada etapa em termos de influências sobre o meio ambiente, para que possam ser adotadas medidas e estratégias de minimização de resíduos e organizacionais adequadas às peculiaridades das mesmas.

##### **6.1.1 Produção de pós-larvas nos laboratórios**

Conforme já abordado, as principais atividades de um laboratório de pós-larvas são a maturação e a larvicultura. Estes processos objetivam basicamente criar as condições para que as matrizes ou reprodutores de ambos os sexos possam otimizar o ciclo reprodutivo da espécie, com produção em massa de novos indivíduos e o desenvolvimento controlado das formas larvais até estádios em que possam ser transferidos para os berçários intensivos e em seguida irem para os viveiros de engorda, onde atingirão o tamanho/peso comercial.

Os processos de maturação e larvicultura ocorrem em condições onde há um controle rigoroso de temperatura, de luminosidade, de higiene, nas quais são empregados numerosos insumos, usados principalmente na alimentação das larvas e sanitização do ambiente. Conforme dados pesquisados nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE , as principais matérias primas e insumos usados no laboratório são:

- Lula fresca para alimentação dos reprodutores: 1.100 kg/mês;
- Biomassa de Artemia para alimentação dos reprodutores: 750 kg mês;
- Cisto de Artemia para alimentação das larvas: 125 kg/mês;
- Dieta Microparticulada para alimentação das larvas: 17 kg/mês;
- Dieta Flake para alimentação das pós-larvas : 32 kg/mês;
- Probiótico para nutrição das larvas: 08 kg/mês;
- Uréia – consumo de 02 a 20 kg/semana, a depender da qualidade planctônica da água;
- Super fosfato triplo – Consumo de 0 a 04 Kg a depender da qualidade planctônica da água;
- Rações para camarão CENTEMAR – consumo de 20.000 Kg/semana.

É importante ressaltar que todo o processo de produção e cultivo das pós-larvas se dá em meio aquoso, isto é, pode-se dizer que a água é o principal insumo. Em todo o processo, a água dos tanques de cultivo é preparada e mantida com níveis ideais de nutrientes, fitoplâncton e zooplâncton.

Esta água é captada diretamente do mar ou de um canal estuarino, passa por um processo de filtração em areia, depois é armazenada e tratada ( 5 ppm de cloro) e neutralizada com tiosulfato em função do resíduo de cloro livre. Dos reservatórios de armazenamento, a água é enviada para o laboratório, passando por filtros de celulose, carvão ativado e ultra-violeta. A partir daí é então utilizada no cultivo das pós-larvas durante o qual, principalmente pela adição de nutrientes, sofre alteração de sua qualidade e daí é devolvida ao corpo receptor sem nenhum tratamento.

Face ao exposto, certamente o aspecto crítico na produção de pós-larvas nos laboratórios é a geração de efluentes orgânicos e inorgânicos. Cada um dos dois laboratórios do complexo tem uma vazão de adução de água salgada estimada em

200 m<sup>3</sup>/dia. Considerando as taxas de renovação diária e os processos de despesca, estima-se uma vazão e volume de efluentes gerados da ordem de 50 m<sup>3</sup>/dia lançados nos corpos receptores – praia de Guaibim e rio Jequiriçá. O efluente orgânico contém resíduos de artêmia, algas, larvas, ração, lula, entre outros. Já o inorgânico contém resíduos de cloro, soda cáustica, ácido clorídrico, treflan.

Segundo informe técnico da empresa, o uso de antibióticos para o tratamento de doenças bacterianas foi abolido, por exigência do FDA e dos mercados importadores.

Atualmente, em substituição aos antibióticos, há o emprego de probióticos, constituído de: *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilis*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sake* e *Pediococcus acidilactici*.

Considerando-se ser a geração de efluentes o fator crítico de impacto ambiental na fase de larvicultura, sobretudo em relação aos resíduos inorgânicos, fazem-se necessários: 1. a implantação de tanques de tratamento para os efluentes dos tanques de larvicultura e maturação; 2. a aplicação de ações de manejo que propiciem a melhoria da qualidade dos mesmos, envolvendo aspectos como limpeza e sanitização, avaliação e controle da água de abastecimento, controle do processo de fertilização, controle da qualidade do alimento ofertado.

Ainda em relação a esta fase da cadeia produtiva do camarão, é importante que se considere os aspectos relacionados à biossegurança e à sanidade dos reprodutores e pós-larvas, prevenindo-se a contaminação dos mesmos por patógenos os mais variados.

### **6.1.2 Crescimento e engorda nas fazendas**

Pode-se dizer que, operacionalmente, a fase de crescimento e engorda dos juvenis nos viveiros abrange três aspectos fundamentais: o manejo do sedimento dos fundos dos viveiros, os processos de fertilização e alimentação e o monitoramento dos parâmetros físico-químicos e biológicos da qualidade da água de cultivo. A estes aspectos, deve-se acrescentar ainda a necessidade do controle das taxas diárias de renovação de água, para a manutenção das condições mínimas de cultivo.

### - Uso de material calcário e fertilizantes

Conforme já descrito linhas acima, um das fases críticas na etapa de engorda refere-se à preparação dos viveiros antes do povoamento com os juvenis. Primordialmente, esta preparação envolve a correção do pH do solo através do emprego de material calcário e o uso de fertilizantes para o incremento da produção primária do sistema. Com base em dados fornecidos pelo empreendimento, mediante aplicação de questionário específico, o uso de material calcário é da ordem de 200 a 2000 kg/ha/ciclo, variando de até 10 vezes, o que se explica pelo fato dos níveis de aplicação de calcário serem feitos em função das condições de pH do solo. Considerando que existem 2,5 ciclos por ano, teríamos uma aplicação de material calcário variando entre 200 a 2000 kg/ha X 2,5 ciclos /ano, isto é, entre 500 a 5.000 kg/ha/ano.

Quanto aos fertilizantes, consistem em uréia e superfosfato triplo, cujas quantidades aplicadas são de, respectivamente, 80 kg/ha/ciclo e 25 kg/ha/ciclo.

Considerando a existência de 2,5 ciclos/ano, teríamos os seguintes valores:

Para uréia:  $80 \text{ kg/ha} \times 2,5 \text{ ciclos/ano} = 200 \text{ kg/ha/ano}$

Para superfosfato triplo:  $25 \text{ kg/ha} \times 2,5 \text{ ciclos/ano} = 62,5 \text{ kg/ha/ano}$

A tabela a seguir mostra o volume estimado de calcário, uréia e superfosfato triplo aplicado nas três fazendas de cultivo de camarão do complexo MPE. Para fins de cálculo, será levado em conta que cerca de 2/3 das áreas de cultivo estão sempre povoadas em cada fazenda, por ciclo produtivo.

Tabela 1. Volumes de calcário e fertilizantes aplicados nas fazendas de cultivo do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Volume de calcário (kg/ha/ano)	Volume de calcário em toda a fazenda (Kg/mês)	Volume de uréia (kg/ha/ano)	Volume de uréia em toda a fazenda (Kg/mês)	Volume de superfosfato (Kg/ha/ano)	Volume de superfosf. Em toda a fazenda (Kg/mês)
Valença da Bahia Maricultura ( 100 há)	500 a 5.000	4.166 a 41.666	200	1666	62,5	520
Sohagro ( 73 ha)	500 a 5.000	3.055 a 30.553	200	1216	62,5	380
Maricultura da Bahia (300 ha)	500 a 5.000	12.500 a 125.000	200	5000	62,5	1562.5

O emprego dos referidos fertilizantes no ambiente de cultivo do camarão marinho irá gerar resíduos contendo principalmente fósforo e nitrogênio em meio ao efluentes

gerados pela atividade, com grande potencial de eutrofização dos corpos hídricos receptores destes efluentes.

### **Efluentes gerados a partir dos viveiros de engorda**

O entendimento da dinâmica de geração de efluentes a partir dos viveiros pressupõe a análise das seguintes variáveis: capacidade de armazenamento dos viveiros, perdas por evaporação, volume efetivamente aduzido diariamente e a taxa de renovação diária de água nos viveiros. A propósito, a taxa de renovação fornecida pelo grupo MPE já contempla a reposição considerando-se as perdas por evaporação e infiltração.

Para fins de cálculo do **volume de efluentes gerados** por cada uma das três fazendas de engorda do Grupo MPE, foram levadas em conta as seguintes variáveis, conforme dados fornecidos pelo grupo MPE:

- 2/3 das áreas de cultivo estão sempre povoadas;
- Há uma renovação de 7% desse volume por dia ;
- Os viveiros de cultivo têm profundidade média de 1 m;
- O volume total de armazenamento (VTA) da área de cultivo é dado por: Valor da área total em ha X profundidade média dos viveiros;
- Volume despedido diariamente (VDD);

A taxa de renovação diária de água (TRD) é dado por:  $VTA \times 2/3 \times 7\%$

O volume despedido diariamente é dado por:  $VDD/30$ ;

Sendo assim, a Quantidade de Efluentes Gerados (EG) é dada por:

$$EG = TRD + VDD$$

Tabela 2 – Volumes de efluentes gerados pelos viveiros de engorda das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

Unidade Produtiva 2/3 área de cultivo	Volume total de Armazenamento (VTA em m3)	Taxa de Renovação Diária (TRD em m3)	Volume Despedido Diariamente (VDD em m3)	Volume de Efluentes Gerados Diariamente (EG=TRD+VDD)
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	1.000.000	70.000	18.750	88.750
Maricultura da Bahia (300 ha)	3.000.000	210.000	41.666	251.666
Sohagro (73)	730.000	51.100	13.750	64.850

Estes volumes de efluentes são lançados diariamente na zona estuarina do rio Jequiçá e no canal de Taperoá.

Conforme observação supracitada, os índices de renovação diária de água apresentados e os respectivos volumes diários descartados para o meio ambiente representam valores médios obtidos durante todo o período de funcionamento do empreendimento até o presente momento. Os referidos valores podem variar para mais ou para menos, a depender da qualidade da água de cultivo num dado momento, em relação aos valores de todos os parâmetros físico-químicos e biológicos que devem estar adequados às necessidades do camarão cultivado. Para a manutenção e incremento na qualidade da água de cultivo, otimizando-se o seu uso e reduzindo-se ao máximo possível a necessidade de sua renovação e descarte no meio ambiente, devem ser adotadas as boas práticas operacionais de manejo e inovações tecnológicas no processo de cultivo, abrangendo aspectos alimentares, de fertilização, de biossegurança, dentre outros, conforme proposições contidas mais adiante – Vide Quadros 12-18, referentes à adoção dos procedimentos preconizados no diagrama de La Grega, aplicáveis ao empreendimento.

### **Estimativas de aspectos relacionados à oferta de alimento, material em suspensão, formação de matéria orgânica, amônia e Demanda Bioquímica de Oxigênio.**

A estimativa relativa à projeção de valores relacionados à oferta de alimento e formação de material em suspensão no incremento da carga orgânica a partir da operação do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE é baseada na análise seqüencial desenvolvida por Nascimento (2004), tendo por suporte em sua maioria dados fornecidos pelo Grupo MPE, envolvendo as seguintes etapas:

#### **1. Aporte de material em suspensão nos viveiros e concentrações drenadas para o meio ambiente a partir da água de adução e águas de despesca**

Primeiramente, conforme sintetizado na Tabela 03, são demonstrados o aporte de material em suspensão e o quanto é drenado para o meio ambiente, a partir do volume diário da água de renovação dos viveiros de engorda.

Para cada fazenda/unidade de engorda do complexo de carcinicultura do grupo MPE, consideremos, para fins de cálculo, as seguintes premissas e variáveis:

- Volume de água aduzida diariamente;
- Concentração de material em suspensão na água aduzida = 25 mg/l, conforme laudo de análise de água fornecido pelo grupo MPE;
- Material em suspensão na água de drenagem, a partir do aporte oriundo da água de renovação. Em função do tempo de retenção da água nos viveiros, estima-se que apenas 10% do material em suspensão introduzido, saia na água de drenagem;
- Taxa de renovação diária;
- Número de ciclos de produção por ano (2.5), com tempo médio de 100 dias para cada um deles.

Tabela 03 . Aporte e descarga de material em suspensão a partir da água de renovação, no sistema de viveiros das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Volume de água drenado diariamente a partir da água de renovação (m <sup>3</sup> )	Valor médio de material em suspensão na água aduzida (mg/l)	Qtde diária de material em susp. no sistema a partir da água de renovação (kg/ha e em toda a fazenda em kg)		Qtde de material em suspensão drenada diariamente (kg/dia)
			p/ha	total	
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	70.000	25	17,50	1750	175
Sohagro (73)	51.100	25	17,49	1277	127,7
Maricultura da Bahia (300 ha)	210.000	25	17,5	5250	525

A Tabela 04 demonstra os valores de material em suspensão drenados para o meio ambiente a partir do volume de efluentes oriundos da despesca, tomando por referência os dados estabelecidos por Boyd (2001).

Tabela 04 - Quantidade de material em suspensão drenado para o meio ambiente, a partir da água de despesca

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Volume de água drenado diariamente a partir da água de despesca (m <sup>3</sup> )	Valor médio de material em suspensão na água de despesca (mg/l)	Qtde de material em suspensão drenada diariamente (kg/dia)
—	—	—	—
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	18.750	287,5	5390
Sohagro (73)	13.750	287,5	3946
Maricultura da Bahia (300 ha)	41.666	287,5	11.978

Tabela 05 - Total de material em suspensão drenado para o meio ambiente a partir da água de renovação e água de despesca

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Qtde de material em suspensão drenado a partir da água de renovação (Kg/dia)	Qtde de material em suspensão drenado na água de despesca (Kg/dia)	Qtde total de material em suspensão drenada diariamente (kg/dia)
—	—	—	—
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	175	5390	5565
Sohagro (73)	127,7	3946	4073
Maricultura da Bahia (300 ha)	525	11.978	12503

O mecanismo tradicional proposto para as fazendas de camarão visando a redução da quantidade de material em suspensão tem sido a implantação de lagoas de sedimentação, pelas quais devem passar os efluentes dos viveiros, antes de descartados no meio ambiente.

Nenhuma das unidades produtivas do complexo de carcinicultura do Grupo MPE dispõe de lagoas de sedimentação. Esta situação se deve em parte à antiguidade

destas fazendas (10 anos ou mais de funcionamento), cujo “designer” do sistema é compatível com o período em que foram implantadas, quando as exigências da legislação pertinente, não envolviam a implantação deste sistema de tratamento.

Seria recomendável que nas unidades produtivas do grupo, fosse redimensionado o sistema de cultivo, estabelecendo-se um novo designer, viabilizando a implementação das referidas lagoas. A implementação deste sistema de tratamento, aliada às boas práticas de manejo operacionais, poderiam reduzir bastante a quantidade de material em suspensão drenado para o meio ambiente. Sobretudo, os resultados acima apresentados, apontam para a necessidade de a água despescada ficar retida por algum tempo numa lagoa de sedimentação, dada a sua alta concentração de material em suspensão.

## **2 – Cálculo da quantidade de matéria orgânica drenada para o meio ambiente a partir do alimento ofertado e da contribuição a partir do material em suspensão inserido na água de adução**

Para cada fazenda/unidade de engorda do complexo de carcinicultura do grupo MPE, consideraremos, para fins de cálculo dos aspectos supramencionados, com base nas informações fornecidas pelo grupo, as seguintes premissas e variáveis:

- Há 2,5 ciclos anuais de cultivo;
- A Área dos viveiros despescados diariamente é de : Valença Maricultura (8.000 m<sup>2</sup>), Sohagro (6.500 m<sup>2</sup>) e Maricultura da Bahia (9.600 m<sup>2</sup>);
- A quantidade média de ração fornecida diariamente nas áreas despescadas é de: Valença Maricultura (2.800 Kg), Sohagro (2340 Kg) e Maricultura da Bahia (9.600 Kg);
- Estima-se ser de apenas 20% a assimilação do alimento ofertado ao camarão, sendo que 80% não é aproveitado e 1/3 deste material não é reciclado, ficando no fundo dos viveiros;
- A densidade de cultivo é da ordem de 30 camarões/m<sup>2</sup>;
- A taxa de conversão é de 1,2:1;
- Estima-se haver 40% de matéria orgânica no material em suspensão aduzido aos viveiros.

Sendo assim, pode-se calcular a quantidade total de matéria orgânica drenada para o meio ambiente, a partir das contribuições oriundas do material em suspensão presente na água diariamente aduzida/renovada e da resultante do alimento ofertado na água diariamente despescada, conforme dados constantes das Tabelas 06, 07 e 08.

Tabela 06 – Cálculo da MO diária na água de despesca introduzida pelo alimento em cada unidade do complexo de carcinicultura do grupo MPE.

Unidade produtiva/área de cultivo	Área dos viveiros despescados diariamente (em m <sup>2</sup> )	Qtde média de ração consumida por ciclo na área despescada (em Kg)	Qtde diária (kg) de sobra de dejetos alimentares (80% do alimento ofertado)	Qtde de matéria orgânica na água de despesca drenada em toda a fazenda – Kg/dia (1/3 da sobra)
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	8.000	2800	2240	746
Sohagro (73 ha)	6500	2340	1872	624
Maricultura da Bahia (300 ha)	26.750	9600	7680	2560

Tabela 07. Quantidade de matéria orgânica drenada a partir do aporte de material em suspensão nas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Volume de água drenado diariamente a partir da água de renovação (m <sup>3</sup> )	Qtde diária de material em susp. no sistema a partir da água de renovação (kg)	Quantidade de material orgânico drenada a partir da água de renovação (estimada em 40% do material em suspensão) (kg/dia)
—	—	—	—
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	70.000	1750	700
Sohagro (73)	51.100	1277	510
Maricultura da Bahia (300 ha)	210.000	5250	2100

Tabela 08 – Quantidade total de matéria orgânica drenada para o meio ambiente pelas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Quantidade de material orgânico drenada a partir da água de renovação (kg/dia)	Qtde de matéria orgânica na água de despesca drenada em toda a fazenda/dia (1/3 da sobra)	Total de matéria orgânica drenada diariamente para o meio ambiente (em Kg)
—	—	—	—
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	700	746	1446
Sohagro (73)	510	624	1134
Maricultura da Bahia (300 ha)	2100	2560	4660

À semelhança dos resultados em relação aos sólidos suspensos, a maior parte da carga orgânica se deve à contribuição da água de despesca, o que reforça mais uma vez a necessidade do seu tratamento em lagoas de sedimentação.

Os resultados apontam que a maior contribuição de matéria orgânica se dá a partir do alimento ofertado. Em relação a este, houve um grande avanço no controle do que é fornecido ao camarão com a implementação dos comedouros fixos, que permitem dosar os percentuais ofertados ao ritmo do metabolismo alimentar do camarão e um melhor manejo das sobras, reduzindo-se os desperdícios e evitando-se perdas desnecessárias para o ambiente dos viveiros.

Pode-se também maximizar o uso da ração, a partir do incremento da oferta de alimento natural e das boas práticas de arraçoamento, inclusive com o treinamento sistemático dos arraçoadores, sobretudo no manejo das bandejas de alimentação.

### **3. Projeção dos possíveis valores de DBO na água de drenagem**

Em relação à matéria orgânica nos viveiros, pode-se calcular a relação entre a quantidade da mesma e os requerimentos em termos de DBO, bem como a concentração desta na água de drenagem, com base nas seguintes premissas e variáveis:

- 1 g de alimento ofertado tem uma DBO de 650 mg de O<sub>2</sub> (Chamberlain, Apud Iracema, 2004);
- Quantidade total de matéria orgânica drenada para o meio ambiente diariamente;
- Volume de efluentes drenados diariamente para o meio ambiente

Sendo assim, a quantidade de O<sub>2</sub> necessária para decomposição da matéria orgânica (com base na DBO) lançada diariamente no meio será dada pela relação da quantidade total de matéria orgânica gerada diariamente (dada pela soma das contribuições de material em suspensão e alimento ofertado) X 650 (Tabela 09).

Tabela 09 - Cálculo da quantidade de oxigênio requerida para a decomposição da matéria orgânica gerada nas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

Unidade produtiva – 2/3 área de cultivo	Quantidade total de Matéria orgânica (Kg) drenada diariamente para o meio (alimento ofertado + sólidos em suspensão)	DBO na água de drenagem (mg O <sub>2</sub> /dia)	Volume de efluentes drenados diariamente (em L)	Concentração da DBO na água de drenagem (mg/L)
Valença da Bahia Maricultura (100 ha)	1446	939,9 X 106	88.750.000	10,5
Sohagro (73 ha)	1134	737,10 X 106	64.850.000	11,36
Maricultura da Bahia (300 ha)	4660	3.029 X 106	251.666.000	12,0

A adoção das boas práticas operacionais de manejo podem reduzir bastante a quantidade de matéria orgânica presente nos viveiros, sobretudo em relação ao alimento ofertado. Aliado a adoção destas práticas, deve ser incrementado o monitoramento da qualidade de água.

Pode-se ainda acrescentar a possibilidade de incremento nas taxas de oxigenação através do uso de aeradores artificiais no sistema de cultivo.

**4 - Estimativa do volume de amônia formado a partir das águas de despesca em cada uma das unidades produtivas e cálculo do requerimento de O<sub>2</sub> necessário para a oxidação da amônia formada**

A taxa de produção da amônia pode ser calculada a partir do fator de conversão protéica (65 a 80%) e do nível protéico do alimento (NP), de acordo com a equação (Nascimento, 2004):

$$\text{Prod. amônia – N (g/Kg alimento/dia)} = (1 - \text{FCP}) \frac{\text{NP}}{6.25} \times 1000$$

Como a taxa de conversão esperada do alimento ofertado nas fazendas estudadas é 1.2:1, calcula-se pelo máximo de conversão protéica (0.80).

Assim:

$$\text{Amonia (g/kg alimento/dia)} = (1-0.80) \underline{0.35} \times 1000 = 11.2$$

### 6.25

A partir da definição desta constante, basta multiplicá-la pelo valor da quantidade de matéria orgânica gerada diariamente nas águas de despesca em cada unidade produtiva, para calcular a quantidade em g de amônia produzida diariamente.

Na tabela a seguir, são apresentados os valores a que se referem os cálculo acima explicitados.

Tabela 10 Valores de amônia produzidos diariamente na água de despesca das unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Unidade produtiva 2/3 área de cultivo	Qtde de MO produzida diariamente na água despesada ( em Kg)	Qtde de amônia gerada diariamente na água despesada (em g)	Volume diário de efluentes da água de despesca (em L)	Concentração de amônia na água de despesca (em mg/L)
Sohagro (73)	624	8.355	18.750	0,44
Valença Maricultura (100)	746	6988	13.750	0,50
Maricultura da Bahia (300)	2560	28672	41.666	0,68

Conforme proposto mais adiante nesta dissertação, na tabela referente aos procedimentos preconizados no diagrama de La Grega, os valores de produção de amônia podem ser reduzidos a partir da aplicação de uma série de boas práticas operacionais de manejo em relação à alimentação, fertilização, dentre outros.

#### - Uso do metabissulfito de Sódio

Conforme já descrito, o uso desta substância é feito logo após a despesca dos camarões, com a imersão dos mesmos em água com gelo contendo metabissulfito de sódio, para provocar a morte rápida e evitar o escurecimento da carapaça pelo processo de melanose. Conforme dados obtidos junto ao Grupo MPE, nas unidades do complexo, o metabissulfito é utilizado numa concentração de 7-8% e o tempo de imersão dos camarões varia de 10 – 20 minutos .O metabissulfito é uma substância

potencialmente tóxica, que pode trazer danos à saúde humana e ao meio ambiente. Em contato com a água, a solução de metabissulfito libera compostos contendo enxofre que podem atacar as vias aéreas ao serem inalados pelo homem, já tendo sido registrados casos de óbito no Rio Grande do Norte. Além disso, as reações do metabissulfito em meio aquoso levam à a formação de íons hidrogênios que podem causar o abaixamento do pH e da alcalinidade total das água receptoras, através da neutralização dos bicarbonatos.

#### Tratamento do Metabissulfito

A empresa vem adotando o seguinte sistema de tratamento:

- A solução residual de metabissulfito é depositada em tanques plásticos, onde permanece em processo de refugo por um período de 24 h, deixando-se que ocorra naturalmente a reação de oxidação;
- Após o período de 24 h e quando a concentração de oxigênio se estabiliza acima de 4-5 mg/l, neutraliza-se a solução de bissulfato que se forma com hidróxido de sódio na seguinte proporção: para cada Kg de metabissulfito, utiliza-se 0,38 kg de hidróxido de sódio;
- Após isso, através de fita colorimétrica MERCK, checa-se o valor de pH que deve estar entre 6,5-7,5, sendo então o resíduo descartado no meio ambiente.

#### **6.1.3 Beneficiamento na unidade produtiva**

A etapa de beneficiamento é a que melhor se caracteriza como uma atividade industrial, sendo realizada no âmbito de uma unidade frigorífica. O processo produtivo abrange: i) limpeza higienizada de camarões oriundos dos viveiros de engorda ii) beneficiamento; iii) empacotamento e; iv) conservação, visando atender ao mercado externo.

O processo produtivo é do tipo contínuo. Inicia-se com a recepção do produto e segue com a pré-lavagem, pesagem, descabeçamento, classificação, empacotamento e congelamento. Para assegurar a manutenção da higiene no processo, a planta industrial foi dividida em dois módulos distintos, em função das

atividades realizadas: a) área suja e; b) área limpa. Na área suja, verificam-se: i) recepção; ii) pré-lavagem e; iii) desinfecção das grades plásticas (que trazem os camarões a partir dos viveiros). Na área limpa, ocorrem: i) pesagem; ii) descabeçamento; iii) segunda lavagem; iv) classificação e; v) empacotamento. Todas estas etapas ocorrem na presença de água resfriada a 5° C.

Todo o processo produtivo na unidade frigorífica orienta-se por um protocolo de gerenciamento conhecido por HACCP (Hazardous Analises Contamination Control Points), disponibilizado pela Food and Drug Administration-United States of América-USFDA. A característica fundamental deste processo é a manutenção da segurança da qualidade do alimento processado. Todas as etapas do processo seguem rígido controle de uso de agentes sanitizantes, água e temperatura para a manutenção da qualidade sanitária do produto. A aplicação do HACCP é uma condição sine qua non para a exportação, por exigência das autoridades sanitárias internacionais.

À semelhança das demais etapas, em todo o processo há uma dependência pronunciada e uso maciço de água – só que neste caso, de água doce – nas atividades de limpeza de instalações e equipamentos, lavagem do produto, descabeçamento. A água utilizada no processo é retirada do rio Patipe, que passa nas proximidades da unidade frigorífica, em estado bruto, sofre um tratamento à base de Sulfato de Alumínio, Barrilha e filtragem em leito de areia, a seguir é clorada, numa concentração de 5 ppm de cloro, e resfriada a 5° C.

### **Etapas – processos críticos de consumo de água/geração de efluentes na unidade frigorífica**

#### **PRÉ –LAVAGEM**

O objetivo principal desta fase é a retirada dos corpos estranhos que acompanham o produto, a partir dos viveiros de criação, tais como: bactérias – o mais pernicioso deles -; animais estranhos – peixes, siris, etc -; folhagens; madeira; argila; areia, e mais o que ocorrer.

O processo da pré-lavagem desenvolve-se da seguinte maneira: i) o produto chega, acondicionado em grades plásticas e envolto em gelo – cerca de 25 kg de gelo/grade -, trazido por um caminhão frigorífico; ii) braços humanos retiram as

grades do caminhão e as empilham junto ao **tanque de lavagem**; iii) dois homens alimentam o tanque de lavagem com os camarões e o gelo (contidos nas grades); iv) uma esteira rolante retira os camarões do fundo do recipiente e os faz passar pela supervisão de vários operários (no caso, mulheres), que retiram os corpos estranhos ao produto, enquanto estes seguem (na esteira) para a seguinte fase.

O volume de água tratada, consumida nesta fase, está ao redor de 2.900 litros por hora, assim distribuída:

- i) água aduzida, adicionada em forma corrente: + – 1.300 litros/hora
- ii) água na forma de gelo: + – 1.000 litros/hora
- iii) água regularmente substituída do reservatório: + – 580 litros/hora

A indústria funciona durante 24 horas por dia, em 03 turnos de oito horas cada, o que requer, nesta fase, cerca de **70 m<sup>3</sup> de água tratada/dia**.

#### Lavagem das caixas de recepção

As caixas vindas com o camarão despescado, antes de retornarem para recolher outra remessa, passam por um processo de desinfecção a base de hipoclorito de sódio:

- i) dois funcionários executam este trabalho, em cada turno.
- ii) Gastam-se cerca de 09 minutos para lavar, em água corrente, 40 caixas a cada hora. Considerando uma vazão média de 2.200 litros de água/hora (que sai da mangueira) vezes 09 minutos (tempo de lavagem), tem-se um consumo de 330 l/h, nesta fase.
- iii) Em seguida, as caixas são mergulhadas em um reservatório de 1.000 litros de água hiper-clorada - a qual é renovada a cada hora (mais 1.000 litros de água/hora) quando, então, são consideradas desinfetadas.

Neste processo, são consumidos cerca de 1.330 litros de água por hora (330 + 1.000).

#### Descabeçamento

Neste processo, consomem-se cerca de 4,0 m<sup>3</sup>/hora de água, onde: 3,5 m<sup>3</sup>/h, chegam aduzidas a 5° C e mais 0,5m<sup>3</sup>/h, na forma de gelo.

## Classificação

Conforme já descrito, destina-se a classificar o produto por tamanho.

Nesta etapa, o consumo de água está assim distribuído:

i) Troca de água dos reservatórios: 02 (reservatórios) x 2.000 litros x 08 trocas/dia = 32m<sup>3</sup> por dia = 1.300 litros/hora;

ii) água corrente aduzida diretamente para os reservatórios: 2 (torneiras) x 1.300 litros/ hora = 2.600 litros/hora;

iii) gelo: 2 x 1.000 litros/ hora = 2.000 litros/hora;

iv) água irrigada nas esteiras de classificação: +- 1.200 litros/ hora e;

v) água adicionada nos pacotes finais: +125 litros/hora (20.000 Kg/dia x 60% de produto final / 2 Kg pacote / 24 horas x meio litro). Total de água consumida nesta fase: 7.225 litros/hora

O consumo total de água na fase de beneficiamento é cerca de **15,46 m<sup>3</sup>/hora**, ou 19 litros por quilo de camarão bruto.

Os efluentes gerados no beneficiamento do camarão, a partir das águas de lavagem, usadas nas diversas etapas do beneficiamento, da ordem de 15,46 m<sup>3</sup>/h, são lançados num pequeno canal, sem nenhum tratamento e, daí, é levado ao rio Patipe. Devido à sua alta carga orgânica, certamente está gerando problemas de eutrofização, aumento de DBO, dentre outros, no referido manancial.

## Geração de Resíduos Sólidos

A atividade de processamento do camarão na unidade frigorífica implica na geração de inúmeros resíduos sólidos (Quadro 07). O principal resíduo sólido é gerado no processo de beneficiamento e consiste nas cascas/cabeça do camarão. Esse resíduo é gerado na fase de “descabeçamento” do camarão, isto é, o descarte da cabeça do camarão. A cabeça é carregada junto com a água de lavagem e retida numa peneira antes de atingir o canal. Considerando que : da massa total do camarão, 35% corresponde à cabeça e que a empresa produz 6.000 toneladas de camarão ao ano, das quais 75% sofrem processo de descabeçamento, verifica-se que são produzidas 1.500 toneladas/ ano de resíduos da cabeça do camarão. Durante algum tempo, a empresa enterrou essas cabeças em valas escavadas no solo , nos domínios de sua propriedade. Atualmente, estes resíduos estão sendo encaminhados para a unidade de criação e beneficiamento de tilápia do grupo, na

cidade de Paulo Afonso, para serem usadas como insumo para a fabricação de ração para peixes.

Quadro 07 - Geração de Resíduos Sólidos do complexo de carcinicultura do grupo MPE.

VALENÇA DA BAHIA MARICULTURA S/A							
Resíduo	Classe	Unidade/ Equip. Gerador	Acondici./ Armazen.	Trat. Adot.	Freq. de geração	Quant. (sem.)	Destino Final
Papelão	Seco	Processo Industrial	Área Coberta	Venda para reciclagem	Diária	10 Kg	COOPMARC
Papel	Seco	Processo Industrial	Coletores	Venda para reciclagem	Diária	0,2 Kg	COOPMARC
Plástico	Seco	Processo Industrial	Coletores	Venda para reciclagem	Diária	40 Kg	COOPMARC
Vidro	Seco	Processo Industrial	Coletores	Venda para reciclagem	Diária	2 Kg	COOPMARC
Metal	Seco	Processo Industrial	Coletores	Venda para reciclagem	Diária	20 Kg	COOPMARC
Restos de comida	Orgânico	Refeitório	Coletores	Compostagem	Diária	2 Kg	Aterro sanitário
Emb. produtos químicos		Processo Industrial	Área especial	Incineração	Seman.	150 Kg	CETREL

Fonte: PGRS do empreendimento

Na figura 15 é apresentado o balanço de massa na unidade de beneficiamento abrangendo dados relativos a efluentes líquidos e resíduos sólidos.

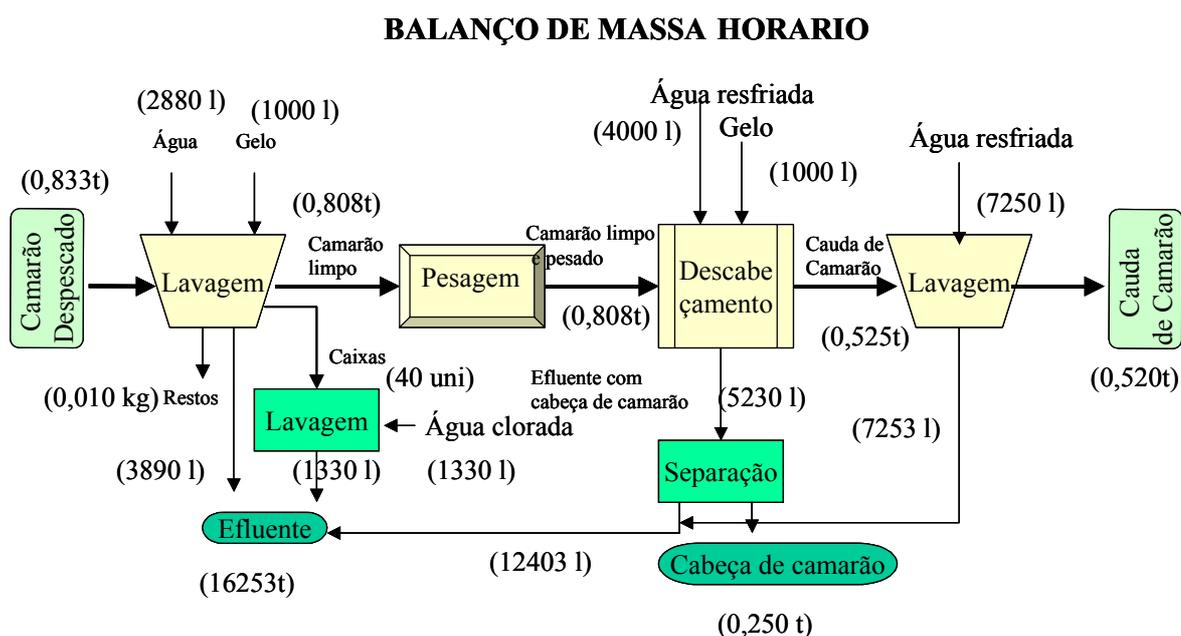


Figura 15. Balanço de massa horário da planta de beneficiamento

As principais entradas e saídas referentes à insumos, produtos e resíduos na unidade de beneficiamento estão discriminados nos Quadros 08 e 09 e 10.

Quadro 08. Principais produtos da unidade de beneficiamento

<b>PRODUTOS</b>	<b>QUANTIDADE ANUAL</b>	<b>UNIDADE</b>
<b>Camarão sem cabeça</b>	4.500.000	kg
<b>Camarão inteiro</b>	1.200.000	kg

Quadro 09 Principais resíduos e efluentes

<b>RESÍDUOS E EFLUENTES</b>	<b>QUANTIDADE ANUAL</b>	<b>DESTINO</b>
<b>Água com carga orgânica</b>	111.312.000 litros	Rio Patipe
<b>Cabeça de camarão</b>	1.500.000 kg	Sepultamento

Quadro 10. Detalhamento de entradas e saídas.

<b>ENTRADAS</b>	<b>ETAPA DO PROCESSO</b>	<b>SAÍDAS</b>
Camarão Despescado	Pré-lavagem	Impurezas vindas dos viveiros e camarão higienizado
Água bruta + prod. químicos	Estação de tratamento	Água potável
Água tratada e resfriada	Todas as etapas do processo	Efluentes e frigorias
Água potabilizada + cloro	Lavagem de grades	Água hiper-clorada
Gelo	Em todas as etapas do processo	Efluente e frigorias
Energia elétrica	Em todas as etapas do processo	Lumens, frigorias, calorias e força motriz
Mão de obra	“	Salários e benefícios sociais
Serviços de meio ambiente	“	Processamento dos efluentes e resíduos sólidos
Camarão higienizado	Descabeçamento	Camarão descabeçado, resíduos orgânicos e produto sem qualidade
Camarão descabeçado	Seleção	Camarão selecionado e resíduos orgânicos
Camarão selecionado + embalagens de papelão e plástico	Pesagem e empacotamento	Produto final + resíduos sólidos

Considerando-se que adições de nitrogênio e fósforo em águas naturais podem causar eutrofização, a descarga de nutrientes gerados pelos viveiros de produção representa um dos impactos mais significativos da atividade camaroneira, afetando diretamente a qualidade de água nos ambientes estuarinos. A carga de nutrientes de

um sistema de produção pode ser estimada, de uma forma simplista, como a quantidade de nitrogênio e fósforo contida na ração utilizada nos viveiros menos a quantidade desses nutrientes contida nos organismos cultivados no momento da despesca.

Deve-se deixar claro que o processo de geração de efluentes está presente nas três etapas da cadeia produtiva. Sendo a água o principal insumo da atividade, e o meio de cultivo para o processos de produção de pós-larvas nos laboratórios, seu crescimento e engorda nas fazendas de cultivo e ainda seu uso na lavagem e assepsia do produto beneficiado nas unidades de beneficiamento, é inevitável a geração de águas residuárias portadoras de parte dos insumos utilizados e dejetos produzidos pelo camarão.

Em decorrência dos diversos insumos utilizados no processo de cultivo, sobretudo os relacionados ao emprego de fertilizantes e alimentos, dos dejetos produzidos a partir do metabolismo do camarão e da própria dinâmica de aporte de material particulado no ambiente dos viveiros e canais, as principais variáveis que afetam a qualidade de água são: material em suspensão, resíduos nitrogenados, níveis de O<sub>2</sub> e DBO.

Em relação ao material em suspensão, conforme já abordado acima, os efluentes dos viveiros de empreendimentos de carcinicultura deveriam passar por tratamento físico, através de lagoas de decantação, para precipitação e mineralização de parte da matéria orgânica em suspensão. Nenhuma das três fazendas de engorda do grupo MPE dispõe deste dispositivo de tratamento . Diante desta questão, a empresa alega a antiguidade dos projetos e a não exigência deste dispositivo por parte da legislação à época da implantação dos mesmos . Todavia, o que se verifica é que há a possibilidade de o sistema de cultivo destas fazendas ser redimensionado, possibilitando a implantação das lagoas de sedimentação, mesmo que isto implique na redução da área de cultivo, com perda de viveiros. Esta mesma condição se aplica aos laboratórios de pós-larvas.

Especificamente em relação ao beneficiamento na unidade frigorífica, também não há qualquer dispositivo de tratamento físico-químico para o efluente aí gerado.

Toda esta situação acima descrita implica em que os efluentes gerados nas diversas etapas da cadeia produtiva são lançados diretamente no corpo receptor estuarino sem qualquer tipo de tratamento.

A estratégia adotada pela empresa é a de monitorar a qualidade de água dos viveiros à luz dos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, para águas salobras classe 01, lançando-as no corpo receptor em acordo com os limites estabelecidos pela referida legislação. Todavia não se verifica por parte do empreendimento a adoção de medidas sistemáticas de boas práticas de manejo operacionais, nem inovações tecnológicas que otimizem a manutenção da qualidade de água e reduzam a necessidade de sua renovação e descarte diários no meio ambiente.

A empresa está em processo de implantação de aeradores artificiais, que poderão melhorar a qualidade da água e o seu tempo de permanência nos viveiros, implicando na redução da taxa de renovação diária. Estima-se que o volume diário de adução de água será reduzido em cerca de 50%. Todavia, deve-se ressaltar que a instalação de aeradores possibilita o uso do sistema intensivo, aumentando a densidade de pós-larvas e conseqüentemente o teor de matéria orgânica neste efluente.

A empresa não dispõe de um plano específico, sistematizado para reduzir a quantidade de efluente lançado diariamente no corpo estuarino.

Em relação à abordagem do complexo de carcinicultura do Grupo MPE quanto aos diversos resíduos gerados, a situação da empresa é analisada no quadro 11.

Quadro 11 - Estratégia de gestão de resíduos: critérios e indicadores.

<b>ABORDAGENS DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO À RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Tipos / Especificações</b>	<b>Destinação / O que é feito</b>	<b>Comentários</b>
Resíduos Sólidos	Inertes	Vendas/Reciclagem Externa	-
	Orgânicos	Compostagem	-
	Perigosos	Incineração (CETREL)	-
	Casca / Cabeça do Camarão	Reuso Externo	A casca/cabeça é enviada para servir de insumo p/ ração de peixe na unidade de processamento de tilápia do grupo, em Paulo Afonso

<b>ABORDAGENS DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO À RESÍDUOS SÓLIDOS E EFLUENTES</b>			
<b>Categoria</b>	<b>Tipos / Especificações</b>	<b>Destinação / O que é feito</b>	<b>Comentários</b>
Efluentes	Águas Residuárias do Laboratório	Tratamento	A empresa está usando um sistema dosador de cloro, devido ao elevado número de coliformes no efluente
	Esgotos Domésticos	Fossa Séptica	-
	Águas residuárias do frigorífico	Lançadas no corpo receptor, sem qualquer tratamento	Não há nenhum programa de controle na fonte, para redução do volume de efluente a partir da economia e/ou reuso de água
Efluentes	Águas residuárias dos viveiros de engorda	Lançadas no estuário sem qualquer tipo de tratamento	São tomadas algumas medidas para manutenção, melhoria da qualidade da água: monitoramento de diversos parâmetros físico-químico e biológicos, uso de aeradores, manejo adequado do arraçoamento, etc  Com o uso de aeradores, a empresa pretende não apenas melhorar a qualidade da água, mais também aumentar o seu tempo de retenção nos viveiros, diminuindo o volume de efluentes

## **6.2 ANÁLISE DO ESTÁGIO DA EMPRESA-FOCO EM RELAÇÃO À APLICAÇÃO DE P+L: AS DIVERSAS ALTERNATIVAS DE PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO E MINIMIZAÇÃO DE RESÍDUOS APLICÁVEIS AO COMPLEXO, À LUZ DO DIAGRAMA DE LA GREGA**

A Aplicação dos diversos procedimentos estabelecidos no diagrama de La Grega, voltados para a minimização de resíduos, na análise da cadeia produtiva do camarão, requereu o reconhecimento das atividades e processos críticos que permeiam a atividade, em termos tecnológicos, operacionais, gerenciais e de insumos, matérias primas e resíduos presentes nas diversas etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, conforme abordado nesta dissertação.

As diversas alternativas de minimização de resíduos referem-se ou estão associadas ao uso mais otimizado de insumos e matérias primas, à diminuição de metabólitos tóxicos, prevenção e controle de doenças, redução do volume de efluentes, bem como a um melhor manejo e melhoria da qualidade de água nos seus diversos parâmetros físico-químicos e biológicos.

Os Quadros 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 resumem as diversas alternativas de minimização, conforme preconizado no diagrama de La Grega, aplicáveis ao processo de cultivo de camarão, nas diversas unidades produtivas do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE. Nos referidos quadros, são discriminados cada categoria de procedimento proposta naquele diagrama, a etapa da cadeia produtiva do camarão em que se aplicam, os fatores determinantes para a efetiva implementação destas práticas de minimização e a análise do status de aplicação das mesmas no bojo do referido complexo.

Quadro 12 – Possibilidade de Aplicação das Boas Práticas Operacionais ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Boas Práticas Operacionais	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Situação no Complexo MPE	Sugestões
Redução das concentrações e toxicidade de produtos nitrogenados	Produção de pós-larva/ Crescimento e engorda	Uso de fertilizantes em quantidades adequadas	Existe parcialmente	Incremento da produção primária/alimento natural
		Controle qualitativo da ração ofertada	Existe parcialmente	Reduzir ao mínimo as perdas de ração ofertada Reduzir o teor protéico da ração
		Controle do sistema tampão da água	Existe parcialmente	Incrementar a redução na oscilação de pH
		Uso de aeração mecânica	Inexistente	–
Redução dos níveis de CO <sub>2</sub>	Produção de pós-larva/Crescimento e engorda	melhoria dos processos de oxigenação e circulação da água	Inexistente	Uso de aeradores
		Controle do sistema tampão	Existe parcialmente	–
Manejo do solo dos fundos dos viveiros	Crescimento e engorda	Uso adequado da calagem	Existe parcialmente	Uso de calcário agrícola
		Ações de revolvimento, aeração e ressecamento	Existe satisfatoriamente	–
Controle da variações diárias e sazonais de temperatura	Produção de pós-larva/Crescimento e engorda	Uniformização da temp. nos diversos estratos da coluna d'água Evitar perdas de calor nos berçários intensivos	Inexistente	Uso de aeradores p/ possibilitar mistura da água  Uso de sistema de aquecimento controlado
Controle da qualidade da água de cultivo	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Monitoramento físico químico	Existe satisfatoriamente	Seguir procedimentos recomendados na Cartilha de Boas Práticas de manejo da ABCC

<b>Boas Práticas Operacionais</b>	<b>Etapa da Cadeia Produtiva</b>	<b>Fatores</b>	<b>Situação no Complexo MPE</b>	<b>Sugestões</b>
Fertilização	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Análise dos teores de compostos assimiláveis de N e P, após abastecimento	Existe parcialmente	Utilizar fertilizantes não como uma receita invariável, levando em conta as condições prévias do meio
Manejo alimentar e nutricional	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Uso de comedouros fixos	Existente	Melhoria no acompanhamento da quantidade de ração ofertada p/bandeja
		Avaliação da qualidade da ração	Existe parcialmente	Implementar Programa de Acompanhamento de Qualidade
		Controle biométrico	Existe parcialmente	Ajuste da qtde de ração ofertada ao incremento semanal de peso
		Treinamento de arraçoadores	Existe parcialmente	Implementar programa sistemático de treinamento
		Controle da qualidade de biomassa de artêmia	Existe satisfatoriamente	–
Manejo alimentar e nutricional	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Maximização da oferta de alimento natural	Existe parcialmente	Aprimorar monitoramento da produtividade primária no ambiente de cultivo
		Ajuste do arraçoamento às variações de temperatura	Existe parcialmente	Priorizar distribuição de ração nos horários de maior temperatura

Quadro 13 – Aspectos tecnológicos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

Aspectos tecnológicos	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Análise no Complexo MPE	Sugestões
Criação em berçários primários	produção de pós-larvas	Acimação às condições de cultivo	Existe satisfatoriamente	–
Criação em berçários secundários	Produção de pós-larvas	Redução do tempo de engorda e aumento da resistência	Existe satisfatoriamente	–
Uso de aeradores artificiais	Crescimento e engorda	Incremento na oferta de O <sub>2</sub> /melhoria na circulação de água	Inexistente	Usar aeradores para incrementar a mineralização da matéria orgânica
Criação em cercados	Crescimento e engorda	Diminuição do fator de conversão alimentar e aumento do alimento natural	Inexistente	–

Quadro 14 – Aspectos de biossegurança e sanidade aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Aspectos de Biossegurança e Sanidade	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Análise no Complexo MPE	Sugestões
Acessos e higiene	Produção de pós-larva/crescimento e engorda e beneficiamento	Controle dos acessos à instalações, sanitização e assepsia	Existe satisfatoriamente	–
Doenças e pragas	Produção de pós-larva/crescimento e engorda e beneficiamento	Controle de pragas e vetores de doenças	Existe parcialmente	Implementar programa de monitoramento de doenças e acompanhamento da saúde do camarão
Evitar a fuga de camarões e a entrada de organismos estranhos	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Uso de redes e filtros nas comportas dos viveiros e entrada dos canais	Existente	–
Otimizar isolamento do sistema de cultivo	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Recirculação e diminuição da taxa de renovação de água	Inexistente	–

Aspectos de Biossegurança e Sanidade	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Análise no Complexo MPE	Sugestões
Controle de pós-larvas	Produção de pós-larvas	Aclimação das pós-larvas em berçários primários e secundários  Avaliação da qualidade das pós-larvas	Existe satisfatoriamente  Existe parcialmente	–  Implementar programa de testagem de pós-larva em termos de agentes patogênicos locais importantes

Quadro 15 – Aspectos associados à mudanças nos insumos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Mudança nos insumos	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Análise no Complexo MPE	Sugestões
Antibióticos	Produção de pós-larvas	Não uso/substituição por probióticos	Existente	–
Metabissulfito de sódio	Crescimento e engorda (despesca)	Substituição p/ produtos alternativos	Inexistente	Desenvolver pesquisas

Quadro 16 – Aspectos associados à modificações no produto aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Modificação no produto	Etapa da Cadeia Produtiva	Fatores	Análise no Complexo MPE	Sugestões
Uso de espécies alternativas ao vannamei	Produção de pós-larvas, Crescimento e engorda e beneficiamento	Desenvolvimento de pesquisas e cultivo experimental com espécies alternativas	Inexistente	Uso de espécies nativas tais quais <i>L. subtilis</i> , <i>L. brasiliensis</i> <i>L. schimitti</i>
Melhoramento genético	Produção de pós-larva	Aperfeiçoamento de características relacionadas à resistência à doenças, taxas de crescimento e conversão alimentar, sobrevivência	Inexistente	Desenvolvimento de pesquisas em parcerias com universidades

Quadro 17 – Aspectos associados à reciclagem externa e interna aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

<b>Reciclagem externa e interna</b>	<b>Etapa da Cadeia Produtiva</b>	<b>Fatores</b>	<b>Análise no Complexo MPE</b>	<b>Sugestões</b>
Recirculação de águas residuárias	Produção de pós-larva/crescimento e engorda e beneficiamento	Redução na captação de água e no lançamento de efluentes	Inexistente	Implantar sistema de tratamento físico-químico
Reuso das cascas do camarão	Beneficiamento	Diminuir custos com tratamento e disposição/ganhos econômicos e ambientais	Existente	Incrementar pesquisa para ampliar reuso das cascas

Quadro 18 – Aspectos associados ao tratamento de resíduos aplicáveis ao Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

<b>Tratamento de resíduos</b>	<b>Etapa da Cadeia Produtiva</b>	<b>Fatores</b>	<b>Análise no Complexo MPE</b>	<b>Sugestões</b>
Tratamento físico	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Uso de lagoas de decantação	Inexistente	Implementar pesquisa para o reuso dos efluentes
Tratamento químico	Beneficiamento	-	Inexistente	
Tratamento biológico	Produção de pós-larva/crescimento e engorda	Uso de macrófitas e moluscos filtradores	Inexistente	

É preciso destacar que os aspectos críticos – e certamente de maior eficiência - em termos de prevenção da poluição consistem no controle e manutenção de qualidade - dos diversos parâmetros físico-químicos, biológicos e bacteriológicos que possam afetar a qualidade do efluente/água, a exemplo de OD, pH, salinidade, amônia, nitrito, nitrato, fósforo, etc. Estes parâmetros, quando presentes em concentrações inadequadas, deterioram a qualidade de água dos viveiros, gerando distúrbios ambientais, a exemplo da eutrofização e proliferação de doenças. Muitos destes resíduos se constituem em metabólitos tóxicos que, quando presentes num ambiente equilibrado, são eliminados por processos metabólicos de oxidação efetuado por microorganismos.

Por sua vez, a manutenção dos diversos parâmetros apontados em níveis adequados, bem como a otimização no uso da água, reduzindo-se os percentuais de adução e descarte diários no meio ambiente, depende da adoção conjunta dos

diversos procedimentos elencados no quadro acima, que devem ser implementados de forma planejada e sistemática, que por seu turno depende de aspectos associados à gestão e a questões organizacionais. De fato, a implementação destas práticas depende fundamentalmente de uma gestão administrativa voltada para a redução das emissões e da geração de resíduos .

### **6.3 EMPREGOS DIRETOS GERADOS NO COMPLEXO MPE**

Estudo desenvolvido por Costa e Sampaio (2003), pesquisadores do Departamento de Economia, da Universidade Federal de Pernambuco, em parceria com a ABCC, denominado **Geração de Empregos Diretos e Indiretos na Cadeia Produtiva do Camarão Marinho Cultivado no Brasil**, apontou os seguintes resultados:

Os empregos diretos gerados nas fazendas de criação e engorda é de aproximadamente 1,20/ha. Este valor representa uma média dos valores obtidos para as fazendas de portes pequeno, médio e grande.

Nos laboratórios de pós-larvas, os empregos diretos perfazem cerca de 0,20/ha.

Nas unidades frigoríficas de beneficiamento, encontrou-se o valor de 0,49 empregos diretos/ha.

Somando-se os três valores, tem-se a média de 1,89 empregos diretos/ha de viveiro cultivado, considerada toda a cadeia produtiva do camarão.

Arana ( 1999) citando Barbieri (1997), indica que no Brasil a carcinicultura emprega 1 (uma) pessoa a cada 03 ha, o que daria um valor médio de aproximadamente 0,33 empregos/ha. Este autores não indicam claramente se este valor se aplica a apenas uma etapa ou a toda a cadeia produtiva da atividade.

Vê-se que os valores apresentados nas duas referências acima são discrepantes. A propósito, quando se fala em geração de empregos no âmbito da atividade da carcinicultura, há bastante polêmica, como em todos os demais aspectos da atividade.

A seguir, apresentamos os dados relativos aos empregos diretos gerados no complexo, considerando cada etapa da cadeia produtiva em particular e a média geral alcançada pela somatória das três etapas, quais sejam: fazendas de criação e engorda, laboratórios de pós larvas e unidade de beneficiamento. Estes valores são

apresentados de forma comparativa com aqueles encontrados pela pesquisa da UFPE/ABCC.

Quadro 19 Empregos Diretos Gerados nas Fazendas de Engorda.

Unidade	N de Funcionários	Área de Cultivo (ha)	N de Func./ha	Valor determinado/UFPE-ABCC
Valença da Bahia Maricultura (sem considerar o frigorífico)	198	150	1,32	
Maricultura da Bahia (sem considerar o laboratório)	180	491	0,36	
Sohagro	53	172,0	0,30	
Total/Média	431	813	0,53	1,20

Fonte: Grupo MPE

Quadro 20. Empregos Diretos Gerados na unidade de beneficiamento.

Unidade	N de Funcionários	Área de Cultivo* (ha)	N de Func./ha	Valor determinado/UFPE-ABCC
Frigorífico de beneficiamento	453	813	0,55	0,49

\* Área total de cultivo das três fazendas pertencentes ao grupo

Fonte: Grupo MPE.

Quadro 21 Empregos Diretos Gerados nos laboratórios de pós-larvas.

Unidade	N de Funcionários	Área de Cultivo* (ha)	N de Func./ha	Valor determinado/UFPE-ABCC
02 laboratórios de pós-larvas	48	813	0,05	0,20

\* Área total de cultivo das três fazendas pertencentes ao grupo

Fonte: Grupo MPE.

Quadro 22 - Empregos Diretos Gerados nas Fazendas de Engorda (incluindo frigorífico e laboratórios)

Unidade	Nº de Funcionários	Área de Cultivo (ha)	Nº de Func./ha
Valença da Bahia Maricultura (Incluindo o frigorífico)	651	150	4,34
Maricultura da Bahia (incluindo o laboratório)	204	491	0,41
Sohagro	53	172,0	0,30
Total/ Média	908	813,0	1,11

Fonte: Grupo MPE.

#### 6.4 O SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL VIGENTE: OS INSTRUMENTOS DE AUTO-CONTROLE DE GESTÃO ESTABELECIDOS PELO CRA

Num processo de inovação, procurando sair da **estratégia de “comando & controle”** e antecipando as demandas da temática ambiental, o Centro de Recursos Ambientais (CRA), órgão de meio ambiente do Estado da Bahia, de forma pioneira no Brasil, partiu para alternativas que atribuíssem aos empreendedores responsabilidades concretas sobre a operação de suas atividades.

Considerando que cada empresa conhece seus problemas operacionais e, conseqüentemente, formas de minimizar seus efeitos, a Lei Estadual nº 7799, de 07/02/01 estabeleceu a possibilidade de implementação dos mecanismos de Autocontrole Ambiental, definindo-os apropriadamente. A partir do estabelecido na referida Lei, o CRA propôs e o CEPRAM aprovou a Resolução nº 2933 de 22/02/2002, normatizando o Autocontrole Ambiental, através de novos requisitos para a formação de processos de licenciamento.

Assim, a exigência de uma Comissão Técnica de Garantia Ambiental - CTGA, a publicação da Política Ambiental e a apresentação da Auto-avaliação para o Licenciamento Ambiental – ALA e do Balanço Ambiental em diferentes etapas da avaliação do empreendimento, passaram a fazer parte dos mecanismos de autocontrole implementados pelo CRA, de responsabilidade dos interessados.

### **6.4.1 Política Ambiental**

Com base na legislação vigente, a formulação e publicação da política ambiental é condição obrigatória no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos de médio, grande e excepcional portes, quando do requerimento da licença de operação ou quando da renovação desta, segundo as exigências da Resolução CEPRAM 2932/02.

A legislação estabelece que a política ambiental seja publicada em documento específico, de preferência em jornal de grande circulação, expressando os princípios e definindo os objetivos e metas ambientais para a melhoria contínua da atividade, bem como o comprometimento da corporação em relação ao atendimento da legislação vigente que lhe é aplicável.

Em termos oficiais, para fins de atendimento do exigido no licenciamento ambiental, a primeira publicação da política ambiental por parte dos empreendimentos de carcinicultura do Grupo MPE se deu no ano de 1995, ano em que a empresa obteve a sua primeira licença ambiental. Desde esta data até os dias de hoje, o grupo vem sucessivamente licenciando os empreendimentos de suas diversas razões sociais, sejam licenças de operação ou renovações destas, verificando-se que o teor de sua política ambiental vem se mantendo inalterado ao longo de todo este tempo.

Segundo a legislação vigente, a definição da política ambiental cabe à alta administração da empresa, que tem nesta um instrumento estratégico, expressando as intenções e compromissos da empresa em relação à busca contínua da melhoria do seu desempenho ambiental. No entanto, verifica-se que, mesmo o controle do complexo de empreendimentos de carcinicultura tendo passado das mãos de um grupo econômico (OAS) para outro (MPE), o teor da política ambiental permaneceu o mesmo, não tendo sido empreendido nenhum esforço para aprimorar esta política, tão pouco adequá-la, no sentido de sua atualização. Pergunta-se: pode um grupo empresarial que mantém na íntegra a política ambiental herdada de um outro grupo, ter uma identidade própria em termos de gestão ambiental?

Para análise crítica da referida política ambiental (Quadro 23), utilizaram-se parâmetros e critérios estabelecidos na norma ISO 14001, na Resolução CEPRAM 2932/02 e em proposições contidas em Andrade (2000).

Quadro 23 - Análise da Política ambiental do complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Parâmetro/Referência	Atendimento	Comentário
<b>ISO 14001</b>	-	-
É apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços	Não	Carece do estabelecimento de objetivos específicos para cada setor/unidade representativa da cadeia produtiva do cultivo do camarão marinho Devem ser explicitados os compromisso e metas de conservação da qualidade de água do ambiente estuarino e manguezais sob sua influência
Contempla a priorização da gestão ambiental	Não	Necessita reconhecer explicitamente a gestão de meio ambiente como uma prioridade, direcionada por uma visão de eficácia e melhoria contínua
Inclui o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição	Sim	Este comprometimento deveria se desdobrar em objetivos e metas específicos à P+L, atrelados a um programa de implementação de tecnologias limpas
Inclui o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização	Sim	Poderia contemplar o compromisso explícito com a Declaração Internacional sobre Produção Mais Limpa
Fornecer a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambiental	Não	Há a necessidade da articulação da política ambiental com objetivos e metas ambientais explícitos, configurados num plano de ação abrangente voltado para a melhoria do desempenho ambiental do empreendimento
Está documentada, implementada e comunicada a todos os empregados	Não	A empresa não dispõe de um plano de comunicação interna, para sensibilização, conscientização e engajamento dos seus funcionários aos compromissos ambientais externados na sua política ambiental
Considera as especificidades locais e regionais	Não	Não externa qualquer princípio, diretriz ou compromisso em relação aos recursos naturais, sociais e culturais da região do baixo sul do estado sob sua influência
Está disponível para o público	Parcialmente	Não existe um plano sistematizado de divulgação da política ambiental do empreendimento para o público externo. A política ambiental só é divulgada na mídia por ocasião da renovação das licenças ambientais, por exigência do CRA.

Verifica-se que a política ambiental do Grupo MPE (VALENÇA DA BAHIA MARICULTURA, 2002) não está atrelada, nem embasa qualquer plano de ação estratégico direcionado para a questão ambiental do empreendimento.

Em relação ao processo de **divulgação da política ambiental**, não há uma ação sistemática de veiculação e discussão da mesma, seja direcionado ao público interno ou externamente à organização. Se isto ocorresse de fato, além de democratizar uma ferramenta de gestão que baliza todas as atitudes e estratégias ambientais do empreendimento, a organização poderia computar ganhos inestimáveis ao possibilitar críticas e sugestões, dentro de um processo de discussão construtiva de sua política ambiental, com os diversos atores sociais que a cercam, acarretando o aprimoramento deste valioso instrumento. Ao contrário, a empresa limita-se a divulgá-la tão somente no momento do requerimento da licença ambiental, por exigência do órgão competente, perdendo uma excelente oportunidade de tornar **mais transparente para a comunidade** de seu entorno os princípios e valores que norteiam suas ações em relação à questão ambiental, bem como estreitar os laços com esta comunidade, permitindo-lhe acompanhar e fiscalizar a implementação da política proposta.

No âmbito do público interno da organização, um maior conhecimento de sua política ambiental, permitiria maior engajamento dos funcionários de todos os setores em relação aos valores e comprometimento da empresa na esfera ambiental, sensibilizando-os a contribuir efetivamente no alcance das metas e objetivos traçados por esta política.

A política ambiental no âmbito da organização deve deixar de ser apenas mais um documento de atendimento às exigências do órgão ambiental, passando a ser efetivamente a “**carta magna**” da empresa, contendo os princípios e diretrizes balizadores da sua busca contínua pela excelência de seu desempenho ambiental.

Especificamente em relação à P+L, a política ambiental do grupo não cumpre com os objetivos que traçou em relação à questão. Não houve a implementação do “programa de controle na fonte abrangente, visando a minimização dos despejos industriais”, conforme explicitado na referida política. Aliás, sequer um programa sistematicamente elaborado existe. A implementação efetiva deste programa requer que a empresa de fato assuma um compromisso explícito com a P+L, traçando metas definidas de minimização de resíduos e efluentes, a partir de um amplo diagnóstico de todo o complexo operacional, para que as oportunidades de aplicação das técnicas de P+L sejam devidamente percebidas.

#### **6.4.2 Comissão Técnica de Garantia Ambiental (CTGA)**

A CTGA deve ter um papel chave na organização, como órgão responsável pela coordenação, execução, acompanhamento e avaliação de todos os programas ambientais a serem desenvolvidos no âmbito da empresa, conforme os compromissos e as diretrizes estabelecidos na política ambiental. É um órgão com papel estratégico, na medida em que lhe cabe coordenar as ações dos diversos departamentos da organização, sendo portanto um órgão de centralização, para o qual devem convergir todas as ações do empreendimento voltadas para a melhoria de seu desempenho ambiental, conforme os objetivos e metas estabelecidos na política ambiental.

Conforme definido na Norma Técnica - NT 002/02, aprovada pela Resolução CEPRAM N° 2933/02, entre as atribuições da CTGA, pode-se destacar:

- Analisar, avaliar e pronunciar-se sobre o desempenho ambiental da atividade;
- Acompanhar e observar as exigências da legislação ambiental referentes à realização de estudos ambientais para fins de licenciamento, atendimento de condicionantes da licença ambiental, realização do ALA;
- Pesquisar e manter-se informado sobre o desenvolvimento de tecnologias mais limpas pertinentes à atividade;
- Acompanhar a formulação da Política ambiental da Empresa, por parte da alta administração e propor a sua revisão de acordo com os objetivos e metas estabelecidas;
- Dar conhecimento aos empregados diretos ou indiretos sobre a situação ambiental da atividade e promover a atuação destes de forma ambientalmente responsável
- Colaborar com a execução da Política Ambiental do Estado, através da implementação de planos, programas e projetos ambientais que contribuam para a promoção da conscientização ambiental pública (A elaboração e implementação de um programa de P+L atenderia a esta exigência).

A obrigatoriedade da formação da CTGA por parte dos empreendimentos quando do seu processo de licenciamento, foi instituído pelo CRA a partir de 1990. Desde março de 1995, quando de seu primeiro processo de licenciamento, a empresa teve

constituída a sua CTGA. Em sintonia com o que determina a legislação, sua composição abrange essencialmente funcionários da própria organização, tendo a seguinte estrutura/perfil: 01 coordenador geral, profissional obrigatoriamente de nível superior, conforme determina a legislação; 01 coordenador de meio-ambiente; 01 técnico de meio ambiente; 01 técnico de segurança e 01 representante do setor de engenharia.

Analisando-se o perfil de sua composição, a CTGA pode ser reforçada em dois aspectos: primeiramente, no aspecto multidisciplinar, incorporando profissionais das áreas de recursos humanos e social, por exemplo. Em segundo lugar, deve ser aumentada sua representatividade em relação aos diversos setores da empresa, inserindo profissionais das áreas atinentes às diversas etapas da cadeia produtiva, a exemplo de técnicos dos laboratórios de pós-larva e da parte de manejo dos viveiros de criação e engorda.

É de fundamental importância compor-se a CTGA de profissionais de todos os setores chaves do complexo, no sentido de se obter a integração e unificação das ações voltadas para a melhoria do desempenho ambiental.

Analisando-se a ATA de constituição da CTGA ( MARICULTURA DA BAHIA S/A, 2004) de uma das razões sociais do complexo de carcinicultura do Grupo MPE, vê-se que as metas estabelecidas resultam, em boa parte, de exigências da própria legislação. Embora entre estas metas, a empresa se proponha a atuar de forma preventiva, boa parte delas refere-se simplesmente a processos de automonitoragem e ao atendimento de condicionantes da legislação, postura nitidamente reativa, dentro de uma conjuntura de comando e controle.

As metas ambientais devem ser suficientemente detalhadas, de preferência quantificáveis, juntamente com seus mecanismos de implementação, que devem está corporificados num plano de ação.

Embora entre as referidas metas, destaque-se “incentivar a participação de todo pessoal técnico da área de meio ambiente em programas de treinamento, visando um melhor padrão de desempenho de toda equipe”, (Ibid), a empresa não estabeleceu um programa de capacitação sistematizado, propiciando conscientização e treinamento para o alcance da melhoria ambiental contínua. Este programa deve ter como ênfase os princípios e técnicas da P+L

Em relação ao processo de implementação de P+L na organização, a CTGA teria um papel chave, sendo o órgão centralizador, coordenador e executor deste

processo. Certamente, uma das primeiras e relevantes atribuições desta comissão seria realizar um amplo diagnóstico de todo o complexo, reavaliando todo o processo operacional do empreendimento para identificar as oportunidades de aplicação dos princípios e técnicas da P+L, para então poder traçar as metas ambientais e os respectivos planos de ação para implementá-las.

A CTGA seria efetivamente o órgão a fazer as auditorias em relação a execução dos referidos planos e cumprimento das metas ambientais.

Os membros da CTGA devem ter as suas funções e responsabilidades claramente estabelecidas. Estas funções devem ser específicas e estrategicamente determinadas, com profissionais específicos para lidar com os segmentos de energia, efluentes, resíduos sólidos, inovações tecnológicas, dentre outros.

A CTGA deve ter conexão ostensiva e estar subordinada à alta administração da empresa.

No caso específico do complexo de carcinicultura do Grupo MPE, considerando as diversas empresas/razões sociais pertencentes ao mesmo, com a exigência por parte da legislação de constituição da CTGA para cada uma delas, há uma certa “pulverização” desta comissão no complexo. A legislação não proíbe que estas “diversas CTGA’s” tenham uma mesma composição. É até mesmo recomendável que as CTGA’s sejam tocadas por um mesmo grupo, para evitar fragmentação. Todavia face à complexidade do empreendimento, o grupo deve estar atento para que sejam reforçados os aspectos relativos à sua composição multidisciplinar e representatividade, com membros suficientes para evitar sobrecargas. Neste sentido, há necessidade de se estabelecer uma ação coordenada entre as diversas CTGA’s, cuja atribuição poderia ficar, por exemplo, a cargo de uma **Diretoria de Recursos Naturais**, cuja criação constitui uma proposição do presente trabalho.

Dentre as atribuições da CTGA está a incumbência de elaboração do Relatório Técnico de Garantia Ambiental (RTGA), que deve ser entregue anualmente ao órgão ambiental, conforme determina a legislação estadual. A produção deste relatório por parte da CTGA deve estar dentro de um plano de comunicação voltado para os públicos interno e externo, e não simplesmente como o preenchimento de mais um documento voltado para atendimento de exigências do órgão ambiental.

O Quadro 24 apresenta de forma sintética a situação da CTGA no Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE.

Quadro 24 Análise da CTGA no Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE

<b>Pâmetro</b>	<b>Análise do Complexo</b>
Multidisciplinaridade	Existe de forma precária. Pode ser reforçada com a inclusão de mais categorias profissionais, inclusive da área
Representatividade	Nem todos os setores da cadeia produtiva da empresa estão devidamente representados
Competências/atribuições	Há uma precária distribuição de funções e definição de responsabilidades. Podem ser definidas atribuições específicas, a exemplo daquelas relacionadas ao manejo de efluentes, de resíduos sólidos, etc. suas atribuições estão restritas ao atendimento das condicionantes e demais exigências do órgão ambiental
Abordagem da P+L	Praticamente não existe qualquer tipo de pesquisa/discussão, ação em torno dos princípios e práticas da P+L
Funcionalidade	Não há integração das CTGA's das diversas unidades do complexo, nem destas com a administração do grupo

#### 6.4.3 Auto avaliação para o Licenciamento Ambiental (ALA)

A necessidade de elaboração da ALA foi instituída pelo CRA em 1992, sendo solicitada quando do requerimento da Renovação da Licença de Operação ou Licença de Alteração. Trata-se de um processo de auto-avaliação através de um estudo que contém a caracterização ambiental da atividade, os seus principais aspectos ambientais e suas propostas de controle para o melhor desempenho da atividade. A elaboração da ALA é feita conforme Termo de Referência definido pelo CRA, ficando a cargo da CTGA a sua confecção. Segundo definição da NT 002/02, a ALA consiste em “um instrumento de educação ambiental, que visa internalizar na comunidade da empresa, os princípios para a prática do autocontrole ambiental”. Embora o CRA estabeleça a ALA como um dos instrumentos de autocontrole, de auto-regulação da empresa, dentro de uma estratégia adotada pelo órgão para disseminar a cultura da gestão voluntária, os aspectos que envolvem a sua elaboração, a partir de um Termo de Referência pré-estabelecido pelo órgão, bem como seu requisito de obrigatoriedade para fins de licenciamento ambiental, não deixam de conferir a este instrumento de gestão uma característica de “comando e controle”. Isto é reforçado sobretudo quando se faz um uso distorcido deste instrumento, estritamente subordinado às exigências do órgão, sendo apenas mais um documento preenchido para atender a imperativos meramente burocráticos.

A partir do início de sua operação em 1995, a Valença passou a elaborar sistematicamente a sua ALA para atender às exigências do CRA. Analisando-se seu conteúdo desde então (Valença da Bahia Maricultura, 2002) verifica-se que o que tem norteado a sua elaboração é o fato de representar um documento a ser preenchido de forma “cartorial”, para atender ao CRA no momento da obtenção das licenças ambientais. Seguindo as balizas dadas pelo TR fornecido pelo órgão, nele são descritos sumariamente aspectos de caracterização do empreendimento, de avaliação de impactos, de discriminação de resíduos sólidos, efluentes, emissões atmosféricas, transporte de produtos perigosos, dentre outros. O conteúdo descrito está feito de forma extremamente sumária, subdimensionado, face à complexidade da organização. Não há definição de estratégias nem qualquer detalhamento de ações voltadas para a melhoria do desempenho ambiental do empreendimento, muito menos abordadas questões atinentes à P+L.

A forma como a ALA é elaborada é mais um elemento a refletir a falta de um plano de gestão da empresa em relação à questão ambiental. Sua elaboração deveria ser peça chave dentro de um amplo plano de ação voltado para a efetiva melhoria do desempenho ambiental do empreendimento, constituindo-se, efetivamente, em um instrumento de auto-avaliação, a partir de metas de desempenho ambiental claramente definidas, inclusive metas focadas na P+L.

O quadro 25 resume a análise da situação de uso na ALA no Complexo em foco.

Quadro 25 Situação da ALA no Grupo MPE

<b>Pâmetro</b>	<b>Análise do Complexo</b>
Atendimento do TR do CRA	A descrição dos processos operacionais, das questões atinentes aos resíduos está subdimensionada, face à complexidade do empreendimento.
Avaliação do desempenho ambiental	Não há definição de estratégias, metas, nem qualquer detalhamento de ações voltadas para a melhoria do desempenho ambiental do empreendimento, muito menos abordadas questões atinentes à produção mais limpa.
Integração com a gestão	A ALA é elaborada tão somente quando da renovação das licenças ambientais. Não se integra, nem faz parte de nenhum plano de melhoria ambiental

#### **6.4.4 Balanço Ambiental (BA)**

Como o próprio nome sugere, é um documento que demonstra os resultados alcançados quanto ao desempenho ambiental da atividade no período de vigência da licença ambiental, devendo ser publicado na imprensa escrita, sendo esta publicação pré-requisito para o requerimento da Renovação da Licença de Operação.

A publicação e elaboração do BA é norteada pelo anexo II da Resolução CEPRAM Nº 2933/02, cujos aspectos mínimos a serem contemplados referem-se, dentre outros:

- Dados quantitativos e qualitativos referentes à eficiência no uso dos recursos naturais (água, energia, outros materiais), medidas de controle na fonte, adoção de tecnologias limpas, minimização de impactos ambientais, reutilização e reciclagem de resíduos;
- Avaliação do cumprimento de condicionantes da licença em vigor;
- Metas ambientais e perspectivas para o próximo período de validade da RLO.

O Balanço Ambiental do complexo em foco foi publicado no Jornal Correio da Bahia, no dia 18/03/02. (VALENÇA DA BAHIA MARICULTURA, 2004). Da mesma forma que o ALA, o BA realizado pela empresa fica limitado pela falta de metas claramente estabelecidas, voltadas para a prevenção da poluição e a sustentabilidade ambiental, dentro de um plano de ação ambiental específico. Ao contrário, uma das metas assinaladas volta-se claramente para a expansão da atividade produtiva. Os investimentos propostos são claramente focados na melhoria da infra-estrutura industrial e incremento da produção e em sistemas de tratamento “fim de tubo”.

Embora a legislação contemple que, na elaboração do BA, sejam abordadas medidas de controle na fonte, com adoção de técnicas de P+L, a empresa não atendeu a este requerimento, uma vez que não tem estratégias, nem plano de ação neste sentido.

A obrigatoriedade de publicação do BA por parte do órgão ambiental pode ser aproveitada pela empresa como uma oportunidade de comunicação com o público externo, democratizando informações e consolidando, por parte da comunidade, o conhecimento de seus compromissos, metas e estratégias em relação à

preservação do meio ambiente. Todavia, a publicação do BA deve ser apenas uma peça, um momento dentro de uma estratégia global de comunicação com a comunidade de entorno.

## **6.5 ASPECTO INSTITUCIONAL/ORGANIZACIONAL**

### **6.5.1 Configuração Organizacional**

O arranjo organizacional de uma determinada empresa tem um papel estratégico dentro do processo de implementação de um sistema de gestão ambiental. Pode-se mesmo asseverar que, em certa medida, o êxito no desempenho do SGA é diretamente proporcional à correta estruturação da dimensão organizacional de uma empresa, face à variável ambiental e aos desafios que esta impõe em meio às crescentes pressões e cobranças da sociedade, do poder público e do próprio mercado, no sentido da compatibilização do desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente.

Analisar o arranjo organizacional de uma empresa implica em avaliar-se o lado concreto da instituição: sua estrutura funcional, sua infra-estrutura, seus recursos materiais e humanos.

A presente análise se propõe: aferir a configuração organizacional dos empreendimentos de carcinicultura do grupo MPE, dentro do sistema de gestão ambiental vigente; verificar **como a variável ambiental está institucionalizada** nestes empreendimentos, suas estratégias em termos ambientais, bem como abordar a conjuntura que os envolve, com suas externalidades e fatores de influência; e finalmente abordar a relação da configuração organizacional vigente com o processo de implementação da P+L.

Analisando-se o organograma do grupo MPE, deduz-se tratar-se o mesmo de uma organização de grande porte, constituindo-se numa holding de várias empresas de atuação diversificada (Fig 8). Por sua vez, o complexo de carcinicultura do grupo está inserido em seu segmento de agronegócio, em meio a atividades variadas, indo desde o cultivo de soja, fruticultura, incluindo a aquicultura, mais especificamente a piscicultura e a carcinicultura. Percebe-se que o espectro de negócios é bastante

variado, o mesmo acontecendo com a distribuição geográfica do mesmo, abrangendo diferentes regiões do país.

A configuração organizacional apresenta estrutura tradicional, do tipo verticalizada e funcional. O grande número de empresas e a grande variedade de negócios, aliados à ausência de uma gestão unificadora, estabeleceu uma **estrutura de unidades estanques**, que praticamente se auto-sustentam e se auto-administram, haja vista o que acontece com o complexo de carcinicultura do grupo.

Verifica-se que o grupo inicialmente atuava só no ramo da engenharia de serviços e manutenção, tendo se expandido e diversificado mediante um processo de aquisição e incorporação de empresas diversas.

A linha configuracional adotada pelo complexo de carcinicultura segue, em termos gerais, a que é adotada pelo grupo como um todo. O complexo, em sua configuração atual, resultou de um processo de aquisição e incorporação de empreendimentos variados, que pertenciam a diferentes grupos/razões sociais. Assim sendo, não causa surpresa a estrutura do grupo ser excessivamente departamentalizada.

A este quadro de **departamentalização**, Donaire (1995), designa como **diferenciação empresarial**, que se reflete na organização da empresa em subsistemas, áreas funcionais ou departamentos, cada um deles desempenhando uma tarefa específica, em um contexto ambiental também especializado.

É interessante notar que, no caso específico do complexo de carcinicultura do Grupo MPE, esta diferenciação/departamentalização se expressa em duas dimensões, da seguinte forma: a dimensão interna/menor de cada unidade ou razão social, representada por laboratórios, fazendas e unidade de beneficiamento; e a dimensão maior/externa, na qual a Valença da Bahia Maricultura S/A representa a unidade central, por abrigar a unidade de beneficiamento, para a qual, em última instância, convergem a produção e os insumos das demais fazendas de engorda e laboratórios. Assim sendo, as diversas unidades/razões sociais, representadas pela Maricultura da Bahia S/A, Sohagro Marina do Nordeste e o Laboratório Guaibim, seriam então como departamentos da unidade central.

Diante deste quadro, a questão ambiental parece estar difusa, com **cada unidade de negócio estabelecendo as suas próprias estratégias e procedimentos**, dentro da conjuntura que a envolve, haja vista não haver na estrutura

organizacional do grupo, nenhum órgão que centralize/coordene a função ambiental. Em reforço deste quadro diagnóstico está o fato de cada razão social ter a sua própria CTGA, sem qualquer ação coordenada entre as mesmas.

No dizer de Donaire (1995 ), “ quanto mais diferenciada é uma empresa, mais difícil se torna a integração empresarial, no equacionamento dos diferentes pontos de vista existentes nos diversos departamentos e na conjugação de esforços e unidade de ação” .

O contraponto da diferenciação seria a **integração empresarial**, que se caracteriza pela **atuação coordenada das diversas unidades/departamentos**, que passam a atuar de forma unificada, convergindo suas ações visando o alcance de metas e objetivos comuns, tanto de caráter ambiental como empresarial.

No caso específico do complexo de carcinicultura do Grupo MPE, o alcance desta integração empresarial deve passar necessariamente pela alta administração da Holding MPE, pois o que se verifica é que o grupo como um todo não parece ter uma política ambiental unificada para as suas diversas unidades de negócios, o que se reflete na fragmentação apontada. Conforme proposto na figura 16 , esta articulação seria facilitada pelo estabelecimento de uma diretoria de recursos naturais no nível da “holding” e de gerências de meio ambiente em cada unidade empresarial.

Analisando-se o organograma funcional do complexo de carcinicultura do grupo MPE (Figuras 16 e 17 ), verifica-se que o mesmo está centrado na unidade de beneficiamento ( localizada na Valença da Bahia Maricultura S/A), que por sua vez tem **os seus diversos setores, atribuições e responsabilidades definidos gravitam em torno do programa HACCP – Hazardous Analises Contamination Control Points**, voltado para as questões sanitárias e de inocuidade do produto.

Vale ressaltar que a relevância dada a este programa e o rigor seguido em sua aplicação resulta da política de produção do grupo, voltada ao mercado externo, já que o atendimento deste programa é condição “sine-qua-non” para a exportação de alimentos, por exigência dos órgãos de controle sanitário/alimentar dos principais mercados consumidores, isto é, EUA e EUROPA.

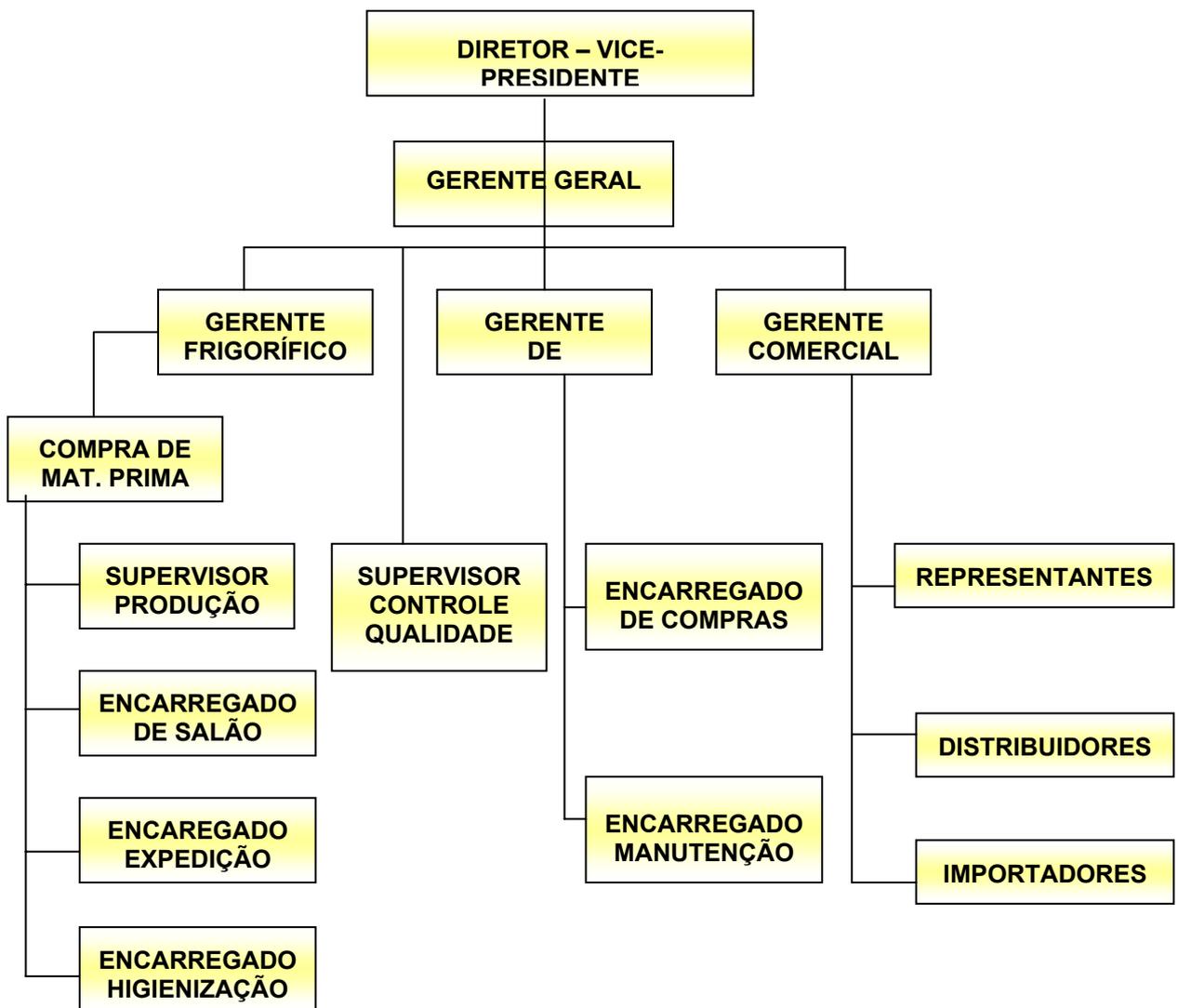


Figura 16. Organograma da unidade de beneficiamento.

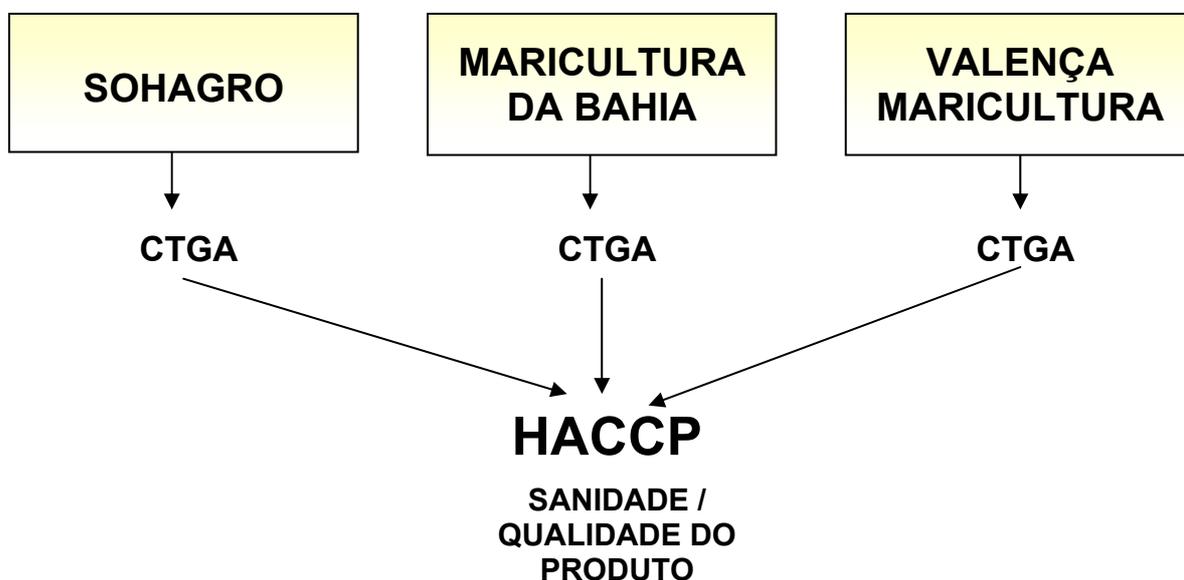


Figura 17 Centralização organizacional em torno do HACCP

### 6.5.2 Estratégias de gestão: o caso específico do grupo MPE

O Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE iniciou seu processo de implantação/operação no final da década de 80 e início da década de 90. Foi uma época marcada pela chamada “**globalização**” da **questão ambiental**, na qual se consolidou, por parte da sociedade e parte do setor produtivo, a consciência da necessidade de se compatibilizar o crescimento econômico com a preservação do meio-ambiente. Neste contexto, as pressões da sociedade foram relevantes no sentido de que as empresas assumissem sua **responsabilidade ambiental**, adotando práticas de negócios “ecologicamente corretas” (ANDRADE, 1997). Exigia-se maior responsabilidade das organizações em relação ao uso racional dos recursos naturais, na adoção de tecnologias e processos menos poluentes, bem como um maior engajamento nas questões sociais.

Por outro lado, as próprias organizações empresariais passaram a incorporar a variável ambiental, que começa a ser vista como uma **oportunidade de negócios**, a partir do desenvolvimento de novos **produtos “ecologicamente corretos”**, permitindo o alcance de novos mercados e implicando na obtenção de **vantagens**

**competitivas**, dentro de um determinado segmento de mercado. Este último, por sua vez, passa a estabelecer as chamadas barreiras não tarifárias, dentro de um processo de uso das restrições ambientais como instrumentos para regular o comércio internacional.

Dentro deste ambiente de negócios, as empresas passam então a deixar de lado as estratégias de gestão meramente **reativas**, restritas ao atendimento da legislação e de padrões e normas específicos à sua atividade, passando a adotar progressivamente os **instrumentos de proteção ambiental auto-regulamentados**, vinculados ao mercado, tais como as certificações ISO.

Todavia, no Brasil, como nos países de terceiro mundo de um modo geral, a esta época, ainda continuavam prevalecendo as estratégias reativas, num visível descompasso com as nações de maior desenvolvimento. Esta realidade começa a mudar quando as grandes empresas exportadoras começam a implementar seus **Sistemas de Gestão Ambiental**, visando atender às pressões do mercado internacional, inclusive as exigências das grandes instituições de financiamento externo.

Notadamente, estas mudanças são mais pronunciadas em alguns setores econômicos, que passam a investir maciçamente nos processos de **certificação ISO 9000 e ISO 14000**, bem como estabelecendo **códigos de lideranças setoriais e de atuação responsável**. Isto aconteceu, por exemplo, com as indústrias do setor químico, com a ABIQUIM estabelecendo o Código de Atuação Responsável do Setor.

Especificamente em relação à atividade de carcinicultura, começa a crescer nesta época a preocupação da sociedade com a **sustentabilidade ambiental da atividade**, na mesma medida em que esta apresentava uma explosão de crescimento, motivada pelo domínio e disseminação da tecnologia associada ao cultivo do *L. vannamei*, espécie exótica originada do pacífico, que se adaptou com sucesso às nossas condições ambientais e pela alta demanda e rentabilidade do negócio camarão, principalmente no mercado externo. As preocupações centravam-se, sobretudo, nos possíveis impactos da atividade nas áreas costeiras e manguezais, de reconhecida fragilidade ambiental e de grande valor para as populações litorâneas.

De fato, a atividade teve uma explosão de crescimento em meados da década de 90, na qual imperou a euforia de investidores e produtores, levando a um desenvolvimento desordenado da atividade, sem que a variável ambiental fosse devidamente considerada. O crescimento desordenado e sem planejamento, implicou na degradação de ecossistemas costeiros e áreas de mangue, alarmando à sociedade, gerando a ira de ambientalistas, que lembravam o colapso da atividade em outros países, nos quais grandes parcelas de mangue foram suprimidas e o ambiente costeiro poluído, com a disseminação de doenças.

Face a isso, os órgãos ambientais passam a agir com maior rigor, surge uma avalanche de multas e regulamentações, muitos empreendimentos são fechados pelo poder público.

É neste contexto que o grupo MPE passa a comprar as fazendas de camarão e laboratórios na cidade de Valença, formando o seu complexo de carcinicultura, movido pela euforia do crescimento e rentabilidade da atividade, com forte orientação para o mercado externo, sem um planejamento ambiental consistente e em meio às pressões da sociedade e ação reguladora do poder público. São estas variáveis, é esta conjuntura, mais as **condições organizacionais do grupo** que vão determinar que a sua estratégia de gestão se revele extremamente reativa, conforme características apresentadas no Quadro 04 e cuja aplicação ao Grupo MPE é demonstrada no Quadro 26.

Quadro 26 – Estratégias de gestão do grupo MPE.

Variáveis	Mecanismos de Caracterização	Indicadores	Características da estratégia ambiental no Complexo MPE (Carcinicultura)
<b>Legislação</b>	Auto-acompanhamento Auditorias	N <sup>o</sup> de condicionantes atendidos Cumprimento de normas e padrões N <sup>o</sup> de multas e notificações	Atendimento mínimo
<b>Tecnologia</b>	Uso de instrumentos de controle e avaliação de cada etapa do processo produtivo  Determinação da eficiência do Sistema de Controle, visando melhoria contínua  Instrumentos de avaliação de qualidade dos produtos	Uso de protocolos-padrão para cada atividade dos processos produtivos  Elaboração e uso do Manual de controle de qualidade  HACCP	Sistema de controle parcialmente implementado: monitoramento fim de tubo  Manual de qualidade inexistente  Controle sanitário/alimentar voltada para mercado externo

Variáveis	Mecanismos de Caracterização	Indicadores	Características da estratégia ambiental no Complexo MPE (Carcinicultura)
Estrutura e produção	Instalações e processos voltados para menor uso de recursos naturais e minimização de resíduos	Procedimentos para minimização do uso da água e de rações	Atendimento razoável (processos sem alteração)
		Procedimentos para menor geração de resíduos sólidos (reaproveitamento)	Atendimento razoável
Objetivo	Produtividade em função da capacidade de carga do ecossistema	Produtividade s/ queda; ecossistema s/ impacto	Não atendida (a capacidade de carga do ecossistema não é avaliada)
	Qualidade do produto	Aceitação contínua pelo mercado	Atendimento ao mercado consumidor internacional
Posição organizacional da variável ambiental	Variável ambiental internalizada em todos os níveis da estrutura organizacional	Existência e uso de instrumentos de gestão envolvendo o ambiente	Atendimento mínimo (CTGA)
	Análises de riscos ambientais	Existência e uso de instrumentos de avaliação dos riscos de lançamento de resíduos ou efluentes no ambiente	Não atendida
	Correção de processos; ações precatórias	Uso de técnicas preventivas de avaliação de impactos	Não atendida
Percepção da variável ambiental	Internalização e externalização do conceito e da necessidade de Qualidade Ambiental	Avaliação em reuniões freqüentes com a Comissão externa da qualidade ambiental do entorno das fazendas de camarão	Atendimento mínimo
	Indissociável do planejamento tático visando aumento de produção	Instrumentos de certificação	Não atendida
	Como proposição gêmea do desenvolvimento tecnológico na empresa	Selo verde/ ISO	Não atendida

### 6.5.3 Institucionalização da função ambiental na organização

A institucionalização da função ambiental em uma organização representa a integração das atribuições e responsabilidades ambiental à sua estrutura organizacional (Maimon, 1996). Avaliando-se o organograma funcional do complexo de carcinicultura do grupo MPE, verifica-se claramente que as referidas atribuições e responsabilidades estão de certo modo centralizadas na CTGA. Esta, por sua vez, conforme já abordado, representa uma condição imposta pelo órgão regulador

ambiental, face aos imperativos do licenciamento, representando um órgão chave na execução da política Ambiental do empreendimento, com foco no atendimento das condicionantes estabelecidas na licença e demais exigências estabelecidas pelo órgão.

Sendo assim, considerando as condições de criação e os diversos papéis inerentes à CTGA, conclui-se **que a posição organizacional da variável ambiental está no nível operacional do empreendimento**, o que resulta na estratégia de gestão ambiental reativa vigente no grupo. Desta maneira, **as decisões quanto à problemática ambiental só atingem o nível estratégico funcional (Andrade, 1997)**. Restringir a posição da variável ambiental no nível operacional do empreendimento, implica em sérias limitações a que hajam mudanças mais profundas no gerenciamento de sua problemática ambiental, de modo a se obter melhorias significativas em seu desempenho ambiental. Ao contrário, o que importa de **fato é que a referida variável seja integrada no nível do planejamento estratégico da organização**, sendo, no dizer de Andrade ( op. Citada) uma função de toda a administração e direcionada pela estratégia corporativa. É quando **a variável ambiental está situada no nível corporativo**, que passa a ter o status de uma questão de mercado para a organização, na perspectiva do alcance de vantagens competitivas duradouras. Quando isto acontece, conforme relata Andrade(op.cit), ocorre “ o acoplamento total e sinérgico entre as estratégias ambiental e de negócios.

Quando uma organização muda o seu comportamento ambiental, alcançando o estágio de maior maturidade/evolução, adotando a estratégia ambiental inovativa, gera alterações no quadro de funções e estruturas específicas internas à organização: o controle ambiental sai do nível de “ fim de tubo”, avança para sua integração nas práticas e processos produtivos e finalmente se integra ao planejamento estratégico. Neste contexto, os aspectos associados à produção mais limpa são de grande relevância, na medida em que a implementação da filosofia e técnicas da P+L são decisivas no sentido de viabilizar a compatibilização dos ganhos econômicos com a preservação ambiental e de “ **convencimento**” da alta administração do grupo de que esta estratégia é uma possibilidade real de melhoria contínua. Desta forma, a incorporação da P+L será de grande importância tanto no sentido de mudar a cultura empresarial vigente, como de ser fator decisivo na

consolidação do princípio de que é possível tornar a variável ambiental efetivamente um elemento estratégico para o grupo, em termos de mercado e legitimação social.

O que não se pode perder de vista, no quadro acima descrito, é que a estrutura organizacional do complexo de carcinicultura do Grupo MPE existe em função da estratégia corporativa da “Holding MPE”. Como uma “holding”, o grupo congrega várias empresas de atuação diversificada, em ambientes geográficos distintos, com nítidas evidências de que cada uma delas atua de forma independente em relação à questão ambiental, com políticas e estratégias, se é que as possuem, próprias. Todavia, o que se apreende é que estas unidades dispõem de limitados recursos e poder decisório, na medida em que as decisões estratégicas estão num nível hierárquico maior, da alta cúpula da holding. É impossível haver mudanças significativas em termos de estratégias e comprometimento ambiental, inclusive com a adoção das práticas de P+L, **sem que haja uma mudança de valores e de cultura empresarial no nível da alta cúpula da “holding”**.

Assim sendo, as mudanças no nível do complexo de carcinicultura do grupo não poderiam ocorrer sem que a estrutura organizacional maior que o abarca também passasse por mudanças. Nesta linha de raciocínio, não se pode perder de vista que o processo de implementação da P+L só poderá ser efetivamente concretizado se ocorrer de forma integrada com a adoção da estratégia ambiental inovativa por parte do grupo, sendo ao mesmo tempo efeito da nova estratégia adotada e fator causal de reforço e sustentação da mesma.

Um primeiro passo importante seria certamente a unificação/integração das questões ambientais no nível de toda a Holding. Andrade ( Op. Cit)., propõe que neste tipo de configuração organizacional, seria possível ter-se um órgão de gestão organizacional, central a todo o grupo empresarial e, em cada empresa, um órgão específico de gerenciamento ambiental das questões ambientais específicas à cada unidade (Figura 18). Esta seria uma mudança importante e um passo decisivo para que a questão ambiental permeie toda a organização e se integre na estratégia corporativa e de negócios.

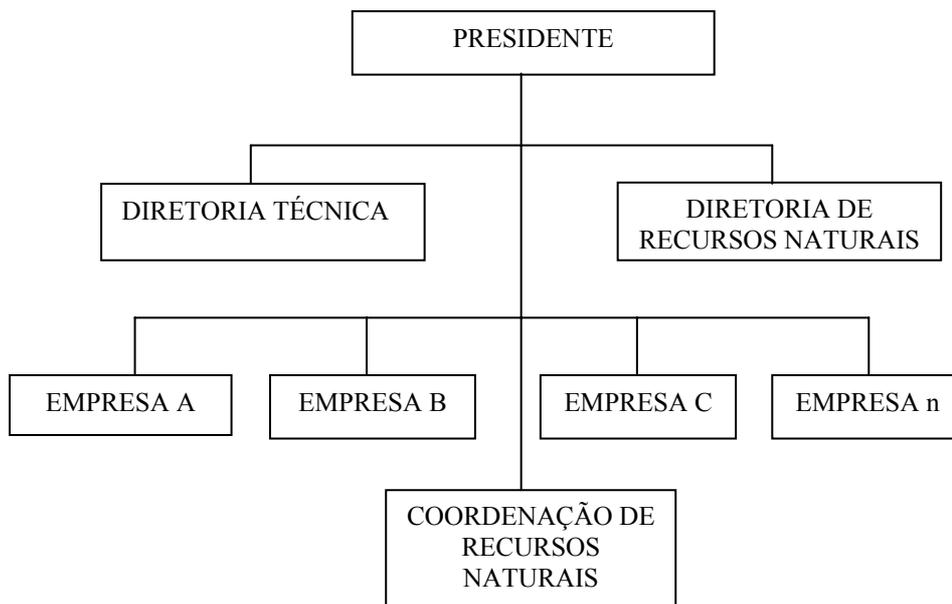


Figura 18 – Organograma da holding MPE contemplando diretoria de recursos naturais.

Ainda pode-se destacar, dentro do arranjo organizacional e como elementos de gestão no bojo do complexo de carcicultura do Grupo MPE, a realização de diversos programas ambientais (Quadro 27). Os programas são executados de forma estanque e fragmentária. Não há qualquer ação coordenada em relação à integração e unificação das diversas ações dos referidos programas.

Quadro 27 - Programas Desenvolvidos pelo Grupo MPE.

Programas	Natureza	Demanda / Exigência Legal	O que é	Executor	Periodicidade
PPRA	Segurança do trabalho	NR-9 Port. Min. Trabalho nº 3214	Tem como objetivo básico a preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos presentes no ambiente de trabalho.	01 engenheiro de segurança do trabalho contratado pelo grupo	Contínuo
PGRS		Órgão Ambiental/Licenciamento	Programa contemplando ações voltadas para o manejo de todos os resíduos gerados no âmbito da operação do empreendimento,		Contínuo

Programas	Natureza	Demanda / Exigência Legal	O que é	Executor	Periodicidade
			abrangendo: inventário qualiquantitativo dos resíduos, fontes geradoras, freqüência de geração, tratamento e destinação		
PRAD	Ambiental	Órgão ambiental	Programa para a recuperação de áreas no âmbito de influência do empreendimento, voltado para a recomposição de : vegetação, solos sob processos erosivos, áreas de mangue degradadas	Sem execução	Não definida
Monitorament o/Conservaçã o da fauna	Ambiental	Órgão ambiental/licenci amento	Programa que contempla ações voltadas para a preservação da biodiversidade faunística na área de influência do empreendimento	Sem execução	Não definida
Programa de monitorament o das águas estuarinas sob influência direta do empreendime nto	Ambietal	Órgão ambiental / Licenciamento	Programa que objetiva acompanhar os impactos de despejo dos efluentes do empreendimento sobre a qualidade de água do estuário sob sua influência, através da análise de diversos parâmetros físico-químico e biológicos	Farmacêutica- Bioquímica funcionária da empresa	Semestral
Educação Ambiental	Ambiental	Órgão Ambiental/Licenc iamento	Desenvolve ações voltadas para a sensibilização e conscientização dos funcionários em relação a questão ambiental	Consultoria	Mensal
PCMSO	Saúde ocupacional	NR-7 Port. 3214/78, do Min. Trabalho	Tem como objetivos básicos a prevenção de doenças profissionais e a manutenção do estado de saúde dos trabalhadores	Unidade ambulatorial do empreendime nto	Contínuo
5 S	Gestão/qua lidade/recur sos humanos	A própria empresa	Voltado para a sensibilização e orientação dos recursos humanos, abrangendo aspectos de: limpeza/higiene, organização, disciplina, qualidade de vida	Consultoria	
Programas	Natureza	Demanda/Exigên cia Legal	O que é	A própria empresa	

<b>Programas</b>	<b>Natureza</b>	<b>Demanda / Exigência Legal</b>	<b>O que é</b>	<b>Executor</b>	<b>Periodicidade</b>
HACCP (Sistema de Análise de Risco e Pontos Críticos de Controle)	Controle de qualidade	Órgãos estrangeiros de controle de higiene e saúde	é um enfoque sistemático para identificar perigos e estimar os riscos que podem afetar a inocuidade de um alimento, a fim de estabelecer as medidas para controlá-los.		Contínuo

## **7. PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTA (SGA) APLICÁVEL A EMPREENDIMENTOS DE CULTIVO DE CAMARÃO**

Este capítulo apresenta as discussões e oferece os subsídios básicos para a proposição de um sistema de gestão ambiental proativo e calcado na prevenção da poluição, voltado para a atividade de carcinicultura marinha convencional. A proposição deste sistema de gestão ambiental para a atividade de carcinicultura marinha convencional, representa ao mesmo tempo a integração de diversas abordagens e instrumentos de gestão apresentados na revisão da literatura presente neste trabalho, bem como a extrapolação da análise e resultados do estudo de caso apresentado nesta dissertação, envolvendo o Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE, localizado na cidade de Valença, no baixo sul do Estado da Bahia. Esta extrapolação teve por base e princípio, no sentido de validar os seus resultados para a atividade de carcinicultura como um todo, o fato do complexo em foco abranger as três etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, seguindo o modelo vigente no país, com extrema similaridade estrutural e funcional de todos os empreendimentos de carcinicultura e até mesmo pela similitude das variáveis sócio-ambientais existentes ao longo de toda a zona costeira brasileira.

### **7.1 Fundamentos, pressupostos, princípios, elementos e estratégias do sga proposto**

#### **7.1.1 Pressupostos :**

- A instituição deve ser vista de forma **abrangente e holística**, avaliando-se as relações de causa e efeito ao longo de toda a cadeia produtiva da qual faz parte, desde a captação dos recursos naturais até a geração dos produtos;
- A instituição deve ser um **macrossistema aberto**, em interação dinâmica com o ambiente que o cerca, em seus aspectos físico, biótico e antrópico;

- **Os valores, a cultura, a filosofia** da organização em relação ao meio ambiente devem está claramente expressas em sua política ambiental, servindo de base para o uso sustentável de seus recursos econômicos e tecnológicos, que devem está voltados para a preservação do meio ambiente;
- A abordagem tradicional de qualidade, cuja atuação restringe-se ao final do processo produtivo, deve ser superada por uma atuação e gestão da qualidade que permei toda a cadeia de agregação de valores da instituição, tanto a montante quanto à jusante da mesma;
- Embora não se deva desconsiderar que existam aspectos de gestão comuns a qualquer instituição, devem ser enfatizados as **estratégias e instrumentos de gestão específicos da atividade de carcinicultura e/ ou da organização que a desenvolve**;
- A atividade deve ser pautada pela transparência de informações e pelo aperfeiçoamento das relações com todas as partes interessadas, a exemplo de órgãos públicos e comunidades.

### 7.1.2 Princípios de Gestão

- A gestão do meio ambiente deve ser assumida como **prioridade** na organização e como fator determinante do desenvolvimento sustentável;
- **A gestão ambiental deve ser feita de forma integrada**, unificando-se políticas, programas e procedimentos relativos à melhoria de processos e desempenho ambiental, formação de pessoal, avaliação de impactos, manejo de resíduos, dentre outros;
- A instalação de novas fazendas deve ser norteadada por **planejamento locacional**, no sentido de se evitar a ocupação de áreas de preservação permanente, principalmente associadas ao ecossistema manguezal;
- A **elaboração de projetos de instalações e equipamentos** deve levar em conta a **capacidade suporte** dos ecossistemas, a **otimização** no uso de recursos naturais e a **minimização** de impactos sobre o meio ambiente;

- A empresa deve promover **pesquisas e desenvolvimento** de novos processos e produtos ambientalmente compatíveis;
- **Deve-se fazer uma avaliação prévia do impacto ambiental** de novas atividades, processos e produtos e monitoramento dos efeitos ambientais das operações críticas da atividade, em todas as etapas da cadeia produtiva;
- **Devem ser Implementadas medidas preventivas** que visem adequar o cultivo, a produção e a comercialização do produto camarão, bem como o desenvolvimento dos processos operacionais inerentes às diversas etapas da cadeia produtiva da atividade, em harmonia com os conhecimentos científicos e técnicos, a fim de evitar a degradação grave ou irreversível do ambiente;
- Devem ser promovidas **boas práticas de manejo** em relação aos processos de fertilização e alimentação;
- **Deve-se garantir a manutenção da qualidade de água**, através da avaliação e monitoramento de parâmetros físico-químicos e biológicos das águas aduzidas, águas de cultivo, efluentes e das águas ambientais à jusante do empreendimento;
- Deve-se estabelecer formas para contribuir com o **intercâmbio e a transferência** de tecnologia e métodos de gestão que respeitem o meio ambiente;
- **Devem ser respeitados os princípios da legislação e regulamentos** referentes à preservação do meio ambiente, padrões de lançamento de efluentes, saúde e segurança ocupacional, biossegurança e qualidade e inocuidade do produto camarão;
- Deve-se promover a **cooperação** com órgãos governamentais e não governamentais na elaboração e aperfeiçoamento da legislação adequada à salvaguarda da comunidade, locais de trabalho e meio ambiente;
- Deve-se fazer a difusão de princípios para a cadeia produtiva, contemplando a implantação de “Programas de Parceria” com

fornecedores, distribuidores, dentre outros, principalmente na relação entre os grandes empreendimentos e os pequenos criadores ;

- Deve-se promover sistematicamente **auditorias ambientais**, para avaliação do cumprimento dos princípios e requisitos legais e de gestão;
- Deve-se fazer a **abertura ao diálogo** com o pessoal das organizações e com o público, em antecipação e em resposta às respectivas preocupações quanto aos riscos e aos impactos ambientais da atividade.

### **7.1.3 Política Ambiental**

#### **Parâmetros mínimos a serem atendidos**

- Devem ser contemplados nos objetivos da Política Ambiental os aspectos específicos, relativos à cada etapa da cadeia produtiva, considerando-se a escala de impactos e a natureza de suas atividades, produtos e serviços;
- Deve-se explicitar o reconhecimento da gestão de meio ambiente como uma prioridade organizacional;
- Deve-se expressar o compromisso com a melhoria contínua e a prevenção da poluição, inclusive com citações específicas de documentos como a Declaração Internacional sobre P+L, o Código de Conduta e Práticas Ambientalmente Responsáveis da ABCC (2005b), dentre outros;
- Deve-se contemplar o comprometimento com o atendimento à legislação e normas de segurança, saúde e meio ambiente, aplicáveis à atividade, bem como demais requisitos legais subscritos pela organização, nas esferas municipal, estadual e federal;
- A política ambiental deve ser adequadamente documentada e ser divulgada sistematicamente para os públicos interno (funcionários) e externo (comunidade);
- Os compromissos, princípios e diretrizes estabelecidos devem considerar as especificidades dos ecossistemas e comunidades locais.

## **A Integração da Política Ambiental no Sistema de Gestão Ambiental Proposto**

A política ambiental:

- Deve fornecer as balizas gerais e embasar a elaboração/implementação do planejamento estratégico em relação à variável ambiental;
- Deve ser o documento norteador da sensibilização, conscientização e engajamento dos funcionários em relação à questão ambiental e a P+L;
- Deve ser o principal instrumento orientador da política de transparência de informações em relação à comunidade, expressando, para a mesma os princípios e valores que norteiam suas ações em relação à questão ambiental;
- Deve servir de base para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- Deve ser periodicamente revisada e aperfeiçoada, a partir do processo de discussão e contribuição de todos os atores sociais envolvidos.

### **7.1.4 Aspectos Organizacionais/Institucionais: necessidade de que a variável ambiental saia do nível operacional e se incorpore no nível do planejamento estratégico da organização**

No aspecto organizacional, temos as seguintes sugestões de melhoria:

#### **Melhoria de atuação da Comissão Técnica de Garantia Ambiental - CTGA**

As decisões estratégicas em relação à variável ambiental não podem estar no nível da CTGA.

Conforme já abordado, todos os aspectos relacionados à questão ambiental estão centralizados nas CTGA's do complexo. A centralização de atribuições e responsabilidades ambientais no nível da CTGA, considerando a sua função eminentemente gerencial, configura um posicionamento da variável ambiental no nível operacional ou funcional do complexo.

A CTGA é um instrumento de auto-controle ambiental constituída por obrigatoriedade do órgão regulador ambiental. É eminentemente um comitê de

execução das medidas e programas ambientais estabelecidos no licenciamento ambiental, via condicionantes.

A restrição no trato da questão ambiental no âmbito da CTGA, cria duas situações que enfraquecem o processo de gestão ambiental vigente: primeiramente, este fato torna a abordagem das questões ambientais reativa, na medida em que o exercício das atribuições da CTGA está subordinado às exigências do órgão licenciador, dentro do paradigma de “ comando e controle” ; Em segundo lugar, a centralização das decisões das questões ambientais no nível da CTGA, fragiliza o sistema de gestão vigente, na medida em que tais decisões têm pouco alcance e repercussão, pois estão distantes do verdadeiro poder decisório, que é alta administração do complexo.

As novas atribuições sugeridas para a CTGA dentro do SGA proposto seriam:

- Deve ser o órgão de execução e acompanhamento do processo de implementação do SGA proposto, cuja baliza de ação seria a nova política ambiental e o planejamento estratégico a ser elaborado, e não simplesmente as exigências, via condicionantes, do licenciamento do órgão regulador;
- Deve ser o órgão responsável por analisar, avaliar e pronunciar-se sobre o desempenho ambiental da atividade, tomando por base os indicadores e metas ambientais estabelecidos;
- Deve ser responsável pela execução das auditorias ambientais internas.

#### **Criação de uma Coordenação de Recursos Naturais (CRN)**

Seria um órgão com funções de planejamento, coordenação e pesquisas, com as seguintes atribuições:

- Coordenar a implementação do SGA proposto, sob o comando da alta administração, em relação à qual seria o elo de ligação com o complexo;

- Coordenar as ações ambientais das CTGA's das diversas unidades produtivas do complexo, integrando-as e unificando-as em acordo com o SGA proposto;
- Coordenar o trabalho de auditorias ambientais, acompanhando o trabalho da CTGA;
- Coordenar o processo de estudos e pesquisas sobre inovações gerenciais e tecnológicas ambientalmente sustentáveis, com ênfase para as práticas vinculadas à produção mais limpa;
- Acompanhar a formulação da política ambiental por parte da alta administração e propor sua revisão de acordo com os objetivos e metas estabelecidos.

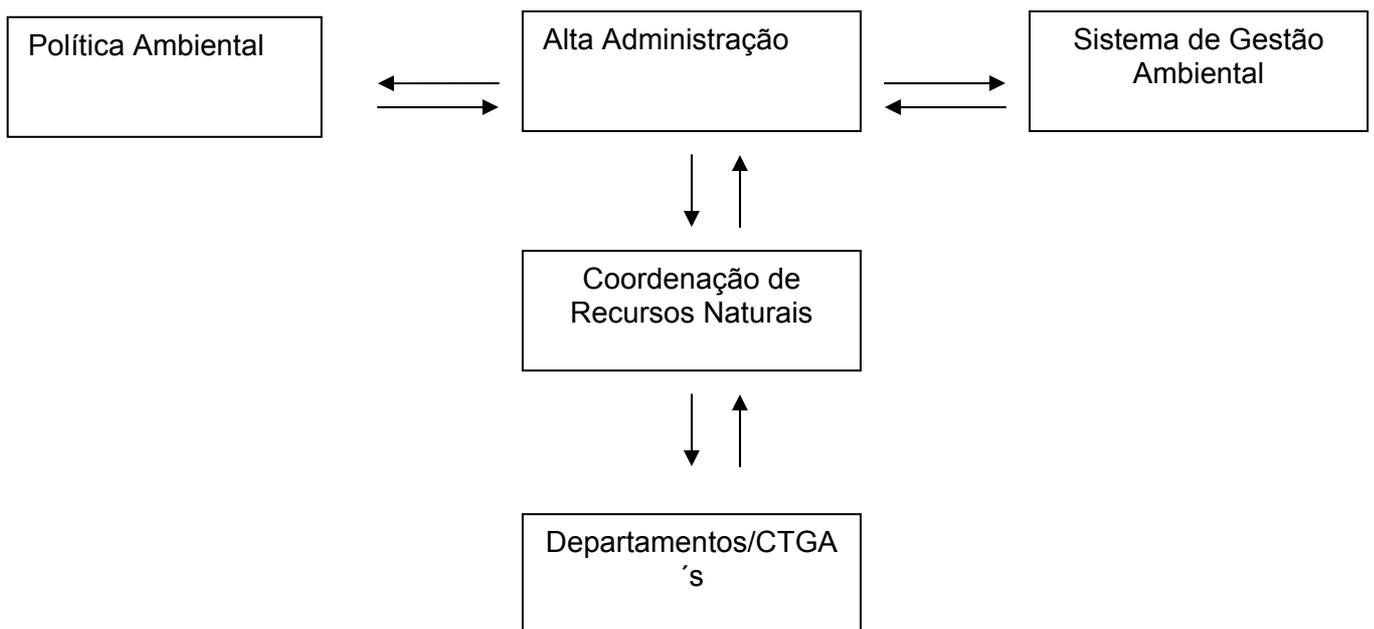


Figura 19 – Proposição da criação de uma Coordenação de Recursos Naturais.

## **Situar o centro decisório em relação à questão ambiental, no nível da alta cúpula administrativa do complexo**

O envolvimento e comprometimento da alta administração é imprescindível no sentido de que a variável ambiental passe a ser vista como uma oportunidade de negócio e não como uma ameaça, e que, efetivamente, seja incorporada no planejamento estratégico da organização. Dentre as atribuições que lhe competiriam exercer, estão :

- Elaboração e revisão da Política Ambiental;
- Definição e elaboração do Planejamento Estratégico (ou estratégias ambientais);
- Elaboração do Programa de Integração Empresarial;
- Análise Crítica dos diversos elementos do SGA proposto, de forma sistemática, de maneira a garantir a sua implementação e aprimoramento contínuo;
- Viabilizar o aporte de recursos financeiros específicos à questão ambiental, visando possibilitar a implementação do SGA proposto e a execução dos processos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias;
- Coordenar o processo de Integração Interinstitucional.

### **Integração Empresarial**

Representa a necessidade de integração das diversas unidades produtivas do grupo, representadas por três fazendas de crescimento e engorda, dois laboratórios de produção de pós-larvas e uma unidade frigorífica de beneficiamento.

Esta integração deve se dar nos seguintes níveis:

- Planejamento Estratégico
- Operacional/Gerencial
- Ambiental

A integração das unidades produtivas, nestes três níveis, permitirá um acoplamento sinérgico das ações e processos inerentes às três etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, em termos de:

- Padronização de práticas operacionais voltadas para a otimização no uso de insumos e recursos naturais e para a minimização de impactos ambientais;
- Integração do trabalho das diversas CTGA's, inclusive melhorando o relacionamento e o atendimento em relação às exigências do órgão ambiental;
- Unificação dos diversos programas de gestão ambiental;
- Gestão unificada de recursos humanos e financeiros;
- Unificação do processo de comunicação e integração junto à comunidade.

A integração empresarial tem o objetivo de tornar simétrico o aparato organizacional e o padrão de rigor no controle da inocuidade e qualidade do produto camarão (via Hazardous Analises Contamination Control Points - HACCP) com o trato da variável ambiental (Figura 20). Esta necessidade parte da constatação de que, conforme já analisado neste trabalho, todo o aparato organizacional em termos gerenciais, de planejamento, de setores, responsabilidades e procedimentos de controle e qualidade existentes girarem em torno da garantia da sanidade e qualidade do camarão produzido, segundo as exigências dos mercados importadores, conforme o protocolo HACCP.

Se se quiser que a variável ambiental tenha de fato um posicionamento estratégico dentro do complexo, não sendo apenas um anexo, de posicionamento periférico, a organização tem que empreender em relação a mesma, o mesmo nível de mobilização e estrutura destinados à garantia da qualidade do produto.



Figura 20 Abordagem simétrica entre o HACCP e a variável ambiental

### **7.1.5 Estratégias de Gestão Proposta: de uma Estratégia Reativa, Defensiva para uma Estratégia de Gestão Inovativa e Proativa**

O desenvolvimento de uma nova estratégia de gestão implica basicamente em:

- Estabelecer um novo padrão de aplicação de recursos (naturais, humanos e financeiros) e competências, tendo em vista as premissas, as metas e objetivos ambientais do SGA proposto;
- Perceber e posicionar a variável ambiental como uma prioridade na organização, encarando-a como uma oportunidade de negócio e incorporando-a na estratégia corporativa do grupo;
- Planejar e controlar estrategicamente as variáveis internas e externas à organização, tais quais legislação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, estrutura e produção, recursos humanos, comunicação.

O planejamento e o controle estratégico das diversas variáveis deve atender a **requisitos mínimos**, que devem nortear a elaboração e implementação dos diversos programas de gestão que sistematizarão os diversos procedimentos referentes às mesmas. Estes requisitos mínimos são relacionados a itens como:

#### **Legislação**

- Deverão ser atendidos, nos prazos e termos estabelecidos em lei, todos os instrumentos legais referentes à saúde, à segurança e ao meio ambiente, nas esferas municipal, estadual e federal;
- O atendimento à legislação aplicável à atividade deve ser feito de forma espontânea, a partir de um planejamento de atendimento à requisitos legais, a cargo da CTGA e sob a coordenação da Diretoria de Recursos Naturais, evitando-se as diversas modalidades de auto de infração, a exemplo de advertências e multas;

- O atendimento aos requisitos legais deverá ser encarado pela organização como um indutor de inovações gerenciais e tecnológicas, funcionando como um fator de diferenciação e competitividade;
- Além do integral e irrestrito atendimento aos requisitos legais, deverá ser buscada a adesão a códigos de lideranças setoriais vinculados à atividade, tal qual o Código de Conduta e de Boas Práticas de Manejo e Fabricação para uma Carcinicultura Ambientalmente Sustentável, da ABCC.

### **Estrutura e Produção**

- A projeção de instalações e processos deve estar voltada para o menor uso de recursos naturais e minimização de resíduos;
- Deverão ser elaborados Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) para cada operação de produção, específicos à cada etapa da cadeia produtiva, tais quais: recepção e armazenamento de insumos, recepção de pós-larvas, uso/renovação de água, fertilização, calagem, manejo alimentar, densidade de povoamento, higiene e sanitização, monitoramento da saúde do camarão, uso de produtos químicos, controle de pragas, rastreabilidade, despesca;
- Os POP's devem estar pautados nas Boas Práticas Operacionais e de Manejo, específicos à aquacultura, voltadas para a otimização no uso de insumos, como ração, água, fertilizantes, energia, e minimização de resíduos;
- As práticas de manejo alimentar deverão maximizar a eficiência dos alimentos suplementares, bem como o máximo consumo do alimento pelas pós-larvas, de modo a minimizar as sobras que irão sofrer processos de decomposição, deteriorando a qualidade de água dos viveiros;
- O manejo dos viveiros deve estar focado em prevenir-se o processo de eutrofização, mantendo a qualidade de água em níveis satisfatórios;
- Deverão ser estabelecidas práticas sistemáticas de monitoramento e qualidade em relação à: rações fornecidas, águas aduzidas, água de cultivo e dos efluentes, saúde do camarão.

## **Gestão de Pessoal**

A formação de capital humano qualificado na cadeia produtiva do camarão marinho cultivado é de fundamental importância no sentido de que a atividade possa alcançar o tripé de rentabilidade, competitividade e sustentabilidade, atendidas as variáveis econômica, social e ambiental.

Para que possa ser alcançado o desenvolvimento harmônico destes aspectos, pelo prisma da formação de pessoal, faz-se necessária a capacitação de recursos humanos nos níveis de planejamento, gerencial, de pesquisa e desenvolvimento, tecnológico, segurança e saúde ocupacional e sócio-ambiental.

Neste contexto, deve-se direcionar a qualificação de pessoal predominantemente de níveis médio e técnico (mão-de-obra operária) para as fazendas, os laboratórios e os centros de processamento, assim como a especialização acadêmica de pessoal para as áreas estratégicas de pesquisa, de diagnósticos e de análises e estudos setoriais. Os Princípios/premissas que devem nortear o processo de capacitação de recursos humanos, com ênfase na questão ambiental, são os seguintes:

- A preocupação com o meio ambiente deve ser um preceito da política de recursos humanos;
- O fator ambiental deve ser um elemento essencial na seleção de pessoal;
- A formação e sensibilização dos funcionários para a questão ambiental deve ser encarada como uma prioridade organizacional e ter um peso significativo dentro do orçamento da instituição;
- O peso dos cuidados com o meio ambiente deve traduzir-se na estrutura hierárquica da organização e na existência de um orçamento de treinamento para o meio ambiente;
- A preocupação com o meio ambiente deve ser encarada como uma responsabilidade essencial de todos os funcionários, desde o mais alto nível hierárquico até o mais modesto trabalhador;
- Os funcionários devem ser estimulados a ter um senso de responsabilidade quanto aos riscos que a sua atividade provoca no meio ambiente;

- A formação de meio ambiente do pessoal da organização, deve ter por base uma cultura de valores focados na prevenção da poluição e no uso racional e otimizado dos recursos naturais, bem como no conhecimento e valorização dos ecossistemas locais.

Em face das premissas acima assinaladas, o processo de capacitação de pessoal deverá atender aos requisitos que se seguem:

- Os funcionários deverão ser conscientizados e estimulados a aderir ao processo de elaboração e revisão da Política Ambiental;
- Deverá ser formada e treinada uma equipe para condução do programa de P+L, constituída por representantes de todas as unidades produtivas e tendo um caráter multidisciplinar;
- Devem existir programas de formação e estudos dos problemas ambientais para gerentes e executivos, considerando-se seu poder decisório, de liderança e sua capacidade de formar opinião e difundir conhecimentos ;
- Deve haver difusão de conhecimentos e treinamento sistemático dos funcionários em relação às práticas de P+L;
- Deve haver treinamento sistemático dos funcionários envolvidos no processo produtivo sobre os Procedimentos Padrão, as Boas Práticas de Aquacultura e as Práticas de Biossegurança;
- Deve ser estimulado e promovido o intercâmbio de experiências e idéias entre os funcionários das diversas unidades produtivas;
- Pode ser estabelecida uma bonificação ambiental, implantando-se o sistema de caixas de idéias e bonificações para projetos de melhoria ambiental propostos pelos funcionários;
- Inserir Programas de Formação Prática, adaptados a cada etapa/unidade da cadeia produtiva, abrangendo aspectos gerenciais, tecnológicos, sócio-ambientais, dentre outros;
- Devem ser estabelecidos, em parceria com centros universitários locais, Programas de Pós-Graduação, nos níveis de especialização, mestrado e doutorado, com a finalidade de formação de pessoal, priorizando-se linhas

de pesquisa nas áreas de: qualidade de água, monitoramento ambiental, nutrição e alimentação, melhoramento genético, dentre outras. Estas temáticas devem enfatizar em sua estrutura curricular, aspectos relacionados aos princípios e práticas de prevenção da poluição e P+L;

- Deve ser estabelecido um programa de treinamento para os pequenos produtores que fornecem camarão ao complexo, com ênfase para os aspectos de meio ambiente, prevenção da poluição, tecnológicos, de boas práticas de manejo e qualidade do produto.

## **Pesquisa-desenvolvimento e inovações tecnológicas**

### **Premissas**

- A preocupação com o meio ambiente, fundamentada na filosofia da prevenção da poluição, deve ser a força motriz do programa de pesquisa-desenvolvimento e inovações tecnológicas;
- Devem ser avaliados o grau de risco e impactos ambientais das técnicas e tecnologias vigentes;
- Deve-se avaliar as possibilidades tecnológicas de melhoria do desempenho ambiental em todos os processos de cada etapa da cadeia produtiva;
- As atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica devem priorizar os processos de redução na fonte, abrangendo: mudanças e melhoria nos produtos, substituição de insumos, boas práticas de manejo/operacionais e as mudanças tecnológicas nos layouts, equipamentos e processos;
- Deve haver maior aproximação ou redução do distanciamento entre o processo de criação e inovação tecnológica e a produção de novos conhecimentos de natureza científica;
- Deve-se Promover maior intercâmbio e difusão de conhecimentos entre todos os integrantes da cadeia produtiva, independentemente do porte ou poderio financeiro;

- Deve haver um acompanhamento e atualização sobre inovações gerenciais, de processos e de tecnologia aplicáveis à atividade ;
- As pesquisas devem ser desenvolvidas dentro de uma visão prospectiva, criando-se cenários específicos em relação ao comportamento do ecossistema, impactos ambientais, melhorias de desempenho, dentre outros

Em face das premissas acima, o processo de P&D e inovações tecnológicas deverá contemplar:

- Formação de pessoal com competências necessárias para julgar o impacto do processo de pesquisa, de desenvolvimento e inovação tecnológica sobre o meio ambiente;
- Elaboração e avaliação dos projetos de instalações e equipamentos deverá levar em conta o nível de integração no ecossistema, a otimização no uso de recursos naturais e a minimização de impactos sobre o meio ambiente;
- As linhas de pesquisa, de desenvolvimento e inovação tecnológica devem abranger e contemplar os aspectos críticos das etapas da cadeia produtiva do camarão marinho cultivado, tais quais: manejo de água, manejo do solo/fundo dos viveiros, manejo alimentar, processos de fertilização, adubação e calagem, manejo de resíduos, aspectos de biossegurança, melhoramento genético;
- Pesquisas direcionadas para a utilização de espécies nativas (a exemplo de *Litopenaeus subtilis*, *L. brasiliensis* e *L. schimitti*), contemplando o estudo de suas variabilidades genéticas, em alternativa à espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, que é a espécie exclusivamente utilizada pela carcinicultura marinha, em escala comercial-industrial;
- As pesquisas em melhoramentos genéticos, que podem ser desenvolvidas em parcerias com centros universitários e devem enfatizar melhorias de características tanto em nível econômico quanto ambiental, tais quais: resistência a doenças, melhores taxas de crescimento e de conversão alimentar, maior sobrevivência no processo de despesca;

- Possibilidades de substituição de insumos com alto potencial de impactos e de toxicidade, a exemplo da substituição de antibióticos por probióticos, substituição do metabissulfito de sódio, substituição dos esterilizantes químicos, como o cloro, por esterilizantes orgânicos alternativos obtidos a partir de plantas nativas;
- Métodos e inovações de processo para redução das concentrações de nitrogênio de amônia total e redução do potencial tóxico da amônia, redução do nível de CO<sub>2</sub> e dos sólidos em suspensão nas águas de cultivo e efluentes dos viveiros e canais de drenagem;
- Alternativas relacionadas à minimização das trocas diárias de água e de geração de efluentes, inclusive processos de recirculação;
- Pesquisas e processos associados à melhoria, controle e avaliação da qualidade das rações, abrangendo os aspectos de validade, tempo de lixiviação, hidratação, desintegração, teor de proteínas, dentre outros;
- Incremento dos processos para melhorar e avaliar a eficiência do povoamento, em termos de aclimatação e taxa de sobrevivência, a exemplo de bioensaios, uso de berçários e cercados;
- Pesquisas voltadas para a consolidação de estratégias de arraçoamento que minimizem as sobras de ração e maximizem o consumo, por um lado, e por outro otimizem o equilíbrio da produtividade natural do ecossistema dos viveiros;
- Pesquisas envolvendo a reciclagem de nutrientes e a microbiologia direcionada a reduzir o volume de efluentes gerados;
- Incremento de processos físico e biológico de tratamento de efluentes, com o uso consorciado de lagoas de decantação, cultivos de moluscos e de macroalgas;
- Estruturas que incrementem os processos de sedimentação, diluição e descarga controlada dos efluentes nos corpos hídricos receptores;
- Processos de tratamento das águas residuárias dos viveiros, laboratórios e unidades de beneficiamento que viabilizem processos de reuso e recirculação;

- Pesquisas envolvendo a criação e aperfeiçoamentos de técnicas e equipamentos que otimizem o teor e a distribuição do O<sub>2</sub> dissolvido nas águas de cultivo, a exemplo da aeração artificial, controle da temperatura;
- Pesquisas para criação e incremento de testes para avaliação da qualidade de pós-larvas e detecção de agentes patogênicos locais importantes.

### **Comunicação Interna e Externa – Integração com a comunidade**

Baseado nos princípios de **transparência de informações, de abertura ao diálogo e de responsabilidade e integração social**, a organização deve empreender um trabalho de comunicação social nos âmbitos interno (funcionários) e externo (comunidades, órgãos público, entidades civis).

São bastante comuns nas grandes organizações, a utilização de instrumentos de comunicação e prestação de contas, como a publicação de balanços sociais anuais. Todavia, mais do que meros demonstrativos de ações e números, de divulgação circunscrita e episódica, é imperioso que as instituições interajam profunda e sistematicamente com o ambiente social que a envolve, estabelecendo um processo dinâmico de parcerias, discussão, comunicação e troca de experiências.

- Deve-se elaborar e definir uma política de comunicação, estabelecendo princípios, objetivos, instrumentos, estratégias, recursos humanos e financeiros;
- Deve-se prover Informações às comunidades externa e interna, em antecipação e em resposta às respectivas preocupações quanto aos riscos e aos impactos de seus produtos e serviços à saúde, segurança e ao meio ambiente, contemplando recomendações de medidas de proteção e de emergência;
- Devem ser destinados recursos financeiros específicos para o processo de informação sobre as questões ambientais;
- A instituição deve criar instrumentos de veiculação sistemática de informações sobre meio ambiente, a exemplo de revistas, jornais, etc;

- A organização deve implementar eventos que permitam a veiculação, discussão, troca de experiência em torno das questões ambientais, a exemplo de semanas de meio ambiente, seminários, fóruns, dentre outros;
- Deve ser implementado um trabalho sistemático de educação ambiental voltado para os funcionários e comunidades, enfatizando os aspectos relacionados à prevenção da poluição e ao conhecimento dos ecossistemas locais;
- O Balanço Ambiental deve ser publicado anualmente, e não apenas no momento da renovação da licença de operação das diversas unidades produtivas, contemplando efetivamente, a partir da implementação do SGA proposto, dados qualitativos e quantitativos em relação ao uso otimizado dos recursos naturais e ao desempenho ambiental, às práticas de prevenção e produção mais limpa efetivadas e explicitando as metas ambientais a serem atingidas num cenário de tempo definido;
- Devem ser constituídos **Conselhos Comunitários Consultivos**, formados por membros das comunidades e da organização, no sentido de criar um canal efetivo de envolvimento e para audição da comunidade em relação às questões sócio-ambientais da organização;
- Deve-se priorizar a contratação de Trabalhadores das comunidades locais;
- Deverão ser promovidas ações de compensação sócio-ambiental, as quais implicarão na participação da organização nos esforços comunitários para melhoria das condições ambientais locais, da saúde, da segurança e da educação;
- O projeto de lay-out das fazendas deverá compatibilizar a instalação das mesmas com os acessos das comunidades aos locais tradicionais de pesca e às áreas de mangue;

## **7. 2 A avaliação do sistema de gestão ambiental proposto**

### **7.2.1 Aspectos gerais do processo de Implementação/Avaliação**

A implementação e avaliação do SGA proposto envolve os seguintes aspectos básicos:

#### **Planejamento Estratégico**

Os diversos aspectos referentes ao planejamento estratégico foram devidamente explanados ao longo do presente trabalho, sendo balizados pelos seguintes pressupostos: objetivos e metas ambientais expressos na política ambiental; análise da situação ambiental vigente; análise dos aspectos operacionais, organizacionais e de gestão e análise da estratégia de gestão vigente.

#### **Estrutura e responsabilidades**

- A alta cúpula administrativa deve ser a responsável pela formulação, revisão e implementação da política ambiental, bem como pela análise crítica do SGA proposto;
- O centro decisório em relação à questão ambiental deve situar-se no nível da alta administração, sendo a variável ambiental incorporada na estratégia corporativa da organização;
- O setor de meio ambiente deve estar devidamente identificado no organograma da instituição;
- As funções ambientais devem ser claramente definidas e estabelecidos os responsáveis pelas mesmas;
- Os responsáveis pelo meio ambiente devem gozar de suficiente autonomia e poder decisório;
- O setor de meio ambiente deve ter recursos próprios para despesas com pesquisas, planejamento, monitoramento, treinamento de pessoal;

- A Comissão Técnica de Garantia Ambiental deve ser o órgão executor e gerencial na implementação do SGA proposto;
- A Diretoria de Recursos Naturais deve ser o órgão de pesquisa, planejamento e coordenação no processo de implementação do SGA proposto, estando imediatamente subordinada à alta administração;
- As CTGA's das diversas unidades produtivas devem trabalhar de forma integrada, unificando suas ações, sob a coordenação da Diretoria de Recursos Naturais;
- As diversas unidades produtivas devem passar por um processo de integração empresarial, unificando suas ações nos níveis de planejamento, gerencial e ambiental, sob a supervisão da alta administração.

### **Programas de Gestão**

Os programas de gestão são instrumentos estratégicos dentro do SGA proposto, pois representam o detalhamento e a sistematização de ações em torno dos objetivos e metas ambientais estabelecidos em relação a todos os aspectos ambientais da cadeia produtiva (Quadro 28). Eles atendem aos diversos requerimentos apontados nas estratégias de gestão, no sentido da melhoria do desempenho ambiental em relação a todas as variáveis internas e externas estabelecidas.

Quadro 28 Programas de gestão propostos.

PROGRAMA	OBJETIVO	UNIDADE/ETAPA DA CADEIA PRODUTIVA	RESPONSABILIDADE
Programa de monitoramento e conservação da biodiversidade	Programa que contempla ações voltadas para a preservação da biodiversidade florística e faunística, tanto de ambientes aquáticos quanto terrestres, na área de influência do empreendimento	Todas	Diretoria de Recursos Naturais
Programa de Educação Ambiental	Desenvolve ações voltadas para a sensibilização e conscientização dos funcionários e comunidades em relação a questão ambiental	Todas	Diretoria de Recursos Naturais
Programa de Monitoramento e manutenção da qualidade das águas estuarinas sob influência direta do empreendimento	Programa que objetiva acompanhar os impactos do despejo dos efluentes do empreendimento sobre a qualidade de água do estuário sob sua influência, através da análise de diversos parâmetros físico-químico e biológicos	Principalmente laboratórios de pós-larvas e fazendas de engorda	CTGA
Programa de Manejo e Acompanhamento da Qualidade do Alimento	Padronizar procedimentos de avaliação da qualidade da ração nos aspectos físico e sensorial e otimização na oferta do alimento, maximizando o consumo e evitando sobras desnecessárias, que possam vir comprometer a qualidade das águas dos viveiros	Laboratórios e fazendas	CTGA
Programa de monitoramento e manejo de água	Avaliar as possibilidades e desenvolver procedimentos voltados para a minimização das águas aduzidas, manutenção da qualidade de água, que possam viabilizar, inclusive, a recirculação das mesmas	Fazendas	CTGA
Programa de Acompanhamento da Saúde do camarão	Avaliar sistemática e preventivamente, a ocorrência de doenças de origem bacteriana ou viral, que venham a comprometer a sanidade do camarão, adotando ações preventivas ou corretivas	Fazendas	CTGA
Programa de Pesquisa e	Pesquisar e desenvolver inovações de ordem gerencial,	Todas	Diretoria de Recursos Naturais

<b>PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>UNIDADE/ETAPA DA CADEIA PRODUTIVA</b>	<b>RESPONSABILIDADE</b>
desenvolvimento	operacional e tecnológicas voltadas para a otimização no uso dos recursos naturais , minimização de resíduos e melhoria do desempenho ambiental		
Programa de Manejo de Resíduos	Avaliar as possibilidades e desenvolver procedimentos, voltados para a minimização, reciclagem e reuso de resíduos sólidos e efluentes	Todas	CTGA
Programa de Gestão de Biossegurança	Avaliar e desenvolver procedimentos relativos à prevenção e controle de pragas, controle do acesso, controle de insumos, exclusão de vetores, desinfecção, manejo da água , monitoramento e ações emergenciais	Todas	Diretoria de Recursos Naturais/CTGA
Programa de Gestão de Segurança no Trabalho e Saúde Ocupacional	Preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e controle dos riscos presentes no ambiente de trabalho	Todas	CTGA
Programa de Capacitação de Pessoal	Conscientização e treinamento de pessoal em relação às boas práticas de aquacultura e práticas de P+L	Todas	Diretoria de Recursos Naturais/CTGA
Plano de Comunicação Social	Desenvolver ações de esclarecimento à comunidade sobre a política ambiental do empreendimento, bem como os impactos e riscos ambientais a ele associados, com as medidas de proteção e mitigadoras adotadas, estabelecendo canal de comunicação permanente com todos os atores envolvidos	Todas	Diretoria de Recursos Naturais
Plano de Compensação Sócio-Ambiental	Desenvolver ações de promoção sócio-ambiental voltadas para a melhoria de aspectos relacionados à educação, saúde, emprego, segurança e preservação ambiental, na área de influência direta do empreendimento	Todas	Alta Administração e Diretoria de Recursos Naturais

## 7.2.2 Os indicadores de gestão

Os indicadores aqui apresentados estão classificados em:

1. Indicadores Ambientais, abrangendo os aspectos físicos, bióticos e antrópicos, que possam avaliar as diversas variáveis ambientais associadas à qualidade do ambiente e aferir os potenciais impactos da atividade sobre o referido meio.
2. Sócio-econômico.
3. Indicadores de desempenho e de qualidade, abrangendo aspectos relativos à eficiência do processo produtivo no uso de recursos naturais, matérias primas e insumos.
4. Indicadores de Desempenho Global, associados à aspectos organizacionais e gerenciais do empreendimento.

Antes da apresentação dos resultados propriamente ditos, faz-se importante os seguintes esclarecimentos:

Primeiramente, há indicadores cujos diversos parâmetros já dispõem de valores/padrões estabelecidos, seja na literatura técnica e/ou legislação pertinente, a exemplo dos indicadores físico-químicos. São os típicos indicadores com relações numéricas estabelecidas, passíveis de mensuração no sentido matemático. Seriam indicadores de efetivação imediata, em relação aos quais o empreendimento deve estabelecer um plano de ajuste e cronograma visando o seu cumprimento. Para cada um destes indicadores são descritos, quando pertinentes, os objetivos, a etapa da cadeia produtiva a que se aplicam, a frequência de apuração, a origem e a forma de interpretação dos dados.

Há outros indicadores que, embora mensuráveis, seus parâmetros ainda não dispõem de valores estabelecidos, seja na literatura ou em legislação específica. A proposição destes indicadores visa o desenvolvimento de pesquisas, buscando-se encontrar valores padrões. Normalmente, se referem a indicadores de desempenho ambiental, que funcionariam como metas pré-estabelecidas no sentido de se encontrar um valor ótimo de desempenho em relação a certas variáveis.

É apresentada ainda outra categoria de indicadores, em relação aos quais não se aplica a mensuração no sentido matemático. São normalmente os indicadores associados aos aspectos de gestão, cujos valores são estabelecidos na forma de referências de qualidade.

## Indicadores Ambientais

### Indicadores físico- químicos e biológicos para água de cultivo/águas estuarinas do corpo receptor e efluentes

Objetivos: monitoramento e avaliação da qualidade da água de cultivo/efluentes dos viveiros de criação e engorda.

Etapa da cadeia produtiva: criação e engorda.

Quadro 29 Indicadores físico-químicos para águas de cultivo.

Parâmetros	Valor máximo recomendável permitido/referência	Frequência
-----	ABCC – Cartilha de boas Práticas de Manejo	
<b>Amônia (como NH3)</b>	Máximo de 0,4 mg/litro	Semanal
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	Mínimo de 5 mg/L O <sub>2</sub>	Diária
<b>pH</b>	Entre 7 e 9, variação máxima de 0,5/dia	Diária
<b>Alcalinidade</b>	Entre 80 e 150 mg/litro de CaCO <sub>3</sub>	Semanal
<b>Fósforo total</b>	0,124 mg/L P	Semanal
<b>Nitrato</b>	2,0 10 mg/L N	Semanal
<b>Nitrito</b>	0,1 mg/L N	Semanal
<b>H<sub>2</sub>S (forma tóxica)</b>	Máximo de 0,001 mg/litro	-
<b>Temperatura</b>	Entre 25 e 32 °C	Diária
<b>Salinidade</b>	Alteração máxima de 2ppt/dia	Diária
<b>Transparência</b>	Entre 35 e 50 cm	Diária
<b>Silicato</b>	Maior que 1mg/l	Semanal
<b>Dureza</b>	Maior que 1.000 mg/l	Semanal
<b>Relação C:N</b>	10 a 15:1	-

Fonte:Cartilha de boas práticas de manejo ( ABCC, 2005).

Quadro 30 – Indicadores físico-químicos e bacteriológicos para águas estuarinas do corpo receptor.

Parâmetros	Valor máximo recomendável permitido/referência
-----	<b>CONAMA 357/05 Para águas Salobras Classe 1</b>
Carbono orgânico total	<b>Até 3 mg/L, como C</b>
Oxigênio Dissolvido, em qualquer amostra	<b>Mínimo de 5 mg/L O<sub>2</sub></b>
pH	<b>6,5 a 8,5</b>
Cloro residual total (combinado mais livre)	<b>0,01 mg/L Cl</b>
Fósforo total	<b>0,124 mg/L P</b>
Nitrato	<b>0,40 mg/L N</b>
Nitrito	<b>0,07 mg/L N</b>
Nitrogênio amoniacal total	<b>0,40 mg/L N</b>
Coliformes termotolerantes	<b>Limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 ml em 80% ou mais em pelo menos 06 amostras anuais, coletadas c/ periodicidade bimestral</b>

Fonte: Resolução CONAMA 357/05.

Quadro 31 Indicadores físico – químicos para os Efluentes dos viveiros.

Parâmetros	Valor máximo recomendável permitido/referência
-----	CONAMA 357/05
Temperatura	Inferior a 40 °C
pH	Entre 5 - 9
Nitrogênio amoniacal total	0,40 mg/L N
----	Revista ABCC/2002
Fósforo total	≤ 0,3 mg/l
Oxigênio dissolvido	≥ 5mg/l
Sólidos em suspensão	Máximo de 35 mg/l*
5 dias de DBO	≤ 30 mg/l

\* Este padrão representa a média dos valores mais restritivos propostos por estes autores. A ABCC propõe 50 mg/l, enquanto Arana/Wang, propõe 20 mg/l.

Em relação aos parâmetros estabelecidos para as águas salobras Classe 1, conforme assinalados na Tabela VII, do inciso II, art. 21, da resolução CONAMA 357/05 e aqueles associados a padrões de lançamento de efluentes, conforme estabelecidos no artigo 24, da resolução em foco, foram escolhidos aqueles parâmetros associados com os potenciais impactos da carcinicultura na alteração da qualidade das águas estuarinas, face ao uso dos principais insumos e substâncias químicas e resíduos gerados pela atividade. Além deste critério, ponderou-se

também os parâmetros exigidos no PMA da atividade, conforme estabelecido na Resolução CONAMA 312/02.

Deve-se advertir, todavia, que os diversos parâmetros estabelecidos para as águas de cultivo, efluentes e águas estuarinas do corpo receptor devem ser avaliados de forma integrada, principalmente no que se refere às águas de cultivo e estuarinas, já que as condições de criação do camarão no ambiente das primeiras depende visceralmente da qualidade ambiental destas últimas, que constitui-se na fonte de captação de água para a atividade.

Nos quadros 32, 33 e 34 são propostos indicadores associados ao manejo de solo e sedimento dos viveiros de engorda.

Quadro 32. Indicadores associados ao manejo de solo/sedimentos dos viveiros

Parâmetro	Valor recomendável / Referência	Comentários
----	Boyd, Ver. ABCC, Dez/04	----
Oxigênio Dissolvido	≤ 3 mg/l	Parâmetro a ser considerado e mantido na interface sedimento-água
pH	7-8	A correção de pH deve está ajustada aos valores de acidez do solo. A correção do solo com o emprego de cal só deve ser feita quando absolutamente necessária, a partir da tomada dos valores de pH.
----	ABCC – Cartilha de Boas Práticas de manejo	----
cloro	200 ppm	Usado para desinfecção do solo
hipoclorito de cálcio	50 g /m3	Idem
óxido de cálcio	1500 kg/ha	Idem

Quadro 33 Relação Dose de calcário X pH.

pH do solo	Dose inicial (kg/1.000 m2)		
	Boyd (1989)	Chiang et al (1989)	Figuroa (1991)
<b>3,0 a 4,0</b>	-	200 a 400	-
<b>4,0 a 5,0</b>	300	100 a 150	200
<b>5,0 a 6,0</b>	200	50 a 100	120
<b>6,0 a 7,0</b>	100	40	100

Fonte : Modificado de Kubtiza, 2003.

Quadro 34 Parâmetros relacionados à fertilização.

Parâmetro	Valores recomendáveis/Referência
(Nutrientes na forma assimilável)	ABCC – Cartilha de Boas Práticas de Manejo
Fósforo assimilável (PO <sub>4</sub> )	0,4 mg/l
Nitrato	4 mg/l
Silicato (SiO <sub>2</sub> )	1 mg/l
Relação C:N	10-15:1

Considerando a importância da qualidade do alimento ofertado, visando uma melhor assimilação por parte do camarão e a minimização de restos alimentares no ambiente dos viveiros, propõe-se no Quadro 35 parâmetros de qualidade em relação a ração fornecida.

Quadro 35 Parâmetros associados à qualidade do alimento – ração balanceada

Parâmetro	Valores recomendáveis/Referência
----	ABCC – Cartilha de Boas práticas de manejo
Validade do produto	Máximo de 03 meses
Tempo de lixiviação	Mínimo de 30 min para o início do processo
Hidratação	Entre 30 min a um máximo de 02 horas
Desintegração	Mínimo de 03 horas e máximo de 07 horas
Flutuabilidade	Aceitável apenas de 0,5%
Presença de finos	Máximo de 1%
Granulometria	Máximo de 250 micras
Presença de corpos estranhos	Ausência total de partículas que não façam parte da ração

### Indicadores Sócio- econômicos - Geração de empregos por ha

Tomaremos o valor mais conservador encontrado pela pesquisa da ABCC/UFPE, como indicador de referência a ser adotado pelo complexo de carcinicultura do grupo MPE.

Quadro 36 . Empregos Diretos Gerados pelo Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE \*

Nº de Funcionários	Área de Cultivo (ha)	Nº de Func./ha	Valor determinado/UFPE-ABCC
932	813	1,14	1,89

\*Totalizando as três etapas da cadeia produtiva

## Indicadores de qualidade e desempenho

Os parâmetros e objetivos dos indicadores de qualidade e desempenho relativos a cada etapa da cadeia produtiva do camarão são dados no Quadro 37.

Quadro 37. Indicadores de qualidade e Desempenho

Parâmetro	Objetivo	Etapa da Cadeia produtiva
Consumo de água doce (em Litros) por tonelada de camarão produzido	Inserir procedimento de Avaliação do consumo de água no beneficiamento, identificando pontos de desperdício e procedimentos de economia de água Estabelecer metas de minimização de consumo e valores ótimos a serem alcançados Estabelecer parâmetros para avaliar ganhos financeiros e ambientais	Beneficiamento
Consumo de água salgada usada no cultivo (em m3) por ha por (Kg) tonelada de camarão produzido	Avaliar as perdas de água nos viveiros por evaporação, infiltração Estabelecer metas de redução de captação de água/taxa de renovação diária e de lançamento de efluentes, a partir da implementação de medidas de melhoria da qualidade de água de cultivo Encontrar valores ótimos na relação proposta	Pós-larva/crescimento e engorda
Consumo de energia (em Kw) por tonelada de camarão produzido	Estabelecer metas de redução no consumo de energia e valores ótimos a serem alcançados, a partir da identificação de pontos de desperdícios e implementação de medidas de economia, ao longo das três etapas da cadeia produtiva	Beneficiamento

## Indicadores de desempenho global

Parâmetros e metas relativos a este item são apresentados no Quadro 36

Quadro 38. Indicadores de Desempenho Global

Parâmetro	Meta /referenciais de atendimento
Política Ambiental	Elaboração de nova política ambiental para o empreendimento num prazo de 06 meses, com consultas aos funcionários e à comunidade Discussão e divulgação da PA com funcionários e comunidade de forma periódica (semestral) – Elaboração de um Plano de Divulgação interna e externa da PA Atualização da PA anualmente
Auditorias Ambientais	Realização periódica de auditorias, para avaliação do cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos na Política Ambiental, verificação do atendimento dos diversos indicadores e para subsidiar a implementação e

<b>Parâmetro</b>	<b>Meta /referenciais de atendimento</b>
	aprimoramento do SGA proposto
Plano de Comunicação Social	Elaboração do plano de comunicação social em 06 meses
Aspectos Legais	Cumprimento de todos os condicionantes das licenças das diversas razões sociais do complexo Proceder à renovação das licenças ambientais nos prazos estabelecidos em lei Regularização da licença ambiental do laboratório de Guaibim. Não proceder à alterações nos projetos do complexo sem prévia autorização do órgão ambiental Minimização (estabelecer meta zero) do número de auto de infrações recebido do órgão ambiental
Recursos Humanos	Elaborar em 06 meses programa de conscientização e treinamento dos funcionários voltado para a prevenção da poluição e implementação das práticas de P+L no empreendimento
Programas de Gestão	Elaboração e implementação, no prazo de 06 meses: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de minimização e manejo de efluentes e de água de captação;</li> <li>• Programa de Minimização do Consumo de água utilizada no beneficiamento e laboratórios de pós-larvas;</li> <li>• Programa de controle de doenças.</li> </ul>
Sistema de documentação	Criar no prazo de 01 ano sistema de documentação dos programas de gestão, contemplando aspectos de desempenho e qualidade, meio ambiente, social, segurança e saúde ocupacional
Comprometimento da alta direção	Obter a participação e compromisso da alta gerência Formar equipe de coordenação da Implementação do Programa de P+L. Geração de recursos financeiros e humanos necessários a implementação de P+L.
Sistema de Avaliação	Obter o desenvolvimento do fluxograma integrado do processo de toda a cadeia produtiva, enfatizando as principais entradas e saídas dos principais insumos e resíduos gerados. Elaborar o balanço de massa. Identificar alternativas de implementação de P+L e definir prioridades.
Estudo de viabilidade da Implementação das práticas de P+L	Elaboração do estudo. Seleção das opções viáveis. Documentação dos resultados esperados para cada opção.
Implementação	Implementação das opções viáveis de P+L Monitoramento e avaliação das opções implementadas Planejamento das atividades que assegurem a melhoria

Parâmetro	Meta /referenciais de atendimento
	contínua com P+L.
<p data-bbox="395 568 480 600">CTGA</p> <p data-bbox="316 943 564 974">Balanço Ambiental</p>	<p data-bbox="671 338 1458 808">Execução do Programa de Implementação de P+L.  Execução dos Programas de Gestão Ambiental.  Conscientização e Treinamento de pessoal quanto ao processo de P+L.  Ter reforçado seu caráter multidisciplinar e maior representatividade dos diversos setores do complexo  Execução das auditorias internas.  Haver uma melhor distribuição de funções e definição de responsabilidades, especificamente aos segmentos de energia, efluentes, resíduos sólidos, economia de água, inovações tecnológicas.  Melhor conexão com a alta gerência.  Maior articulação/unificação de ações das ctga's das diversas unidades do complexo.</p> <p data-bbox="671 842 1458 1070">Incorporar os diversos dados relativos ao processo de implementação de P+L: dados qualitativos e quantitativos referentes à eficiência no uso de recursos naturais (água, energia, etc), minimização e reuso de resíduos, adoção de tecnologias limpas.  Inserir, ajustar o balanço ambiental com o programa de comunicação voltado para o público externo.</p>
<p data-bbox="260 1249 619 1317">Aspecto organizacional/Institucional</p>	<p data-bbox="671 1077 1458 1478">Maior integração gerencial-ambiental das diversas unidades do complexo.  Criação de uma Diretoria de Meio Ambiente (ou recursos naturais) no Âmbito do Complexo, para planejamento e coordenação das ações ambientais.  Equiparação da estrutura funcional-gerencial em torno do HAZZAP à do gerenciamento da variável ambiental  Passar do nível da estratégia ambiental reativa para a inovativa, situando a variável ambiental no nível corporativo.  Mudança de valores e de cultura empresarial no nível da alta cúpula da Holding MPE.</p>

## **7.3 DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO DAS SUGESTÕES APRESENTADAS DENTRO DO SISTEMA LEGAL - INSTITUCIONAL VIGENTE**

### **7.3.1 Requisitos Legais**

#### **Premissa Básica**

Atender espontânea (de forma proativa), integral e incondicionalmente à toda legislação vigente aplicável à atividade, todavia buscando ir além do atendimento mínimo à mesma, mantendo uma identidade, política e gestão ambiental próprias, em sintonia com a gestão e as políticas ambientais públicas.

Em relação aos aspectos legais, deve ser contemplado o arcabouço legal vigente aplicável à atividade, nas esferas municipal, estadual e federal. O referido arcabouço legisla sobre uma série de matérias e temas e abrange uma série de recursos naturais que são utilizados e/ou estão sob influência da atividade: florestas, recursos hídricos, fauna, unidades de conservação, dentre outros.

O atendimento à legislação vigente deve levar em conta suas exigências, princípios e diretrizes quanto à aspectos técnicos, de preservação ambiental, documentais, dentre outros.

O aparato legislativo relativo à atividade de carcinicultura, envolve:

#### **1. Legislação referente ao licenciamento ambiental da atividade**

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 237, de dezenove de dezembro de 1997, que dispõe sobre as competências para o licenciamento ambiental nas esferas municipal, estadual e federal;
- Resolução CONAMA nº 312, de dez de outubro de 2002, que dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira;

- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece a necessidade de EIA/RIMA para empreendimentos de significativo impacto ambiental;
- Legislação Ambiental no âmbito dos estados e municípios
- Portaria IBAMA nº 136, de 14 de outubro de 1998, que estabelece normas para o registro de aquicultor

São requisitos para atendimento à legislação concernente ao licenciamento:

- Obtenção das licenças prévia ou de localização, de implantação e de operação;
- Obtenção da licença simplificada, nos estados onde já esteja regulamentado dispositivo de licenciamento simplificado;
- Prorrogação e renovação das respectivas licenças, nos prazos e termos estipulados em lei;
- Apresentação dos estudos ambientais, segundo o porte e as características do empreendimento e do meio ambiente que o cerca;
- Obtenção do registro de aquicultor.

Os instrumentos e mecanismos de atendimento relativo a esta legislação são:

- Ajustar o cronograma referente à elaboração de projetos, implantação e operação do empreendimento às respectivas fases de obtenção das licenças de localização, implantação e operação;
- Elaborar estudos ambientais segundo as diretrizes e parâmetros estabelecidos pela legislação;
- Proceder ao atendimento das condicionantes estabelecidas nas licenças, nos prazos e termos definidos nas mesmas.

## **2. Legislação sobre Recursos Florestais**

- Lei Federal nº 4771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal;
- Decreto Nº 750, de 10 de Fevereiro de 1993, que dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica;
- Legislação Florestal no âmbito estadual.

São requisitos para atendimento à legislação referente aos recursos florestais:

- Respeito às Áreas de Preservação Permanente, sobretudo no que se refere às áreas de mata ciliar, vegetação primária de mata atlântica, restinga estabilizadora de mangue e manguezais;
- Constituição das Áreas de Reserva Legal nas instalações situadas em zona rural;
- Obtenção de Autorização para Supressão de Vegetação.

Os Instrumentos e mecanismos de atendimento a esta legislação são:

- Projeção de instalações e equipamentos, respeitando as APP's com os recuos previstos em lei;
- Regularização dos documentos de averbação da reserva legal e da autorização de supressão, respectivamente em cartórios e órgãos ambientais competentes

## **3. Legislação Sobre Recursos Hídricos**

- Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934, que estabelece o Código de Águas;
- Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Decreto Federal nº 2.869, de 09 de dezembro de 1998, que regulamenta a cessão de águas públicas para exploração da aqüicultura;
- Instrução Normativa Interministerial nº 9, de 11 de abril de 2001, que estabelece normas complementares para o uso de Águas Públicas da União, para fins de aqüicultura;
- Leis estaduais sobre recursos hídricos;
- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências;

São requisitos para atendimento à legislação referente aos recursos hídricos:

- Uso controlado e racional das águas públicas
- Preservação da qualidade de água
- Documentação referente às outorgas de água para captação e para o lançamento de efluentes;
- Atendimento aos padrões estabelecidos para lançamento de efluentes

**Os Instrumentos e mecanismos de atendimento a esta legislação são:**

- Regularização da documentação de outorgas de água junto aos órgãos competentes;
- Monitoramento da qualidade ambiental por meio dos parâmetros físico-químicos e biológicos estabelecidos em lei;
- Tratamento dos efluentes, de modo que sejam lançados em corpo receptor dentro dos padrões determinados pela legislação.

#### **4. Legislação sobre Zonas Costeiras e Áreas de Domínio da União**

- Constituição Federal do Brasil, que no seu Art. 225, inclui a Zona Costeira como Patrimônio Nacional;
- Decreto-Lei nº 2.490, de 16 de agosto de 1940, que estabelece normas para o aforamento dos Terrenos de Marinha e dá outras providências;
- Lei Federal nº 9.636, de 15 de maio de 1998, que dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens móveis de domínio da União;
- Decreto nº 3.725, de 10 de janeiro de 2001, que regulamenta a Lei nº 9.636, de 15 de maio de 1998;
- Decreto Federal nº 2.956, de 03 de fevereiro de 1999, que aprova o V Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro;
- Resolução CIRM nº 5, de 03 de dezembro de 1997, que aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II;

Os Parâmetros e requisitos para atendimento desta legislação são:

- Preservação da qualidade do ambiente costeiro;
- Uso racional dos recursos costeiros, compatível com a preservação dos seus recursos naturais e ecossistemas, bem como com a promoção da qualidade de vida da população e proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural;
- Gestão e uso sustentável dos recursos marinhos;
- Documentação referente ao aforamento de áreas de domínio da união.

Os Instrumentos e mecanismos de atendimento para a referida legislação são:

- Monitoramento da qualidade de água;
- Tratamento de resíduos e efluentes;
- Promoção da integração e comunicação social;

- Aplicação de ferramentas de gestão voltadas para a prevenção da poluição e produção mais limpa;
- Realização de pesquisas e desenvolvimento de inovações tecnológicas voltadas para a otimização no uso de recursos naturais e minimização de impactos;
- Regularização da documentação referente ao aforamento.

## **5. Legislação sobre fauna**

- Decreto Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, que institui o Código de Pesca;
- Lei Nº 5.197, de 03 de Janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna;
- Portaria IBAMA nº 145-N, de 29 de outubro de 1998, que estabelece normas para a introdução, reintrodução e transferência de peixes, crustáceos, moluscos e macrófitas aquáticas, excluindo-se as espécies animais ornamentais;
- Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992, que institui a Lista Oficial das espécies vegetais em extinção;
- Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, publicada pelo IBAMA em 2003.

Em relação à referida legislação, os requisitos para atendimento são:

- Manutenção da biodiversidade ;
- Preservação das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção;
- Controle na introdução de espécies exóticas.

Os Instrumentos e mecanismos de atendimento são:

- Implementação de programas de manejo e monitoramento da fauna e flora;
- Manutenção da vegetação presente nas áreas de reserva legal;

- Instalação de filtros e telas na captação e comportas para evitar a fuga de camarões para o meio ambiente;

## **6. Legislação sobre Unidades de Conservação**

- Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação;
- Decreto Nº 4.320, de 22 de Agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei nº 9985, de 18/07/2000;
- Resolução CONAMA Nº 11, de 03 de Dezembro de 1987, que dispõe sobre a declaração das Unidades de Conservação, categorias, sítios ecológicos de relevância cultural e demais tipologias

Em relação à referida legislação, os requisitos para atendimento são:

- Manutenção da biodiversidade, através da preservação dos ecossistemas nativos situados nos domínios das propriedades ;
- Adequação da atividade a planos de manejo e zoneamento ecológico-econômico;
- Respeito às áreas de preservação permanente

Os Instrumentos e mecanismos de atendimento são:

- Planejamento locacional das fazendas
- Implementação de programas de manejo e monitoramento da fauna e flora;

## **7. Legislação de Saúde e Segurança Ocupacional e de Alimentos**

- Normas Regulamentadoras – NR 7 e NR 9, da Portaria 3214/78, do Ministério do Trabalho, que estabelecem, respectivamente, as diretrizes para a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais -PPRA e o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO;

- NBR 14900:2002, sobre o Sistema de Gestão de análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – Segurança de Alimentos;
- Portaria nº 451, de 19 de setembro de 1997, que aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos;
- Diretiva 178/2002, da Comunidade Econômica Européia, sobre a Rastreabilidade do Produto;
- Diretiva 91/493/CEE (BPF);
- Portaria MAPA 368, de 04 de setembro de 1997 (BPF);
- Regulamento CEE nº 2377/90, sobre proibição de antibióticos e outras substâncias.

Os parâmetros e requisitos para atendimento desta legislação são:

- Preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores;
- Prevenção de doenças ocupacionais;
- Sanidade e inocuidade do produto camarão.

Os Instrumentos e mecanismos de atendimento são:

- Implementação, por profissionais devidamente habilitados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e do Programa de Condições Médicas e Saúde Ocupacional PCMSO;
- Uso controlado de substâncias químicas, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação nacional e internacional.

### **7.3.2 Aspectos Institucionais**

#### **Premissa Básica**

Buscar a integração inter-institucional em regime de parceria e cooperação com todos os atores sociais envolvidos, governamentais e não governamentais, públicos e privados, possibilitando a análise de problemas e soluções de forma coletiva, e o compartilhamento de experiências e conhecimentos.

A interação com os entes institucionais públicos e privados constitui um mecanismo estratégico, que possibilitará a maximização de resultados em relação à:

- Processos de pesquisa e desenvolvimento de inovações tecnológicas;
- Planejamento estratégico e gerenciamento;
- Promoção da qualidade ambiental;
- Capacitação de pessoal;
- Promoção social;
- Educação ambiental;
- Aperfeiçoamento da legislação;
- Prevenção de conflitos sócio-ambientais;
- Melhoria da integração entre os processos da cadeia produtiva;
- Melhoria de infra-estrutura;
- Ordenamento espacial;
- Otimização de recursos financeiros;
- Aumento e facilitação do acesso ao crédito;
- Vantagens competitivas;
- Comunicação e marketing;

Com base nas estratégias de gestão definidas em função das diversas variáveis internas e externas à organização, a integração institucional deve se dar nos seguintes segmentos estratégicos:

### **Segmento de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA
- Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA
- Financiadoras de Estudos e Projetos – FINEP
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ
- Universidade e Institutos de Pesquisas
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão

### **Segmento de Sustentabilidade Ambiental**

- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA
- Empresas Estaduais de Pesquisa
- Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA
- Organizações Não Governamentais

### **Segmento de Planejamento Estratégico (Zoneamento e Regulamentação)**

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA
- Ministério do Meio Ambiente
- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA
- Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA
- Secretarias Estaduais e Municipais de Meio Ambiente
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

### **Segmento de Biossegurança**

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA
- Organização para Alimentação e Agricultura - FAO
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

### **Segmento Gestão de Qualidade**

- Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

- Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
- SENAI
- SEBRAE
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

### **Segmento de Mercado**

- Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA
- Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
- Agência de Promoção das Exportações - APEX
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT
- Banco do Nordeste do Brasil – BNB
- Banco do Brasil
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

### **Segmento de Capacitação de Recursos Humanos**

- Ministério da Educação
- Ministério do Trabalho e Emprego – TEM
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPQ
- Universidades Federais, Estaduais e Privadas
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI
- Fundo de Amparo ao Trabalhador
- Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC

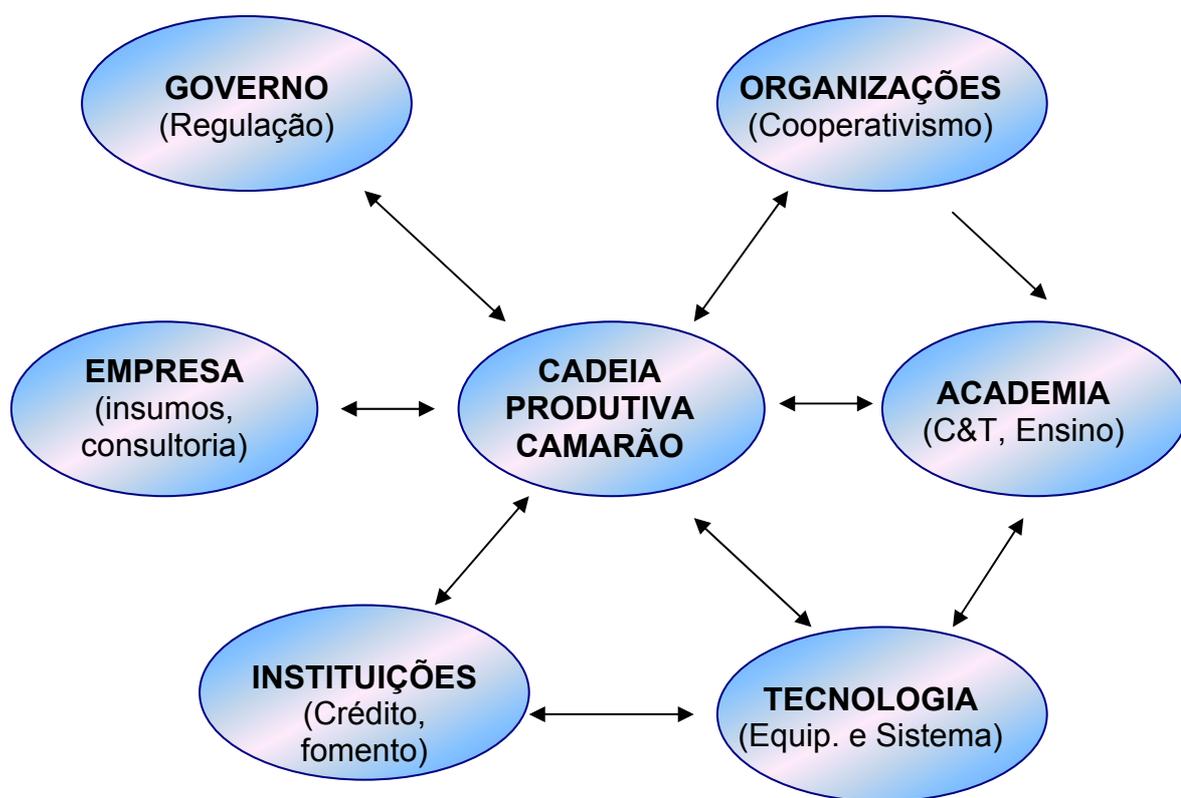


Figura 21. Interação entre os diversos atores envolvidos na cadeia produtiva do camarão marinho cultivado

## CONCLUSÕES

A análise das três etapas da cadeia produtiva do Complexo de carcinicultura do Grupo MPE evidenciou que a redução de resíduos e conseqüente minimização dos impactos ambientais do Complexo está em função tanto da implementação de inovações de ordem técnica e operacional como de mudanças no plano institucional e organizacional que embasem a adoção de práticas de gestão ambiental compatíveis com a prevenção da poluição e a preservação do meio ambiente.

Embora a análise de todas as etapas da cadeia produtiva do Complexo tenha revelado que as referidas etapas possuem especificidades em termos de equipamentos, insumos e processos operacionais, a redução de resíduos passa pela adoção de práticas comuns de manejo e operacionais, melhoramentos em termos de biossegurança, implementação de inovações tecnológicas e organização institucional priorizando a variável ambiental. Estas medidas devem ser adotadas de forma integrada, estando o comprometimento de sua implementação contemplado desde a política ambiental, sistematizadas nos diversos programas de gestão propostos e com o envolvimento expresso de todo o corpo técnico da instituição e controle pela alta administração do Complexo.

De um modo geral, os resultados apontaram que o aspecto crítico na cadeia produtiva do Complexo, em termos de geração de resíduos refere-se à geração de efluentes com alta carga de material orgânico no estuário local. Independentemente dos insumos utilizados em cada uma das etapas da cadeia produtiva, a melhoria da qualidade dos efluentes passa pela implementação de boas práticas operacionais e do adequado manejo ao longo de todo o processo produtivo, que impliquem na melhoria da qualidade do efluente. Estas práticas fundamentalmente estão associadas ao correto manejo de sedimentos do fundo dos viveiros, a partir do controle de parâmetros como pH, ao controle na oferta de alimentos, ao processo de fertilização e ao monitoramento da qualidade da água em seus diversos parâmetros físico-químicos e biológicos. Estas práticas devem ser dadas de forma integrada, pois o ajuste de um dado parâmetro afeta os demais, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Por exemplo, o controle de pH e do incremento do alimento natural podem reduzir bastante, respectivamente, as quantidades de material calcário e fertilizantes a serem aplicados.

Os resultados apresentados apontam a necessidade de se priorizar o manejo alimentar, pois o alimento ofertado responde pela maior contribuição de carga orgânica ao sistema. A oferta de alimento deve ser controlada em termos quali-quantitativos.

Aliado à estas práticas, deve ser implementado sistema de tratamento dos efluentes na forma de lagoas de sedimentação visando a redução de sólidos suspensos e atenuação da carga orgânica, sobretudo em relação à água de despesca que apresenta as maiores cargas de sólidos suspensos e DBO.

Também devem ser adotadas as medidas relacionadas à biossegurança e à sanidade dos reprodutores e pós-larvas .

A recirculação dos efluentes, mesmo que parcial, sobretudo na fase de engorda, é uma medida cuja viabilidade deve ser buscada pelo complexo. Sua aplicação implicará na redução tanto das águas aduzidas quanto no volume de efluentes gerados, trazendo ganhos econômicos e ambientais. Pela análise de todo o processo produtivo do Complexo, ficou evidenciado que a recirculação só é viável na medida em que se garantir um efluente de melhor qualidade. A própria taxa de renovação diária de água poderá ser reduzida na medida em que a recirculação se efetive.

A análise do Complexo de Carcinicultura do Grupo MPE evidenciou que a implementação de práticas de minimização de resíduos calcadas em inovação tecnológica e boas práticas operacionais deve estar embasada e, pode-se mesmo dizer que só é possível, com a concomitante efetivação de mudanças organizacionais e no sistema de gestão vigente no Complexo.

O sistema de gestão ambiental vigente no Complexo é do tipo reativo, com enfoque em medidas do tipo “ fim de tubo ” . Todo o aspecto organizacional do complexo está centrado nas questões voltadas para a sanidade e qualidade do produto camarão, com ênfase para o mercado externo, embasadas nas medidas propostas no protocolo HACCP – Hazardous Analises Contamination Control Points. A variável ambiental está situada no nível operacional, com o centro de tomadas de decisão e controle centrado na Comissão Técnica de Garantia Ambiental - CTGA.

As práticas de gestão ambiental vigentes no complexo estão restritas aos instrumentos de auto-controle ambiental exigidos pelo Centro de Recursos Ambientais - CRA, com destaque para a CTGA. A efetivação destes instrumentos no

âmbito do complexo se dá fundamentalmente a partir de demandas do CRA no bojo dos processos de licenciamento e fiscalização, o que configura uma situação de “ comando e controle” , na qual as práticas de gestão ficam em função do atendimento de normas, condicionantes e padrões estabelecidos pelo órgão ambiental.

Depreende-se de toda a análise do Complexo de carcinicultura do Grupo MPE que a empresa precisa adotar um sistema de gestão ambiental próprio, em sintonia com os instrumentos de auto-controle demandados pelo CRA. Este sistema deve estar focado na prevenção da poluição, cujos princípios devem estar claramente expressos em sua política ambiental e com as práticas de minimização de resíduos devidamente sistematizadas nos programas de gestão propostos na presente dissertação. Tanto a alta administração do Complexo como todo o corpo técnico do empreendimento devem está devidamente sensibilizados, conscientes e comprometidos com a implementação e melhoria do referido sistema de gestão.

A avaliação do sistema de gestão ambiental do complexo deve estar calcada na observância e no atendimento do sistema de indicadores ambientais propostos no presente trabalho. Os indicadores físico-químico e biológicos referentes ao monitoramento das águas de cultivo e do corpo hídrico receptor embasaram-se em exigências da legislação ambiental vigente, visando o atendimento de padrões de lançamento e qualidade de água a serem respeitados. Por sua vez, os diversos indicadores propostos relativos ao manejo de sedimentos e aplicação de insumos como material calcário e fertilizantes, visaram tanto à otimização no emprego de matérias primas quanto à garantia das condições ideais de cultivo e preservação da qualidade de água.

Os indicadores de desempenho global propostos apontam claramente a necessidade de que sejam atingidas metas de eficiência organizacional em relação à política ambiental, gestão de pessoal, implementação de programas de gestão, dentre outros. Por sua vez, os indicadores de qualidade e desempenho propostos, estabelecem relações entre variáveis ambientais e de produção, no sentido de se buscar valores otimizados entre estas variáveis, a exemplo das relações entre o consumo de água e energia e a quantidade de camarão produzido. O atendimento destes indicadores viabiliza plenamente a conciliação entre a redução de custos econômicos com a preservação ambiental.

A adoção das práticas da produção mais limpa ao setor produtivo do camarão, sistematizadas e corporificadas num modelo de gestão ambiental com um enfoque preventivo, certamente implicaria em notáveis ganhos de cunho econômico, ambiental e social, pela possibilidade de conferir, dentre outros, maior eficiência ao processo produtivo, bem como propiciar a minimização/manejo adequado dos resíduos e efluentes. Só a aplicação de práticas de P+L poderia efetivamente possibilitar o alcance do tripé rentabilidade, competitividade e sustentabilidade em relação à atividade de carcinicultura, harmonizando aspectos legais/institucionais, técnicos, econômicos, gerenciais e preservacionistas.

### **Recomendações para uma atividade camaroneira eco-compatível**

As recomendações que se seguem estão essencialmente focadas no SGA proposto, a partir dos pressupostos, princípios, instrumentos e estratégias de gestão inseridos no mesmo, conforme abordagem desenvolvida ao longo da presente dissertação. Sendo assim, o que se segue representa apenas uma sistematização e síntese das propostas contidas no bojo do referido SGA:

- A política ambiental deve ser revisada a partir dos critérios e parâmetros definidos no SGA proposto, sob responsabilidade da alta administração, focando-se fundamentalmente na atenção e explicitação dos compromissos com as práticas de prevenção da poluição e de P+L, pautados em objetivos e metas ambientais claramente definidos, adequados às especificidades da atividade nas diversas etapas de sua cadeia produtiva;
- A política ambiental deve ser o documento norteador na implementação do SGA proposto, com base nos compromissos assumidos e nos objetivos e metas ambientais estabelecidos, sendo sistematicamente divulgada, discutida e aprimorada com os públicos interno e externo à organização;
- A variável ambiental deverá ser situada na estratégia corporativa da organização, sendo uma prioridade em termos de gestão e organizacional, vista como uma oportunidade de negócio, perfeitamente compatível com a viabilidade econômica da atividade;

- A configuração organizacional, notadamente o processo de definição e estruturação de atribuições e responsabilidades, deve estar focada não apenas nos aspectos de sanidade e qualidade do produto camarão, mas levar em conta e ajustar-se simetricamente com a variável ambiental;
- A alta administração da organização deve estar devidamente sensibilizada e comprometida em relação à questão ambiental, sendo o centro decisório em relação a estas questões e de análise crítica e implementação do SGA proposto;
- A CTGA deve ser um órgão com funções eminentemente de execução do SGA proposto, voltada para os aspectos operacionais e gerenciais e para o atendimento dos aspectos atinentes às exigências da legislação/órgãos ambientais;
- Deve ser criado um departamento ou diretoria de recursos naturais, com funções eminentemente de planejamento e coordenação de ações em relação à implementação do SGA proposto. Esta diretoria deverá dar suporte e ser o elo de ligação entre a alta administração da organização e o empreendimento como um todo;
- Devem ser avaliadas todas as possibilidades de aplicação de práticas de otimização no uso de recursos naturais e minimização de resíduos, tendo por base as especificidades e o acurado diagnóstico dos aspectos críticos operacionais de cada uma das etapas da cadeia produtiva. A referida avaliação deve ter por base a metodologia de implementação de P+L da UNIDO/UNEP, com as adaptações propostas por La Grega;
- Neste sentido, devem ser priorizados os procedimentos de redução na fonte, sobretudo centrando-se nas boas práticas de manejo e operacionais, em detrimento daquelas voltadas para a disposição de resíduos e tratamento de efluentes;
- Devem ser elaborados e implementados, de forma integrada, os diversos programas de gestão propostos no SGA, voltados para a consecução dos seus objetivos e das estratégias de gestão estabelecidas no SGA, em termos de gestão e capacitação de pessoal, pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, manejo e minimização de resíduos, biossegurança, manejo alimentar, comunicação, promoção e integração social, educação

ambiental, sanidade e qualidade do produto, monitoramento e preservação ambiental;

- Devem ser adotados e aprimorados os indicadores de gestão propostos, como instrumentos de avaliação do SGA proposto, abrangendo os indicadores ecológicos e ambientais e de desempenho ambiental e organizacional;
- A implementação e aplicabilidade do SGA proposto deverá levar em conta o ambiente legal e institucional que envolve e permeia a atividade, pautando-se nos parâmetros e mecanismos de atendimento assinalados, e norteado pelos princípios da transparência de informações, atendimento integral dos requerimentos legais, cooperação e integração interinstitucional em relação à todos os atores sociais envolvidos com a atividade.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. **Gestão ambiental**: Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000. 169 p.

ANDRADE, José Célio Silveira. **Desenvolvimento sustentado e competitividade**: tipo de estratégias ambientais empresariais. Revista Baiana de Tecnologia – TECBAHIA, Camaçari, v.2, n.2, p. 71-78, mai./ago 1997

ARANA, Luis Alejandro Vinatea. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável**: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999. 310p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004. Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Camarões marinhos** - gestão de qualidade e rastreabilidade na fazenda. Recife, 2005a. 110 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Código de Conduta e Boas Práticas de Manejo e de fabricação para uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente Responsável**. Recife, 2005b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Sistema de certificação do camarão cultivado brasileiro** – Documento técnico de auditoria – Segmento fazendas. Recife, 2005c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Sistema de certificação do camarão cultivado brasileiro** – Documento técnico de auditoria – Segmento Laboratórios de Pós Larvas . Recife, 2005c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Sistema de certificação do camarão cultivado brasileiro** – Documento técnico de auditoria – Segmento Unidades de Beneficiamento. Recife, 2005d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004:1987**. Classificação de Resíduos Sólidos.

AZEVEDO, Verônica Cristina Silva. **Carcinicultura**: parâmetros integrativos como instrumentos de prevenção de impactos. 2005. 159 f. Dissertação ( Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Salvador, 2005.

BACKER, Paul de. **Gestão ambiental**: A administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 252 p.

Bahia. Lei Estadual nº 7799, de 07 de fevereiro de 2001. Institui a política estadual de administração dos recursos ambientais e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Poder Executivo, Salvador, 08 de fev. 2001;

BAHIA. Secretaria da Agricultura. Macrodiagnóstico do potencial da Bahia para a carcinicultura marinha. Salvador: Bahia Pesca, 2003. 1 CD –ROM.

BAHIA. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Norma técnica nº 001, de 07 de outubro de 1999. Estabelece os critérios e procedimentos para subsidiar a análise do processo de Licenciamento das Atividades de Aqüicultura, no Estado da Bahia. **Diário Oficial do Estado**. Salvador, 07 out. 1999.

BARBIERI JÚNIOR, R.C.; OSTRENSKY NETO, A. **Camarões Marinhos: reprodução, maturação e larvicultura**. V.2, Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 255 p.

BOYD, C. E.; MUSIG, Y. **Shrimp pond effluents: observations of the nature of the problem on commercial farms**. In: WYBAN, J. (ed) WORLD AQUACULTURE '92 - SPECIAL SESSION ON SHRIMP FARMING (1992: Baton Rouge). **Anais...** Baton Rouge: World Aquaculture Society, 1992. p.195-197.

BOYD, C. E. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aqüicultura**. – In: QUÍMICA DA ÁGUA/ALFATECNOQUÍMICA, – Florianópolis: tit. original: Pond bottom soil and water quality management for pond aquaculture, ed. em português, S. R. C. Coelho/Dept. Aqüicultura-Mogiana Alimentos S. A.; trad. E. Ono, 1997. 55p.

BOYD, C. E. **Water quality in ponds for aquaculture**. Alabama: Auburn University, 1990.

BOYD, C. E. **Management practices for reducing the environmental impacts of shrimp farming**. Alabama: Auburn University, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. Resolução Nº 312, de 10 de outubro de 2002. **Diário Oficial da União**, de 18/10/02.

BRASIL. Departamento de Pesca e Aqüicultura. **Plataforma tecnológica do camarão marinho cultivado: segmento de mercado/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Departamento de Pesca e Aqüicultura. Brasília: MAPA/SARC/DPA, CNPq, ABCC, 2001. 276 p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 312, de 10 de outubro de 2002. Dispõe sobre o procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 18 out. 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e

padrões de lançamento de efluentes. **Legislação. Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: 1988 – texto constitucional de 05 de outubro de 1988 com as alterações adotadas pelas **Emendas Constitucionais** de nº 1, de 1992, a 38, de 2002, e pelas Emendas Constitucionais de Revisão de nº 1 a 6, de 1994. 19 ed. Brasília, DF:Senado, 1988. 427 p.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Leis Federais e Estaduais de Meio Ambiente.** Caderno II – Legislação Florestal. Série Legislação. Bahia: SEPLANTEC/CRA, P. 19-29, set. 1998c.

BRUNS, G. B. Afinal, o que é gestão ambiental? Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/click/artigo\\_gestao.htm](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/click/artigo_gestao.htm)>. Acesso: em 10 jul. 2004.

BRUSEKE, Franz. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, Clovis (Org.), **Desenvolvimento e natureza:** estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1995. P.29-40

BUTRAGO, J. **Las evaluaciones del impacto ambiental de granjas camaroneiras em Venezuela.** Venezuela, v. 28, n. 1 & 2, p. 203-211, 1989.

CAJAZEIRA, Jorge Emanuel Reis. **ISO 14001 Manual de implantação.** Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1998.117 p.

CALLENBACH, Ernest. Et al. **Gerenciamento ecológico:** Guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1993. 203 p.

CARVALHO, Vitor C. ; RIZZO, Hidely. **A Zona Costeira Brasileira.** Brasília: MMA, 1994.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS (CRA). **Área de Proteção Ambiental do Guaibim- Zoneamento Ambiental.** CRA: Salvador, 1993.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. **Gerenciamento Costeiro.** CRA, 2001.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS. **Rumo a um desenvolvimento sustentável:** indicadores ambientais. Salvador: CRA, 2002. 244 p (série cadernos de referência ambiental; v.9).

CHAMBERLAIN, G. **Cultivo sustentável do camarão:** mitos e verdades II. Disponível em <<http://www.abccam.com.br/revista/junho2003/cultivo.htm>>. Acesso em: 09 ago. 2003.

COELHO, Arlinda. Metodologias de gestão ambiental com enfoque em prevenção da poluição e minimização de resíduos.In: KIPERSTOK, Asher et al. **Prevenção da poluição.** Brasília: SENAI/DN, 2002. Cap. 4 p.

COMISSÃO MUNDIAL DE MEIO AMBIENTE. **Relatório Nosso Futuro Comum**. 2.ed. RJ: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

COSTA, Ecio; SAMPAIO, Yoni. **Geração de empregos diretos e indiretos na cadeia produtiva do camarão marinho cultivado no Brasil**. Recife: Departamento de Economia – UFPE, 2003. 19 p.

COTÉ, Raymond P. Marine Environment Management: Status and Prospects. **Marine Pollution Bulletin**. Canadá, 1991, vol. 25, numbers 1-4.

DEWALT, B. R.; VERGNE, P.; HARDIN, M. **Shrimp aquaculture development and the environment: people mangroves and fisheries on the Gulf of Fonseca, Honduras**. [S.I]: World Development, v. 24, n. 7, p. 1193-1208, 1996.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 1995. 169 p.

D'ONOFRIO, Salvatore. **Metodologia do trabalho intelectual**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2000. 123 p.

FAO. The definition of aquaculture and collection of statistics. **Aquaculture Minutes**, Rome, n.7, 1990

Furtado, J.S., MAERGARIDO, A.C., SILVA, E.R.F da. **Prevenção de resíduos na fonte & economia de água e energia**. Programa de Produção Limpa, Departamento de Engenharia e de Produção e Fundação Vanzolini, Escola Politécnica, USP, São Paulo, 1997. 202 p.

GLOBAL AQUACULTURE ALIANCE. Proposta de estratégia setorial sobre resíduos de antibióticos no camarão de cultivo. In: European Seafood Exhibition. Bruxelas, Bélgica: GAA, abr. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Diretrizes de pesquisa aplicada ao planejamento e gestão ambiental**. Brasília, 1994. 101 p.

JAMAICA. Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar. **ONU**, 1982.

LUBISCO, N. M. L. ; VIEIRA, S. C. **Manual de estilo acadêmico: monografias, dissertações e teses**. Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da UFBA, 2001. 100 p.

JUNIOR, Ênio Viterbo. **Sistema integrado de gestão ambiental: como implementar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000**. São Paulo: Aquariana, 1998. 223 p.

JUNIOR, P. M. G. *et al.* **Cadeia produtiva da carcinicultura marinha**. Departamento de Genética e Evolução, Universidade Federal de São Carlos, 2003.

KIPERSTOK, Asher. Minimização de Resíduos. **Universidade Federal da Bahia**. Disponível em: <:www.teclim.ufba.br 2001

KIPERSTOK, Asher et al. **Prevenção da poluição**. Brasília: SENAI/DN, 2002. 290 p;

KUBITZA, Fernando. **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**. São Paulo: F. Kubitza, 2003. 229 p.

MACHADO, Z. L. **Camarão marinho: captura, cultivo, conservação, comercialização**. Recife. SUDENE, 1988.

MAIMON, Dália. **Passaporte verde: Gerência ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996. 120 p.

MARCELO, R. **Gestão ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: ABES:AIDS, 1994.

MARICULTURA DA BAHIA S/A . **Relatório de caracterização do empreendimento para solicitação de licenciamento ambiental**. Constante do processo CRA 2004-001471/TEC/LA-0013. Salvador, 2004.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e teses**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2002. 133 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plataforma Tecnológica do Camarão Marinho Cultivado**. Brasília, 2001, 276p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Treinamento Operacional das Equipes de Gerenciamento Costeiro dos Estados das Regiões Norte/Nordeste e Sul/Sudeste**. Brasília, 1994, 141 p.

NASCIMENTO, I. A. **Aqüicultura marinha e ambiente: a busca de tecnologias limpas para um desenvolvimento sustentado**. **TECBAHIA**, Camaçari, v. 13, n. 3, p. 44-67, set./dez. 1998.

NASCIMENTO, I. A. **Diretrizes para análise de projetos e relatórios sobre cultivo de camarões marinhos**. Salvador, 2000.

NASCIMENTO, I. A. **Subsídios técnicos relativos à atividade de carcinicultura em áreas de manguezal e adjacências**. Doc. emitido em resposta à consulta formulada pelo Exmo. Sr. Roberto Monteiro Gurgel Santos. Sub-Procurador Geral da República, Brasília, 2002.

NASCIMENTO, I. A. Carcinicultura e manguezal: o conflito da eco-compatibilidade. **Bionotícias**, Recife: CRBIO-5, ano 22, n. 16, p. 4-5, jan./fev./mar. 2003.

NEW, M.; WIJKSTROM, U.N. Feed for thought: some observations on aquaculture feed production in Asia. **World Aquaculture**. [S.l.], v. 21, n. 1, p. 17-23, 1990.

PASKOF, Roland; MANRIQUEZ, Hermann. Ecosystem and legal framework for coastal management in Central Chile. **Ocean & Coastal Management**. Chile, 1999.

PIEIDADE, K. R; FAVA NETO, M; SANTOS, M. J. M. **Caracterização da Rede Produtiva do Camarão**. São Paulo. Disponível em <http://www.google.com.br/caracterização> da rede produtiva de camarão. Acesso em 25 de abril de 2005.

PHILIPPI JR. A.; ROMERO, M.; BRUNA, Gilda (Ed.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004.

PRIMAVERA, J. H. A critical review on shrimp pond culture in the Philippines. **Reviews in Fisheries Sciences**. Iloilo, Philippines, v. 1, n. 2, 1993. p. 151-201.

PRIMAVERA, J. H. **Shrimp farming in the Asia-Pacific**: environmental and trade issues and regional cooperation. In: Nautilus Institute Workshop on Trade and Environment in Asia-Pacific: Prospects for Regional Cooperation. East-West Center, Honolulu, Sep. 1994.

PRIMAVERA, J. H. Tropical shrimp farming and its sustainability. In: De Silva, S. (ed.) **Tropical Mariculture**. London: Academic Press, 1998. p. 257-289.

PRIMAVERA, J. H. Integrated mangrove-aquaculture systems in Asia. In: **Integrated Coastal Zone Management**. Autumn ed., 2000. p.121-130.

REVISTA DA ABCC. Recife: Associação brasileira de criadores de camarão, ano 3, nº 3, dez. 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 4, nº 1, Abril de 2002.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 5, nº 1, Março de 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 5, nº 4, Dez. de 2003.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 6, nº 3, Set. de 2004.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 6, nº 4, Dez. de 2004.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ano 7, nº 2, Junho de 2005.

REVISTA ÉPOCA. **O preço do milagre**. [www.época.com.br](http://www.época.com.br). EPT380767, 2003.

ROCHA, Itamar de Paiva; RODRIGUES, Josemar. O agronegócio do camarão cultivado em 2003. Recife: ABCC, 2004. 19 p.

ROCHA, Itamar de Paiva; FONSECA, Clélio. **Cartilha de boas práticas de manejo na fazenda para prevenir e controlar enfermidades do camarão *Litopenaeus vannamei* no Brasil**. Recife: ABCC, 2004. 28 p.

ROCHA, I. de P. **Panorama da carcinicultura**: mundial, Brasil, preocupação da ABCC sobre uma carcinicultura sustentável. Disponível em <<http://www.abccam.com.br/Dados%20da%20ABCC.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2005.

SACHS, Ignacy. Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rural-urbanas: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, Paulo; WEBER, Jacques (Org.), **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. São Paulo:Cortez, 1997. P. 469-494.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL: Perspectivas e Implicações da Carcinicultura Estuarina. Pe: Bagaço,2000.

SOBRAL, M.C. Inovações tecnológicas e políticas de meio ambiente: a regulamentação ambiental como incentivo às tecnologias mais limpas. **TECBAHIA**, Camaçari, v. 17, n. 1, p. 139-147, jan./abr. 2002.

SOHAGRO MARINA DO NORDESTE S/A. **Relatório de caracterização do empreendimento para solicitação de licenciamento ambiental**. Constante do processo CRA 2004-004742/TEC/RLO-0056. Salvador, 2004.

SOUZA, **Maria Lúcia Cardoso de**. Licenciamento ambiental passo a passo no estado da Bahia: Normas e procedimentos. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2002. 136 p.

TACON, Albert. Aquaculture feeds and feeding in the next millennium: major challenges and issues. **FAO Aquaculture Newsletter**. Rome, n.10, p. 2-8, ago.1995

UNIÃO EUROPÉIA – State of Selective Collection and Recycling. In European Cities.2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Tecnologia Desenvolvida Favorece Carcinicultura e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.padetec.ufc.br>>. Acesso em: 02 Jan.2003 .

VALENÇA DA BAHIA MARICULTURA. **Relatório de caracterização do empreendimento para solicitação de licenciamento ambiental**. Constante do processo CRA 2002-001693/TEC/LO-0031. Salvador, 2002.

VALENTI, W. et al. **Aqüicultura no Brasil** – bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq / Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. 399 p.

VIEIRA, Paulo Freire. **Rumo à revolução azul**: contribuição à pesquisa de estratégias de desenvolvimento sustentável em ecossistemas litorâneos do sul do Brasil. Programa de Pós-Graduação e Sociologia Política da UFSC, Florianópolis, 1991.

VIEIRA, Paulo Freire.; WEBER, J. (Organizadores): **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

WILKS, Alex. Prawns, profit and protein: aquaculture and production. **The Ecologist, Dorset**, v.25, n.2/3, p. 120-125, mar./apr., maio/jun.1995.

WORLD AQUACULTURE 2003, Salvador. Trabalhos da sessão especial do camarão marinho cultivado. Recife: ABCC, 2003.

## APÊNDICE - A

## QUESTIONÁRIO APLICADO AO GRUPO MPE

1. Informar os seguintes Parâmetros de cultivo para cada uma das fazendas:

Densidade de Cultivo para os viveiros de engorda e bercários, nos sistemas semi-intensivo e intensivo

Taxa de mortalidade, tempo de cultivo/ciclo, nº de ciclos/ano

2. Em relação às principais matérias primas e insumos usados no laboratório:

Quantitativos de uréia e superfosfato triplo por unidade de volume de água. Por Exemplo, por m<sup>3</sup>.

Quantitativo de ração por m<sup>3</sup> de água

E os resíduos resultantes do uso destas substâncias? Especificar, estabelecendo quantitativos.

Não há uso de qualquer tipo de antibióticos?

3. Balanço hídrico dos efluentes dos viveiros para cada fazenda:

Quantidade de água aduzida diariamente

Taxa de renovação diária

Quantificar volume de água lançado no corpo receptor diariamente, considerando o que aduzido e o percentual de renovação diária

E no processo de despesca, de que forma e qual o volume lançado no corpo receptor?

4. Informações sobre a normativa 95/2 que regulamenta a dosagem de metabissulfito de sódio

5. Dados atuais do quadro de funcionários do empreendimento, especificando os valores para: fazendas (no processo de engorda), laboratórios e unidade de beneficiamento. Fazer projeção destes valores considerando à ampliação do empreendimento

6. Sobre o grupo MPE

Há um diretoria ou órgão voltado especificamente para a questão ambiental, que centralize as ações do grupo como um todo, ou estas atribuições ficam no nível de cada unidade de negócios?

O grupo como um todo dispõe de uma política ambiental unificada, que direcione as ações de todas as suas unidades de negócios? Há um documento registrando esta política? Se possível, obter cópia.

7. Em relação ao manejo dos viveiros de engorda, para cada uma das fazendas:

Informar a quantidade média de ração fornecida por ha.

Qual o valor médio de conversão alimentar

8. Listar os principais procedimentos, técnicas ou medidas de controle:

No controle da qualidade de água dos viveiros  
No arrazoamento  
No manejo/preparação do sedimento dos viveiros  
Na prevenção de doenças, etc.

9. Quais são os principais procedimentos operacionais existentes no beneficiamento e laboratório?

10. Fornecer dados de todos os pequenos produtores que fornecem camarão para o Grupo. Há uma parceria da empresa com estes pequenos criadores? Fornecer detalhes.

11. Quais são os tipos de produto com valor agregado comercializados pelo empreendimento, a partir do beneficiamento do camarão e qual o mercado consumidor.

12. Valores de investimento atualizados de cada unidade produtiva do Complexo

13. Dados sobre os aspectos financeiros do empreendimento (informações que sejam de domínio público): rendimentos bruto e líquido, média salarial dos funcionários, valores relativos à vendas para os mercados interno e externo, valores de lucro por ha/ano, preços dos diversos tipos de produtos comercializados para os mercados internos e externo, etc.

14. Informações mais detalhadas sobre como se dá o processo de reuso da casca/cabeça do camarão para fabricação de ração na unidade de criação de Tilápia

15. Listar todas as normas e legislação atendidas pelo empreendimento, nos aspectos ambiental, segurança do trabalho, qualidade dos alimentos/aspecto sanitário, etc.

16. Informar os procedimentos de aplicação e descarte do metabissulfito, bem como as concentrações usadas com este produto. Há reuso desta substância, ou ele é sempre descartado?

17. Informar as diversas substâncias e seus quantitativos (por exemplo, por ha) usados na fertilização, calagem, etc.

18. Há usos de algicidas ? quais e em que dosagem?

19. Há empresa disposta e aplica algum dos seguintes programas?

Programa de Gestão de Biossegurança  
Programa de controle de pragas e doenças  
Plano de Análise da qualidade da ração

20. Há um programa ou trabalho voltado para o melhoramento genético de pós-larvas?

21. Há uso de probióticos ? Quais?

22. Valores referentes ao consumo de energia nas três etapas da cadeia produtiva: laboratório, criação e engorda (contemplar com e sem o uso de aeradores mais a energia gasta no bombeamento) e beneficiamento;

23. Valores referentes ao consumo de água doce no laboratório e beneficiamento, bem como as fontes de água utilizadas ?

24. O grupo dispõe de dotação orçamentária específica para pesquisas – por exemplo, voltadas para: o melhoramento genético, de sanidade do produto, de melhoria de desempenho no processo produtivo, de melhoria e/ou atendimento às demandas ambientais, etc.

25. Qual a área total de manguezais presentes nas três fazendas do empreendimento, em Valença?

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)