

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE

AVALIAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DA
CARCINICULTURA MARINHA NO ESTADO DO CEARÁ:
ESTUDO DE CASO

ROMMEL DARLAN FEITOSA

FORTALEZA – CEARÁ – BRASIL

2005

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DA CARCINICULTURA
MARINHA NO ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO**

ROMMEL DARLAN FEITOSA

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO PROGRAMA
DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE PELA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ.**

**FORTALEZA – CEARÁ – BRASIL
2005**

Esta dissertação foi apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, outorgado por esta Instituição, encontrando-se à disposição dos interessados na Biblioteca de Ciências e Tecnologia da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho dessa dissertação será permitida desde que seja feita em conformidade com as normas da ética científica.

Rommel Darlan Feitosa

Dissertação aprovada em: __ / __ / __

Prof. Dr. Rogério César Pereira de Araújo
Orientador da dissertação
Presidente

Prof. Dr. Robério Telmo Campos
Conselheiro

Prof. P.hD. Alberto Jorge Pinto Nunes
Conselheiro

DEDICO

À Ribamar e Fátima, meus pais.

À toda minha família.

À Píncesa, minha maior alegria.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Rogério César Pereira de Araújo, pela orientação, paciência e ajuda na realização deste trabalho.

Aos Professores Robério Telmo Campos e José Arlindo Pereira pela participação na análise deste trabalho, como membros da banca examinadora.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará (PRODEMA/UFC), por ceder suas instalações e recursos humanos que viabilizaram a obtenção de um novo grau acadêmico.

A todos os colegas, professores e funcionários do Curso de Engenharia de Pesca e do PRODEMA com os quais tive a honra de partilhar momentos de profissionalismo, entusiasmo, dedicação e companheirismo na curta história acadêmica.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) na pessoa do Professor José Vitorino de Souza, pela concessão da Bolsa de Mestrado, possibilitando a realização deste trabalho.

Ao Professor e amigo Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto pela ajuda e companheirismo durante toda a minha vida acadêmica e profissional.

Ao Engenheiro de Pesca Enox Maia, pela abertura dada na empresa estudada, fonte indispensável para elaboração deste trabalho.

Aos amigos Daniel (DANDAN) e Hudson pela substancial colaboração na realização deste trabalho.

A empresa Technoacqua Consultoria pela experiência profissional adquirida e pelo apoio prestado durante a confecção deste trabalho, nas pessoas do Rossi, Paulo e Max.

Aos amigos Daniel, Priscila, Ricardo, Lui e Carol pelo apoio que sempre deram ao meu sucesso profissional e pessoal.

A toda família da Paty nas pessoas do Sr. Pimentel e D. Maria do Carmo.

Este trabalho foi apresentado à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Rommel Darlan Feitosa

Trabalho apresentado em: 16 /09 /2005

Prof. Dr. Rogério César Pereira de Araújo
Orientador da dissertação
Presidente

Prof. Dr. Robério Telmo Campos
Conselheiro

Prof. Dr. José Arlindo Pereira
Conselheiro

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivo	19
1.1.1. Objetivo Geral	19
1.1.1. Objetivos Específicos	19
1.2. Organização do Estudo	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1. Desenvolvimento Sustentável	22
2.2. A Empresa e a Responsabilidade Ambiental	24
2.3. Gestão Ambiental	27
2.3.1. Histórico da Gestão Ambiental	27
2.3.2. Sistemas de Gestão Ambiental	31
2.3.3. Gestão Ambiental – segundo o conjunto de normas NBR ISO 14001	34
2.3.4. Avaliação de Desempenho Ambiental	42
2.3.5. Auditoria Ambiental	44
2.4. Carcinicultura e o Meio Ambiente	48
2.4.1. Histórico Ambiental da Carcinicultura	52
2.4.2. Carcinicultura e o Ecossistema Manguezal	54
2.4.3. Efluentes e Resíduos da Carcinicultura	57
2.4.4. Programa Consorciado para Administração da Carcinicultura Costeira	59
2.5. Códigos de Conduta	61
2.5.1. Códigos de Conduta na Aqüicultura	62

	Página
2.6. Legislação Ambiental em Empreendimentos de Carcinicultura	69
3. METODOLOGIA	72
3.1. Área e Objeto de Estudo	72
3.2. Sistema de Produção da Empresa	75
3.3. Método	83
3.3.1. Método Científico	83
3.3.2. Estratégia de Análise	85
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	90
4.1. Identificação e Caracterização das Práticas de Gestão Ambiental	90
4.1.1. Controle Gerencial	90
4.1.2. Gestão dos Efluentes	99
4.1.3. Gestão dos Resíduos	103
4.2. Caracterização e conformidade das praticas de gestão ambiental segundo a norma NBR ISO 14.001 (ABNT) e os fatores de adoção	108
4.3. Análise da conformidade do Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC)	115
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	119
6. BIBLIOGRAFIA	124
APÊNDICES	136
Apêndice A - Caracterização das práticas de gestão ambiental na carcinicultura de acordo com a norma NBR ISO 14001	137
Apêndice B - Análise da Conformidade do Código de Conduta ABCC.	145
ANEXO	149
Anexo A – Resolução CONAMA 312/02	150

LISTA DE QUADROS

QUADRO	LEGENDA	Página
1	Módulos Integrados do Modelo Winter.	36
2	Indicadores de Desempenho Ambiental	47
3	Principais tensores de impacto da carcinicultura no ecossistema manguezal	56
4	Temas e Práticas do Código de Conduta da GAA	64
5	Códigos de Conduta Internacionais na Aqüicultura	66
6	Temas e Práticas do Código de Conduta da ABCC	68
7	Elementos e parâmetros de análise da gestão ambiental em um empreendimento de carcinicultura.	89
8	Problemas de qualidade de água e principais produtos químicos utilizados nos viveiros.	103

LISTA DE TABELAS

TABELA	LEGENDA	Página
1	Número de Fazendas, Área e Produção de Camarão Cultivado no Estado do Ceará – 2004.	75
2	Distribuição da área do empreendimento por uso e ocupação do solo	76
3	Grau de conformidade das práticas de gestão ambiental nos componentes da NBR ISO 14.001	108
4	Fatores de adoção das práticas de gestão ambiental em termos percentuais	109

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	LEGENDA	Página
1	Fases de realização da pesquisa	20
2	Melhoria Contínua do Processo Produtivo	45
3	Localização da Fazenda Pesquisada na Localidade “Ilha dos Veados”, Município de Aracati	77
4	Estratégia de Análise	88

RESUMO

As informações técnicas e científicas sobre o estado atual da administração ambiental em empreendimentos de carcinicultura no Brasil é insipiente e restrita as exigências legais do processo de licenciamento ambiental e aos efeitos dos impactos ambientais ocasionados pela atividade. Para avaliar a gestão ambiental da carcinicultura marinha no Estado do Ceará, fez-se um estudo de caso da fase de engorda numa fazenda de grande porte (área superior a 50 ha), no município de Aracati, Estado do Ceará. Os objetivos da pesquisa consistiu em estudar as práticas adotadas pela fazenda, os fatores determinantes da adoção das práticas, o grau de conformidade com o Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), o grau de conformidade com os componentes da norma NBR ISO 14001. As práticas foram identificadas através um questionário preliminar com 358 questões e a ferramenta de auditoria ambiental nos seguintes elementos da administração da fazenda: controle gerencial, gestão dos efluentes e gestão dos resíduos. Com base nos resultados, foram catalogadas 114 práticas de gestão ambiental inerentes à atividade de carcinicultura, que foram caracterizadas de acordo com cada componente da norma NBR ISO 14.001: Política Ambiental, Planejamento, Implementação e Operação, Verificação e Ação Corretiva e Análise Crítica. Em cada componente, também foi verificado o grau de conformidade da empresa. Foram identificadas 114 práticas de gestão ambiental inerente à atividade de carcinicultura, sendo adotadas 29 práticas (25,44%). Em cada componente da norma NBR ISO 14.001 o grau de conformidade foi de: Política Ambiental – 42,86%; Planejamento – 27,66%; Implementação e Operação – 22,50%; Verificação e Ação Corretiva – 18,75%; e Análise Crítica – 25,00%. Os fatores de adoção das práticas de gestão ambiental em cada componente da norma NBR ISO 14.001 foram: Política Ambiental – Econômico; Planejamento – Econômico; Implementação e Operação – Exigência Legal; Verificação e Ação Corretiva - Conhecimento Técnico; e Análise Crítica – Econômico. Quanto aos fatores na não adoção de práticas de gestão ambiental o Conhecimento Técnico foi o principal, exceto no componente Implementação e Operação que o principal fator foi o Econômico. Na avaliação de conformidade com o Código de Conduta da ABCC, foram avaliadas 59 diretrizes do código, com 69,49% de conformidade, sendo a falta de conhecimento na implementação das diretrizes do código a principal razão para as desconformidades. Constatou-se que a empresa está consciente que a questão ambiental está cada dia mais presente em seus processos de produção, principalmente quanto às exigências legais para o funcionamento de suas atividades. Portanto, as práticas por este trabalho identificadas tão somente são adotadas principalmente por exigência do processo de licenciamento ambiental da empresa. Não existindo uma política ambiental da empresa que determine que as interações com meio ambiente façam parte do planejamento das atividades diárias, através de adoção de práticas que possam ir além das exigências legais.

Palavras-Chave: carcinicultura, gestão ambiental, práticas ambientais, NBR ISO 14.001.

ABSTRACT

The technical and scientific information on the current state of the environmental administration in carcinicultura enterprises in Brazil are incipient and restricted the legal demands of the process of environmental licensing and to the effects of the environmental impacts caused by the activity. For to evaluate of the environmental administration of the shrimp farm in the State of Ceará, it was made a study of case of the growth phase in a farm of great load (superior area to 50 ha), in the municipal district of Aracati, State of Ceará. The objectives of the research consisted of studying the environment practices adopted by the farm, the decisive factors of the adoption of the practices, the conformity degree with the Code of Conduct of the Brazilian Association of Creators of Shrimp (ABCC), the conformity degree with the components of the norm NBR ISO 14001. The environment practices were identified through a preliminary questionnaire with 358 subjects and the tool of environmental auditing in the following elements of the administration of the farm: control management, administration of the effluents and administration of the residues. With base in the results, 114 environmental practices of administration were classified to the shrimp farm activity, that they were characterized in agreement with each component of the norm NBR ISO 14.001: Environmental Politics, Planning, Implementation and Operation, Verification and Corrective Action and Critical Analysis. In each component, also the degree of conformity of the company was verified. They were identified 114 practices of environmental administration to the shrimp farm activity, being adopted 29 practices (25,44%). In each component of the norm NBR ISO 14.001 the conformity degree was of: Environmental politics - 42,86%; Planning - 27,66%; Implementation and Operation - 22,50%; Verification and Corrective Action - 18,75%; and Critical Analysis - 25,00%. The factors of adoption of the practices of environmental administration in each component of the norm NBR ISO 14.001 was: Environmental politics - Economical; Planning - Economical; Implementation and Operation - Legal Demand; Verification and Corrective Action - Technical Knowledge; and Critical Analysis - Economical. As for the factors in the not adoption of practices of environmental administration the Technical Knowledge was the main, except in the component Implementation and Operation that the main factor was the Economical. In the conformity evaluation with the Code of Conduct of ABCC, they were appraised 59 guidelines of the code, with 69,49% of conformity, being the knowledge lack in the implementation of the guidelines of the code the main reason for the disconformities. It was verified that the company this conscious one that the environmental subject this every more present day in their production processes, mainly as for the legal demands for the operation of their activities. Therefore, the practices for this work identified are adopted so only mainly by demand of the process of environmental licensing of the company. An environmental politics of the company that determines not existing that the interactions with environment are part of the planning of the daily activities, through adoption of practices that can go besides the legal demands.

Word-key: shrimp farm, environmental administration, environmental practices, NBR ISO 14.001.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, 52 países praticam a carcinicultura, tendo produzido 1.030.737 toneladas em 1999, contra 673.203 toneladas em 1990, representando um crescimento de 68% nestes 10 anos. O cultivo de camarão marinho continua dominando a aquicultura de crustáceos, tendo, em 2000, alcançado uma produção de 1.087.111 toneladas (66% da produção mundial de crustáceos provenientes da aquicultura), avaliada em US\$ 6,8 bilhões (73,4% do valor total). A aquicultura provê 26,1% do comércio mundial de camarão, sendo as principais espécies o camarão tigre-gigante (*Penaeus monodon*), o camarão-carnudo (*Farfantepenaeus chinensis*) e o camarão branco do pacífico (*Litopenaeus vannamei*). Estas três espécies representam aproximadamente 86% da produção mundial aquícola de camarão em 2000 (FAO, 2003).

Em 2003, a produção mundial do camarão cultivado chegou a 1.630.000 toneladas, ou seja, 35,21% do total de camarão produzido em todo o mundo, cujo volume anual envolvendo captura e cultivo foi de 4.630.000 toneladas, o que indica que o camarão extraído dos mares ainda continua sendo o principal responsável pela oferta global do produto (64,79%). O hemisfério oriental é responsável pela maior parte da produção mundial do camarão cultivado, com 1.359.000 toneladas em 2003, correspondendo a 83,37% do total mundial. O principal centro produtor é o sudoeste da Ásia que inclui os seguintes países por ordem de importância: China, Tailândia, Vietnã, Indonésia, Índia, Bangladesh e Malásia (ROCHA et al., 2004).

Em relação ao hemisfério ocidental, a produção de 2003 chegou a 271.000 toneladas, 16,63% do total mundial. O Brasil, ao finalizar o referido ano com 90.190 toneladas, consolidou a posição de líder no hemisfério, superando o Equador e o México que, tradicionalmente, ocupavam o primeiro e o segundo lugar, respectivamente. Outros países produtores incluem Colômbia, Venezuela, Peru, Panamá, Honduras e Nicarágua.

Este avanço da carcinicultura marinha no Brasil, e principalmente na região Nordeste, que atualmente conta com 95,2% da produção nacional, está associado à introdução, em 1993, do camarão branco *Litopenaeus vannamei*, à produção de rações de alta qualidade, à melhoria das técnicas de cultivo, à melhoria de qualidade das pós-larvas e à disponibilidade de áreas propícias (BNB, 2001).

Em 2003, a produção nacional dos 905 produtores, com base no censo da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) chegou 90.190 toneladas, abrangendo uma área de 14.824ha. Os estados que lideraram o censo naquele ano foram o Rio Grande do Norte com 37.473 t, Ceará com 25.915 t e a Bahia com 8.211 t (ROCHA et al., 2004).

No censo do ano 2004 sobre a produção nacional de camarão marinho cultivado realizado pela ABCC, a liderança ainda é mantida pelo Estado do Rio Grande do Norte que obteve uma produção de 30.807 toneladas e uma produtividade média de 4.904 kg/ha/ano. Esta produtividade é superior à média nacional de 4.503 kg/ha/ano. O Ceará e a Bahia encontravam-se em segundo e terceiro lugares com uma produção de 19.405 t e 7.577 t, respectivamente.

Analisando-se os dados estatísticos da carcinicultura brasileira nos anos de 2003 e 2004, observa-se uma queda de 14.286 toneladas (-15,8%), embora tenha havido um aumento de 10,2% do número de produtores que passou de 905 em 2003 para 997 em 2004, conseqüentemente houve um aumento na área de produção que passou de 14.824ha para 16.598ha em 2004 (12,0%). Nesse mesmo período, a produtividade da carcinicultura brasileira caiu 24,8%, passando de 6.084 kg/ha/ano para 4.573 kg/ha/ano.

O Estado do Ceará acompanhou esta tendência de queda na produção do camarão cultivado, que em 2003 foi de 25.915 toneladas, enquanto que no ano de 2004 a produção cearense alcançou 19.405 toneladas, representando uma queda de 25,0% da produção. Assim como ocorreu no cenário nacional, a carcinicultura cearense experimentou um aumento no número de produtores e na área de produção de 3,0% e 12,6%, respectivamente.

No período 2002 - 2003, observou-se um crescimento de 46,8% no número de fazendas em operação no Brasil (ROCHA et al., 2004). Apesar do ritmo da expansão da carcinicultura ter diminuído, entre os anos de 2003 - 2004, no estado do Ceará ainda houve tendência de expansão em termos de área e número de fazendas, tanto pelo número de empreendimentos em fase de implantação no Estado quanto pelo número de solicitações para regularização ambiental existentes na Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE (253 solicitações, incluindo as fazendas em funcionamento). Dentre os 25 municípios que produzem camarão no Estado do Ceará, Aracati se destaca com 78 solicitações de regularização ambiental para uma área de 1.744,74 ha.

Apesar da tendência de expansão da carcinicultura no Brasil, dois fatos podem justificar o declínio a partir de 2003. Primeiro, a ação anti-dumping movida pelos Estados Unidos, um dos maiores importadores da produção brasileira, que pode ter provocado uma retração dos investimentos no setor. Segundo, o surgimento de doenças viróticas da mionecrose infecciosa (Myonecrosis Infectious Vírus – IMNV) e da mancha branca (White Spot Syndrome Virus – WSSV), que possuem alto poder de disseminação e impacto na produção. Esta situação motiva os produtores a utilizar baixas densidades de estocagem de

pós-larvas nos viveiros - e insere um “*clima*” de desconfiança na cadeia produtiva da carcinicultura quanto às boas projeções de produção.

Apesar dos problemas técnicos e de mercado que a carcinicultura enfrenta no Brasil, o número de produtores e a área de produção vem crescendo, assim como as discussões em torno dos impactos ambientais que esta atividade pode ocasionar.

Dentre os possíveis problemas ambientais que podem ser atribuídos à atividade destacam-se a degradação do ecossistema e da paisagem, o risco de transferência de sedimentos para a coluna d’água na fase de implantação, a perda da cobertura vegetal, a redução de áreas de proteção/berçários de espécies autóctones/nativas, a alteração da função de filtro biológico, o impacto dos resíduos resultantes dos processos de cultivo e as alterações físico-químicas e biológicas dos corpos receptores de efluentes. Assim a carcinicultura é uma atividade que estabelece relações diretas com o ecossistema, podendo alterar sua dinâmica e funções ecológicas, caso a atividade não seja conduzida respeitando os princípios de sustentabilidade ambiental. Portanto, para garantir o desenvolvimento sustentável do setor, tornam-se indispensáveis esforços em pesquisas técnico-científicas e na elaboração de políticas ambientais.

A aquíicultura utiliza recursos naturais, manufaturados e humanos, tais como: terra, água, energia, ração, fertilizantes, equipamentos, mão de obra, etc. Portanto, estes devem ser usados de forma racional para que a atividade seja perene e lucrativa. Recentemente, introduziu-se o conceito de "Aquicultura Sustentável" (ou "Aquicultura Responsável") para designar a forma desejável de se produzir organismos aquáticos, sem degradar o meio ambiente, com lucro e com benefícios sociais (VALENTI, 2002).

Neste sentido, dois documentos colocam-se como norteadores para o desenvolvimento sustentável da aquíicultura no século XXI: o "*Code of Conduct for Responsible Fisheries*" (FAO, 1995) e "*Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy*" (NACA/FAO, 2000). Esses documentos estabelecem que a aquíicultura deve adotar os seguintes princípios: produzir alimentos de qualidade para as populações humanas e gerar desenvolvimento econômico; ser realizado de modo a preservar a diversidade genética; adotar técnicas de manejo de modo a preservar as comunidades aquáticas e a integridade dos ecossistemas adjacentes às unidades de produção; gerar renda para as comunidades locais; evitar causar prejuízo ao meio de vida tradicional das comunidades locais; e, atender ao homem e não ao poder econômico.

Para atingir com plenitude o desenvolvimento sustentável da atividade é necessário que o setor adote um Plano de Gestão Ambiental (GA) que possua metas confiáveis,

alcançáveis e que contribua para solucionar os problemas do setor, com destaque para o controle da qualidade do meio ambiente no sistema de produção, dos insumos, do produto e condições de mercado atuais e futuras (MAPA/SARC/DPA, 2001).

Segundo Moreno e Pol (1999), gestão ambiental é aquela que incorpora os valores do desenvolvimento sustentável na organização social e nas metas corporativas da empresa; e integra políticas, programas e práticas relativas ao meio ambiente, em um processo contínuo de melhoria da gestão. Portanto, a gestão ambiental surge como resultado do crescimento e da diversificação das atividades produtivas e do conseqüente aumento da geração de resíduos e interações empresa-ambiente.

Por sua vez, a gestão ambiental serve como um instrumento para empresa no sentido de conhecer e controlar os impactos ambientais, atender as exigências legais dos órgãos ambientais, prevenir acidentes ambientais, evitar pagamento de multas e ressarcimentos, agregar valor ao produto e adequar-se às exigências do mercado tornando-se, assim, peça fundamental no crescimento ecoeficiente¹ de qualquer empresa nas mais diversas atividades humanas (CASTRO et. al, 1998).

Vale ressaltar que a conformidade das empresas com normas e códigos que requerem a adoção de ações ambientais responsáveis se tornará uma condição necessária para se conseguir êxito, particularmente para aquelas que comercializam produtos no mercado internacional (WEBB, 1998). Para o Brasil, uma vez que o mercado internacional é alvo de aproximadamente 95% da produção brasileira de camarão cultivado, mudanças de compromisso quanto à questão ambiental são de fundamental importância para a consolidação do produto brasileiro neste mercado.

No Brasil, a gestão ambiental da carcinicultura pode se basear na norma NBR ISO 14001 e no Código de Conduta e Práticas Ambientalmente responsáveis propostos pela Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC).

A série NBR ISO 14000², que consiste de normas visando promover a qualidade ambiental das empresas, surgiu principalmente como resultado do círculo de negociações do GATT no Uruguai e na Rio 92 – a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e

¹ Segundo a *World Business Council for Sustainable Development* a ecoeficiência é alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, à medida que reduz progressivamente o impacto ambiental e o consumo de recursos ao longo do ciclo de vida, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra – (www.wbcsd.ch).

² A ISO, com sede em Genebra, na Suíça, reúne mais de 100 países com a finalidade de criar normas internacionais para as empresas gerirem seus produtos e processos visando a proteger o ambiente e as comunidades. Por exemplo, no Brasil tem-se a ABNT, na Alemanha a DIN, no Japão o JIS.

Meio Ambiente (IOANNIS & IOANNIS, 1999). A ISO 14000 é um conjunto de padrões que são destinados à gestão ambiental e a prevenção de poluição visando ao desenvolvimento sustentável (HAKLIK, 2004).

O Código de Conduta e de Práticas de Manejo para o Desenvolvimento de uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente Responsável da ABCC está fundamentado numa análise das práticas de manejo que, conduzidas com as especificações requeridas, podem evitar ou minimizar impactos ambientais e sociais, bem como daquelas que embora não causando tais impactos podem contribuir para melhorar as condições ambientais da área de influência das fazendas de camarão (ABCC, 2001). O Código é considerado essencial para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura e envolve os seguintes temas: manguezais, local para instalação de fazendas, projeto de engenharia e construção das fazendas, uso da alimentação, estado de saúde do camarão, uso de substâncias químicas, manejo dos viveiros, despesa e transporte, efluentes e resíduos sólidos e relações envolvendo funcionários e com a comunidade local (ABCC, 2001).

As informações técnicas e científicas sobre o estado atual da administração ambiental em empreendimentos de carcinicultura no Brasil é incipiente e restrita às exigências legais do processo de licenciamento ambiental e aos efeitos dos impactos ambientais ocasionados pela atividade.

As pesquisas na área são poucas, destacando o trabalho de Moura (2003) que analisou a implantação do primeiro processo de certificação ambiental através da norma NBR ISO 14001 em um empreendimento de carcinicultura no Brasil. Neste estudo, o autor enfatizou a necessidade de inserir na atividade práticas de gestão ambiental no processo de produção.

Dessa forma, torna-se imperativo para a garantia da sustentabilidade da carcinicultura nacional o conhecimento e a gestão dos impactos ambientais da atividade, o estabelecimento da capacidade de suporte das bacias destinadas à cultura do camarão e investimentos em pesquisas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias que neutralizem ou reduzam substancialmente esses impactos, trazendo a gestão ambiental como uma ferramenta indispensável para o crescimento sustentável da atividade.

Suspeita-se que no Estado do Ceará, os empreendimentos de carcinicultura não dispõem de sistemas de gestão ambiental e poucos adotam as recomendações feitas pelo código de conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC). Acredita-se que as práticas de administração ambiental estão restritas às exigências legais necessárias ao processo de licenciamento das empresas. Portanto, esta pesquisa procura conhecer melhor as práticas de gestão ambiental adotadas pelas empresas de carcinicultura no Estado do Ceará.

Para isto, fez-se um estudo de caso da fase de engorda numa fazenda de grande porte (área superior a 50 ha), tendo como objetivo identificar as práticas ambientais adotadas pelas fazendas assim como os fatores determinantes da adoção dessas práticas, avaliar o grau de conformidade com o Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) e caracterizar a administração ambiental da fazenda de acordo com a norma NBR ISO 14001.

A importância desta pesquisa surge então, pela falta de informações sobre a administração ambiental na atividade de carcinicultura no Estado do Ceará. A análise e a caracterização de práticas de gestão ambiental nos processos de produção auxiliará no controle e mitigação dos impactos ambientais, auxiliando no planejamento ambiental da atividade. Finalmente, o conhecimento dos fatores determinantes da adoção de práticas contribuirá para a elaboração de mecanismos e políticas que incentivem a adoção das práticas de gestão ambiental pelas fazendas, contribuindo assim para uma melhor qualidade ambiental das áreas de produção e de seu entorno.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a Gestão Ambiental da carcinicultura em empreendimentos de engorda de grande porte no Estado do Ceará, através de um estudo de caso e tendo como base a norma NBR ISO 14001.

1.1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são os seguintes:

- Identificar as práticas de gestão ambiental do empreendimento de carcinicultura marinha em sua fase de engorda;
- Caracterizar as práticas de gestão ambiental no processo de produção da fazenda de acordo com a norma NBR ISO 14001 e verificar o seu grau de conformidade;
- Analisar os fatores determinantes para a adoção ou não de práticas de gestão ambiental de acordo com a NBR ISO 14.001.
- Caracterizar as práticas de gestão ambiental no processo de produção da fazenda de acordo com o Código de Conduta da ABCC e verificar o seu grau de conformidade.

1.2. ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A estrutura do método para análise da gestão ambiental da carcinicultura do Estado do Ceará, em um processo de estudo de caso é composta por cinco fases, que determinam:

- Como preparar, coletar e organizar as informações com vistas a um diagnóstico prévio;
- Como associá-las a uma metodologia de análise.

Estes passos formam o conjunto de diretrizes a serem seguidas por todo o processo de pesquisa, e derivam do planejamento da pesquisa que serve como guia para a análise.

A Figura 1 abaixo apresenta a estrutura do método proposto.

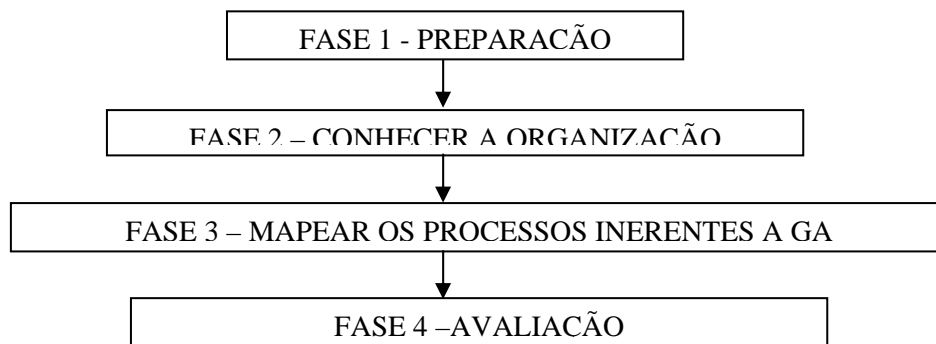


Figura 1 – Fases de realização da pesquisa

Fase 1 : Preparação

Esta fase é caracterizada por apresentar a formalização da pesquisa na empresa. Consiste dos contatos iniciais com os responsáveis e a consolidação do apoio da mesma. Enfoca-se nesse momento a definição dos responsáveis pela empresa que possam responder ao questionário e a definição das visitas.

Fase 2 : Conhecer a Organização

Esta fase envolve o estudo da organização através da identificação das funções de negócios e de processo, com vistas a conhecer o ponto de partida da análise da gestão ambiental servindo de subsídio ao diagnóstico da análise.

O próximo passo é conhecer as funções da empresa em relação ao atendimento da operacionalização das atividades desenvolvidas e os processos realizados. Este passo permite elaborar uma visão macro da empresa através da aplicação do instrumento de pesquisa e com as informações preliminares obtidas.

A identificação do fluxo de informações pertinentes, objetiva o conhecimento de dados e o mapeamento de informações, como forma de diagnosticar o funcionamento das

interfaces dos setores da empresa com foco na GA, e como este se relaciona com os diversos setores da empresa.

Na fase 2 também se identifica os relacionamentos externos do processo com o ambiente interno para que se possa conhecer a relação da empresa com o meio ambiente.

Fase 3 : Mapear os processos da GA

Mapear os processos da GA é fundamental para a determinação do processo de avaliação das informações coletadas. Este mapeamento deve ser o de levantar informações atualizadas sobre a gestão ambiental na empresa, ou seja, buscar informações dos processos desenvolvidos, tais como: treinamento de pessoas, certificação, controle e monitoramento, etc. Nesta fase de pesquisa ocorre a aplicação dos questionários.

O resultado desta fase tem como objetivo conhecer as práticas de GA e diagnosticar os pontos fortes e fracos para a análise do mesmo de acordo com a norma NBR ISSO 14.001. Esta fase, junto com a fase 4, irá produzir os resultados da avaliação da GA na empresa.

Fase 4 : Avaliação

O objetivo desta fase é compilar as informações e elaborar um diagnóstico das práticas de GA. Para tanto, faz-se necessário avaliar as informações coletadas.

Nesta fase, após o trabalho de campo, ocorre a leitura e a interpretação das informações obtidas tanto através do questionário e das observações *in loco* do pesquisador.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo faz-se uma revisão bibliográfica, tratando-se de aspectos importantes para o desenvolvimento da dissertação, quais sejam: Desenvolvimento Sustentável, A Empresa e a Responsabilidade Ambiental, Gestão Ambiental, Carcinicultura e Meio Ambiente e Códigos de Conduta.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Desde o início do processo de industrialização, no século XVIII, a população mundial cresceu oito vezes, ampliando de forma significativa o consumo dos recursos naturais. Boff (1999) afirma que o processo produtivo, com base na exploração da natureza, cresceu mais de cem vezes, num salto que fez agravar a situação de ameaça aos recursos naturais, trazendo à tona a emergência da necessidade de uma forma alternativa de relação do homem com o meio ambiente.

Os problemas ambientais atuais, talvez os mais sérios vividos pela humanidade – porque neles também estão embutidos a fome e a situação de miserabilidade de milhões de indivíduos do mundo - estimula o surgimento de uma corrente indicadora de uma nova consciência e formas de desenvolvimento. Nas palavras de Bueno:

Se os cidadãos, individualmente, forem confrontados com a necessidade da manutenção da biodiversidade para a manutenção da qualidade de vida de seus descendentes, sem pensar exclusivamente em seus benefícios pessoais imediatos, os benefícios de longo prazo começarão a ser visualizados e a conservação deixará de ser uma luta real de uma minoria e retórica da maioria para ser integrada às atividades sociais de todos como um fato normal e necessário à vida (BUENO, 1998, p.31)

Durante muito tempo o conceito de desenvolvimento esteve aliado ao crescimento econômico onde freqüentemente indicadores sociais ficavam à margem de qualquer análise. O desenvolvimento pós-guerra previa o crescimento econômico de forma indefinida através do processo de utilização intensiva do capital e dos recursos naturais. Os fatores sociais e ambientais praticamente não faziam parte da noção de desenvolvimento.

Barbier (2004) definiu desenvolvimento sustentável como desenvolvimento econômico sustentável, que é diretamente preocupado com o aumento do padrão de vida dos pobres; que pode ser medido em termos de aumento de alimentos, renda real, educação, saúde, oferta de água, saneamento, e apenas indiretamente preocupado com o crescimento

econômico no agregado. Vale ressaltar que o fator comum entre as inúmeras definições é a inclusão dos fatores ambientais, econômicos e sociais, como metas para o desenvolvimento.

O conceito mais aceito de desenvolvimento sustentável é o do Relatório de Brundtland (1987) que conceitua que o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atender as suas próprias necessidades (CMMAD, 1988). Esta definição contém dois conceitos-chave: o conceito de "necessidades", sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; e a noção das "limitações" que o estágio da tecnologia e organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.

O desenvolvimento sustentável na aquicultura - que é um dos sistemas de produção de alimento que mais se incrementa no mundo atualmente - deve incluir condições para contribuir na segurança alimentar e diminuição da pobreza, através do fornecimento suficiente de proteína e melhor distribuição dos dividendos da atividade (FAO, 2004).

De acordo com estatísticas da FAO (2004), a contribuição da aquicultura para a produção global (captura e cultivo) de peixes, crustáceos, moluscos e algas aumentou de 3,9% da produção total em 1970 para 29,9% da produção total em 2002. Mundialmente, a aquicultura foi o setor de produção animal que mais cresceu, com uma taxa média de 8,9% ao ano desde 1970, comparado com 1,2% para a captura de pescado e com 2,8% para sistemas de produção terrestres no mesmo período.

O documento da FAO "*Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy*" afirma, que para a aquicultura atingir o seu potencial de contribuição para o desenvolvimento humano, equidade social e ambiental, o setor precisa não só focalizar em produção e produtividade crescentes, mas sim produzir um produto que esteja disponível, aceitável e acessível a todos os setores da sociedade (NACA/FAO, 2000).

Portanto, a aquicultura moderna envolve três componentes: a produção lucrativa, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento social. Estes são essenciais e indissociáveis para que a atividade seja sustentável (VALENTI, 2002).

Ainda segundo Valenti (2002), a aquicultura sustentável pode ser definida como a produção lucrativa de organismos aquáticos, mantendo uma interação harmônica duradoura com os ecossistemas e as comunidades locais.

2.2 A EMPRESA E A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

A preocupação efetiva com o meio ambiente, no âmbito global, até a década de 1970, restringia-se ao mero cumprimento das normas legais de poluição determinadas pelos órgãos reguladores. Os complexos industriais limitavam-se ao cumprimento de tais normas e à precaução quanto aos acidentes locais, numa postura reativa. Nesta visão tradicional de empresa como instituição apenas econômica, a responsabilidade ambiental ficava restrita à maximização dos lucros.

A cultura reinante no mundo empresarial não contemplava valores sociais e ambientais na tomada de decisões, da mesma forma que se buscava nas leis e regulamentações ambientais originadas pelo poder público, apenas dar suporte para que as empresas garantissem suas metas econômicas ou, então, que os dispositivos legais não se constituíssem em barreiras para que estas fossem alcançadas.

Depois de vários acidentes ambientais e pressão da sociedade, surge uma nova realidade socioambiental, redundando na mudança comportamental de postura do mundo empresarial, ficando para trás a velha forma de perceber o ambiente e de reação aos seus problemas (DONAIRE, 1999). Gradativamente, começa-se a encarar a nova postura de responsabilidade ambiental como algo imprescindível à sobrevivência, em que a instituição empresarial passa a assumir um comprometimento sócio-político. Neste contexto, muitos conceitos utilizados nas décadas passadas, de 1960 e 1970, foram reformulados, originando novas regulamentações e legislações emanadas do poder público.

Atualmente, muitas das decisões de âmbito empresarial precisam levar em conta os aspectos sócio-ambientais. Concomitantemente, outros setores sociais constituíram-se em novos agentes dentro deste processo, defendendo preocupações relacionadas à ecologia, aos recursos naturais, à defesa do consumidor, de grupos minoritários, de qualidade dos produtos, entre outros aspectos. Essa articulação cidadã acaba sendo a força estimuladora para que também as organizações incorporem em seus procedimentos administrativos e operacionais os mesmos valores que apontam para os caminhos de sustentabilidade.

Maimon (*apud*) Petroni (2001) afirma que a responsabilidade ambiental é desigual por setor de atividade e por tamanho da organização. Segundo ele, os fatores que determinam a qualidade ambiental são a pressão dos órgãos de controle e da comunidade local, a origem do capital (nacional/privado, multinacional ou público) e o grau de inserção da empresa no mercado internacional.

As questões ambientais estabelecem comportamentos e exigências que podem influir na produção e no comércio de várias maneiras. Os aspectos ambientais dos processos de produção, além de repercutirem indiretamente na competitividade industrial, podem condicionar a própria localização da indústria, em termos espaciais. Já os aspectos ambientais dos produtos em si podem, por sua vez, ter influência direta no comércio quando se levam em consideração, por exemplo, custos de adequação a regulamentos e normas ambientais, ou a preferência de consumidores por produtos ambientalmente corretos, tanto no plano nacional como no internacional.

De alguma maneira, a mudança de comportamento do empresariado de alguns setores no tocante à preocupação com processos produtivos ecologicamente corretos possui relação com as políticas internacionais de comércio. Maimon (*apud*) Petroni (2001) revela, em sua pesquisa, que as empresas brasileiras de maior inserção internacional são as que apresentam maior responsabilidade ambiental. As empresas exportadoras sofrem grandes discriminações por meio de barreiras não-tarifárias e ecológicas, sendo obrigadas a estabelecer melhor relação com o meio ambiente.

Cumprir as exigências normativas ambientais implica em investimento maior e preço final, conseqüentemente, desfavorável à competitividade. Paradoxalmente, essa mesma política, pode apresentar resultado contrário. Ao invés de perder competitividade, por tratar-se de um produto elaborado a partir de processo “mais limpo”, agrega-se ao mesmo um valor de *marketing* positivo, de *marketing* ecológico (ALMEIDA, 1998).

O ambiente da globalização econômica está impondo limites à sobrevivência das empresas, independentemente de suas dimensões, por conta da questão ambiental. Estes limites trazem à tona a necessidade de as empresas reavaliarem seus sistemas produtivos, indo além destes, em si, e considerando todo o ciclo de vida de seus produtos ou serviços.

Atualmente, uma empresa já pensa em seu passivo ambiental³ e na forma de como resolvê-lo, fator que pode comprometer seu patrimônio e ser determinante na inviabilidade de sua permanência no mercado na ausência de uma política, na ausência de ações preventivas. Este quadro atual sinaliza para uma demanda considerável pela busca de novas alternativas tecnológicas ecologicamente mais ajustadas na produção.

No Brasil, a incorporação desta variável ambiental alcança o setor empresarial a partir da década passada, a partir da formulação e consolidação da legislação ambiental,

³ Em termos contábeis, passivo vem a ser as obrigações das empresas com terceiros, sendo que tais obrigações, mesmo sem uma cobrança formal ou legal, devem ser reconhecidas. Portanto, o passivo ambiental representa os danos causados ao meio ambiente representando, assim, a obrigação à responsabilidade social da empresa com aspectos ambientais.

desencadeado pela atuação dos órgãos ambientais e pressões locais e internacionais. À exceção das empresas brasileiras de maior inserção internacional ou mesmo as multinacionais instaladas em solo brasileiro, por pressão de investidores e consumidores nos países de origem, o setor empresarial nacional se restringe a atender à legislação ambiental de controle da poluição da água, do ar e dos resíduos sólidos (CAMPOS, 2001).

É assim, que atualmente, a gestão ambiental, no âmbito da administração empresarial começa a se constituir em fator crucial que influi decisivamente tanto na imagem da empresa, como na qualidade de seu produto, seus custos, sua comercialização e em definitivo na competitividade.

Para tanto, é necessário que as empresas ultrapassem suas fronteiras setoriais e disciplinares, temporais e espaciais, para abordar sua realidade ambiental com a utilização racional dos recursos naturais, a partir da consciência comprometida com a responsabilidade ambiental.

A administração ambiental de uma empresa, ou seja, o resultado da gestão de seus aspectos ambientais, é, primordialmente, reflexo do seu grau de conformidade a requisitos de proteção ambiental e da respectiva visão e prática empresarial associada, sendo que cada atividade situa-se em nível diferente de desempenho ambiental, em função das suas próprias peculiaridades e respectivas imposições externas.

As vantagens de uma administração ambiental adequada são diversificadas, economicamente sensíveis e mensuráveis. Elas se traduzem em maior aceitação de produtos e serviços no mercado consumidor, eliminação de penalidades e multas, redução e diluição de custos de minimização de impactos e recuperação de danos ambientais, e diminuição do consumo de matéria-prima, água e energia (TIBOR, 1996).

Segundo Campos (2001) outras vantagens competitivas também se sobressaem, tais como: a redução da possibilidade de ocorrência de acidentes ambientais; a otimização do trabalho; a prevenção de questões de responsabilidade civil ou criminal; a melhora do relacionamento da empresa com o órgão ambiental e com a comunidade vizinha; o comprometimento com a responsabilidade social empresarial; a melhoria da imagem da empresa perante a opinião pública, e o aumento da credibilidade da empresa como fornecedora eficiente e confiável.

A gestão ambiental surge então, como ferramenta que pode contribuir com a transformação de cenário. Isto implica na mudança comportamental com tomada de decisão e o desenvolvimento de mecanismos, a fim de garantir a sustentabilidade nos processos produtivos e, sobretudo, reservar às gerações futuras um ambiente planetário que lhes propicie

qualidade de vida e perspectiva de futuro. A consciência individual é o ponto de partida às transformações que garantirão um ambiente mais equilibrado e harmonioso a todos.

2.3 GESTÃO AMBIENTAL

Nesta seção é realizada uma revisão bibliográfica da gestão ambiental composta pelas seguintes sub-seções: Histórico da Gestão Ambiental, Sistemas de Gestão Ambiental, Gestão Ambiental - segundo o conjunto de normas ISO 14000, Avaliação de Desempenho Ambiental e Auditoria Ambiental.

2.3.1 Histórico da Gestão Ambiental

Segundo Valle (1996) no início da década de 60, um grupo de cientistas reunidos no chamado Clube de Roma, utilizando-se de modelos matemáticos, preveniu ao mundo dos riscos de um crescimento econômico contínuo baseado em recursos naturais esgotáveis.

Ainda na década de 60, surgiram os primeiros movimentos ambientalistas motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados, em especial após a contaminação da Baía de Minamata com o mercúrio proveniente de uma indústria química, no Japão. Os anos 60 são considerados a década da conscientização com relação aos limites do crescimento econômico.

Na década de 70, iniciou-se a estruturação de órgãos ambientais nos países industrializados, após a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente, em 1972. Foram também criadas legislações ambientais visando ao controle da poluição e poluir passou a ser crime em diversos países. Os anos 70 foram considerados a década da regulamentação e do controle ambiental. Em 1978, surgiu o primeiro selo ecológico, o Anjo Azul, na Alemanha, no intuito de rotular produtos considerados ambientalmente corretos e inserir na atividade empresarial uma nova visão de desenvolvimento.

Na Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente (1972), foi publicado o respectivo relatório – *Limits to Growth* (Limites ao Crescimento) –, cujas projeções pessimistas sobre o futuro, embora não concretizadas, tiveram o mérito de conscientizar a sociedade para os limites de exploração da Terra e, segundo Bezerra e Bursztyn (2000), serviu para despertar as nações para a relação entre crescimento econômico, perdas ambientais e desenvolvimento científico e tecnológico. Entretanto, países da periferia vieram na “indústria da

poluição” a opção segura que lhes restava para alcançar o desenvolvimento, trilhando o caminho já percorrido pelas nações desenvolvidas.

Para Sachs (1994), o relatório *Limits to Growth*, transmitiu uma mensagem de esperança em relação à necessidade e a possibilidade de projetar e implementar estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento social e econômico equitativo, estabelecendo um caminho intermediário entre a crença na solução de todos os problemas ambientais, por meio do emprego de tecnologia, e o pessimismo ‘malthusiano’ a respeito do esgotamento dos recursos.

Com a chegada da década de 80, aparecem os primeiros Estudos de Impacto Ambiental e os Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (EIA/RIMA), com o objetivo de licenciar e controlar a instalação de novas indústrias e de estabelecer exigências para as emissões das indústrias existentes. No Brasil, a regulamentação dos EIA/RIMA ocorreu em 1986 através da Resolução CONAMA 001/86.

Nessa época, foi criado nos Estados Unidos o *Superfund*, um fundo financeiro especial para custear a reabilitação de áreas industriais degradadas e de depósitos de resíduos construídos sem os cuidados que assegurassem sua estabilidade. A proteção ambiental ainda era vista defensivamente, estimulada por ações corretivas baseadas no estrito cumprimento da legislação. Callenbach et. al. (1993) corrobora com essa visão, ao afirmar que antes da década de 80 a proteção ambiental era vista como uma questão marginal, custosa e muito indesejável e que deveria ser evitada.

A década de 80 é encerrada com uma preocupação com a conservação do meio ambiente de forma global. Dois encontros mundiais deixam claro a atenção crescente com o meio ambiente: o Protocolo de Montreal, firmado em 1987, que bane toda uma família de produtos químicos (os cloro-fluor-carbonos ou CFCs) e estabelece prazos para a sua substituição; e o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento instituída pela Assembleia Geral das Nações Unidas, chamado também de Relatório *Brundtland*, em razão do nome de sua coordenadora. Publicado em 1987, sob o título de *Nosso Futuro Comum*, este relatório permitiu disseminar mundialmente o conceito de Desenvolvimento Sustentável (CAGNIN, 2000).

Atualmente, a preocupação com a conservação dos recursos naturais e com a degradação do meio ambiente pelas ações antrópicas é item essencial no crescimento das organizações, não se tratando de oportunismo e sim de uma questão de sobrevivência para os empreendimentos humanos. Portanto qualquer produto não será considerado de qualidade se não tiver de acordo com todas as exigências ecológicas do seu processo de produção.

Cajazeira (1997) afirma que as preocupações globais em relação às questões ecológicas foram transferidas para as indústrias sob as mais diversas formas de pressão: financeiras (bancos e outras instituições financeiras evitam investimentos em negócios com perfil ambiental confuso), seguros (diversas seguradoras só aceitam apólices contra danos ambientais em negócios de comprovada competência em gestão do meio ambiente), legislação (crescente aumento das restrições aos efluentes industriais pelas agências ambientais). Todavia a pressão dos consumidores, notadamente em países mais desenvolvidos, reflete uma demanda por produtos ambientalmente corretos e de certa forma estabeleceu uma suposta ‘consciência verde’ ao redor do mundo.

Há mais de um século atrás as empresas eram insignificantes em relação à natureza, portanto podiam ser consideradas irresponsáveis. Atualmente com a crescente expansão da atividade humana as empresas se tornam cada vez mais pró-ativas em relação ao meio ambiente em busca de novos mercados e adaptação dos seus produtos (BACKER, 1995).

Esta expansão, segundo Meyer (2000) deve focar o conceito de desenvolvimento sustentável que devem considerar pontos básicos de maneira harmônica, o crescimento econômico, maior percepção com os resultados sociais decorrentes e equilíbrio ecológico na utilização dos recursos naturais.

Justamente através da responsabilidade ética de algumas empresas é que foi capaz de comprovar na prática que há vantagens em ultrapassar a visão de que a relação meio ambiente/empresa é onerosa, considerando a variável ambiental como uma oportunidade de negócio. A iniciativa de adotar os princípios da gestão ambiental, numa economia que se caracteriza pelo elevado desperdício de recursos, determina um importante diferencial competitivo.

Este diferencial é utilizado no *marketing* ecológico, uma das ferramentas utilizadas para incrementar o retorno financeiro da gestão ambiental utilizada na organização, que objetiva a melhoria de imagem da empresa, através da criação de novos produtos verdes e de ações voltadas para a proteção ambiental (SOUZA, 1993).

Neste sentido, Donaire (1999) diz que o retorno do investimento, entendido anteriormente simplesmente como lucro e enriquecimento de seus acionistas, passa fundamentalmente, pela contribuição e criação de um mundo sustentável. Estes processos de produção de conhecimento auxiliam no surgimento de práticas de gestão pró-ativas.

Desse modo, o gerenciamento ambiental passa a ser um fator estratégico que a alta administração das organizações deve analisar. Com isso, as organizações deverão, incorporar

a variável ambiental no aspecto de seus cenários e na tomada de decisão, mantendo com isso uma postura responsável de respeito à questão ambiental.

O meio ambiente é um bom negócio, pois reduzir os custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas, reciclar insumos não são apenas princípios de gestão ambiental, mas condição de sobrevivência empresarial.

As empresas identificam os resultados econômicos e estratégicos do engajamento da organização na causa ambiental. Estes resultados não se viabilizam de imediato, há necessidade de que sejam corretamente planejados e organizados todos os passos para a interiorização da variável ambiental na organização para que ela possa atingir o conceito de excelência ambiental, trazendo com isso vantagem competitiva.

Os dez passos necessários para a excelência ambiental segundo Elkington e Burke, *apud* Donaire (1999) são os seguintes:

- 1 - desenvolvimento e publicação de uma política ambiental;
- 2 - estabelecimento de metas e contínua avaliação;
- 3 - definição clara das responsabilidades ambientais de cada uma das áreas e do pessoal administrativo;
- 4 - divulgação interna e externamente da política, dos objetivos, das metas e das responsabilidades;
- 5 - obtenção de recursos adequados;
- 6 - educação e treinamento dos recursos humanos e prestação de informações aos consumidores e a comunidade;
- 7 - acompanhamento da situação ambiental da empresa e realização de auditorias e relatórios;
- 8 - acompanhamento da evolução da discussão sobre a questão ambiental;
- 9 - contribuição para os programas ambientais da comunidade e investimento em pesquisa e desenvolvimento aplicados à área ambiental;
- 10 - ajuda na conciliação dos diferentes interesses existentes entre todos os envolvidos: empresa, consumidores, comunidade, acionistas etc.

A primeira preocupação ao se considerar a questão ambiental do ponto de vista empresarial é sobre o aspecto econômico, pois qualquer providência que venha a ser tomada em relação à variável ambiental, a idéia é que haja um aumento das despesas e o conseqüente acréscimo dos custos do processo produtivo.

Donaire (1999) afirma que algumas empresas têm demonstrado que é possível ganhar dinheiro e proteger o meio ambiente mesmo não sendo uma organização que atua no chamado

“mercado verde”, desde que as empresas possuam criatividade e condições internas que possam transformar as restrições e ameaças ambientais em oportunidades de negócios.

Neste sentido, Callenbach (1993) diz que os investidores e acionistas usam cada vez mais a sustentabilidade ecológica, no lugar da rentabilidade, como critério para avaliar o posicionamento estratégico de longo prazo das empresas.

A inclusão da proteção do ambiente entre os objetivos da organização moderna amplia substancialmente todo o conceito de administração. As empresas introduziram programas de reciclagem, medidas para poupar energia e outras inovações ecológicas. Essas práticas difundiram-se rapidamente, desenvolvendo sistemas abrangentes de gestão possuidores de cunho ecológico.

2.3.2. Sistemas de Gestão Ambiental

Segundo Cajazeira (1997) existem duas definições sobre o que é um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), uma baseada na ISO 14.001 e outra na BS 7750. A definição da ISO 14001 afirma que o SGA inclui na estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para o desenvolvimento, implementação, alcance, revisão e manutenção da política ambiental da organização. Por sua vez, a BS 7750 afirma que o SGA inclui os aspectos do gerenciamento global com a função (inclusive planejamento) para desenvolver, implementar e manter a política ambiental, enquanto que Sistema de Gerenciamento Ambiental é a estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a implantação do gerenciamento ambiental.

Um sistema de gestão ambiental eficaz pode ajudar uma empresa a gerenciar, medir e melhorar os aspectos ambientais de suas operações; levar a uma conformidade mais eficiente com os requisitos ambientais obrigatórios e voluntários; e ajudar as empresas a efetivarem uma mudança cultural, à medida que práticas gerenciais ambientais forem sendo incorporadas nas operações gerais do negócio.

O SGA é formado por elementos que incluem a criação de uma política ambiental, o estabelecimento de objetivos e alvos, a implementação de um programa para alcançar esses objetivos, a monitoração e medição de sua eficácia, a correção de problemas e a análise e revisão do sistema para aperfeiçoá-lo e melhorar o desempenho ambiental (TIBOR, 1996).

Um dos primeiros sistemas de gestão ambiental existente foi o *Sistema Integrado de Gestão Ambiental*, também conhecido por Modelo *Winter*. Este sistema foi desenvolvido em

1972, pela empresa Ernest Winter & Sonh. Tal modelo procura descrever o sistema por meio do estabelecimento de 20 módulos integrados, que têm por objetivo: facilitar a sua implantação, definir prioridades e definir o cronograma de atuação (CAMPOS, 2001).

Os módulos integrados do Modelo Winter, apresentados no Quadro 1, definem o papel completo da gestão ambiental da empresa, que conhecidos, deverão ser avaliados pelo administrador e implementados.

Quadro 1 – Módulos integrados do Modelo Winter

Módulos Integrados do Modelo Winter	
1 - Motivação da alta administração	11 - Gestão de Materiais
2 - Objetivos e Estratégias da Empresa	12 - Tecnologia de Produção
3 - Marketing	13 - Tratamento e valorização dos resíduos
4 - Disposições internas em defesa do ambiente	14 - Veículos da empresa
5 - Motivação e Formação	15 - Construção da Instalação/equipamentos
6 - Condições de trabalho	16 - Finanças
7 - Alimentação dos funcionários	17 - Direito
8 - Aconselhamento ambiental familiar	18 - Seguros
9 - Economia de Energia e Água	19 - Relações Internacionais
10 - Desenvolvimento do Produto	20 - Relações Públicas

Fonte: DONAIRE (1999)

Além do modelo Winter, muitos outros sistemas de gestão ambiental surgiram, sobretudo nas décadas de 80 e 90. Campos (2001) abordou em seu trabalho os principais SGA que surgiram nas décadas de 1980 e 1990 e entre estes os que mais contribuiram para o surgimento da norma ISO 14001 foram o *Responsible Care Program*, a BS 7750 e o EMAS.

Responsible Care Program

O *Responsible Care Program* é considerado por Culley (1998) como o primeiro modelo de gestão ambiental formal. Surgiu no Canadá em 1984, através de uma iniciativa das indústrias químicas formalizada pelo *Chemical Manufactures Association* (CMA), apesar de ser um programa voluntário, é um requisito exigido àqueles que participam do CMA.

O *Responsible Care* possui seis códigos:

- Conscientização da comunidade e programa de emergência;
- Prevenção de poluição;
- Segurança de processos;

- Distribuição de produtos;
- Saúde e segurança ocupacional e
- Responsabilidade pelos produtos.

No Brasil, o *Responsible Care* - Programa de Atuação Responsável - é coordenado pela Associação Brasileira de Indústrias Químicas (ABIQUIM), que o adotou a partir de 1990.

O Programa de Atuação Responsável é uma série de iniciativas específicas de gerenciamento, não se enquadrando como um sistema de gestão ambiental. Isto é, as iniciativas do Programa de Atuação Responsável podem ou não ser sistematizadas. A adesão de indústrias químicas ao Programa de Atuação Responsável não significa que automaticamente estes possuam os requisitos normativos necessários para uma certificação, mas encontrar-se-ão num estágio muito mais adiantado para tanto.

BS 7750 - Specifications for Environmental Management Systems

A norma britânica BS 7750 teve sua primeira edição publicada em março de 1992, entrando em vigor em janeiro de 1994. Trata-se de um marco importante para a gestão ambiental, pois é uma forte referência para quase todos os sistemas existentes.

A norma foi encomendada pelo *Environmental and Pollution Standard Policy Committee of British Standard Institution* a um comitê técnico formado por 38 instituições inglesas representando os mais variados setores da economia, tais como a Associação de Consultores Ambientais, a Corporação Britânica de Carvão e a Real Academia de Química.

Trata-se de uma especificação para o desenvolvimento, implementação e manutenção de um sistema de gestão ambiental para assegurar e demonstrar conformidade com as declarações da empresa quanto à sua política, objetivos e metas relativos ao meio ambiente.

Esta norma não estabelece uma exigência absoluta quanto ao desempenho ambiental. Exige, porém, atendimento às exigências legais locais e do comprometimento com a melhoria contínua. Estipula, ainda, que a organização formule políticas e objetivos que levem em conta as informações relativas aos efeitos ambientais significativos decorrentes de suas atividades. Resumidamente, pode-se dizer que a norma preconiza que a organização deve estabelecer e manter um sistema de gestão ambiental como mecanismo para garantir que os efeitos de suas atividades, produtos ou serviços, estejam em conformidade com sua política ambiental.

A decisão pela implementação de um sistema de gestão ambiental segundo a BS 7750 deve partir da alta direção, que deve reunir-se e definir a política ambiental. A partir da

definição da política ambiental, o processo se inicia, passando pelo planejamento das ações, implementação propriamente dita e revisões. Toda revisão leva a um novo planejamento, novas ações e assim novas revisões, sendo portanto um processo de melhoria contínua.

Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)

O Sistema Europeu de Eco-Gestão e Auditorias EMAS - *Eco-Management and Audit Scheme*, estabelecido pelo regulamento da Comissão da Comunidade Européia nº 1836/93, definiu os critérios para certificações ambientais de processos industriais. A estes critérios foram incluídos posteriormente os seguintes elementos: um sistema de gestão e de auditoria; padrões de desempenho; verificações por terceiros; e declarações públicas após uma revisão ambiental inicial e conclusão de cada auditoria. O sistema entrou em operação a partir de 1995.

O EMAS, basicamente, permite às empresas que desenvolvem atividades industriais nos países membros da Comunidade Européia (CE) obter registros de suas fábricas junto a uma comissão da CE, que anualmente é publicada no jornal oficial da Comunidade Européia uma lista de todas as instalações indústrias registradas.

2.3.3. Gestão Ambiental - segundo o conjunto de normas NBR ISO 14001

A ISO - *International Standard Organization*, sensibilizada pelas ações em nível internacional citadas anteriormente e sentindo a necessidade de avaliar a questão ambiental de forma mais abrangente, iniciou uma investigação para avaliar a necessidade de normas internacionais para gestão ambiental. Em agosto de 1991, criou o *Strategic Advisory Group on Environment* (SAGE). Este grupo tinha por finalidade alcançar os seguintes objetivos: promover uma abordagem comum à gestão ambiental semelhante à gestão da qualidade; aperfeiçoar a capacidade das organizações para alcançar e medir melhorias no desempenho ambiental; facilitar o comércio e remover barreiras comerciais.

Em 1992, o SAGE autorizou o Conselho Técnico da ISO, que então constituiu um novo Comitê Técnico, o TC 207, para que desenvolvesse normas internacionais para gestão ambiental. Os membros do comitê são representantes oficiais de cerca de 40 países, incluindo representantes da indústria, organizações normativas, governamentais e ambientais. O conjunto de normas, conhecido como ISO 14000, abrange cinco áreas: Sistemas de Gestão

Ambiental, Auditoria Ambiental, Avaliação de Desempenho Ambiental, Avaliação do Ciclo de Vida e Rotulagem Ambiental.

Com o intuito de iniciar a elaboração destas normas, o TC 207, coordenado pelo Canadá, foi dividido em seis Sub-Comitês Técnicos:

- SC01 - Sistemas de Gerenciamento Ambiental, coordenado pela Inglaterra e constituído por dois grupos de trabalho (*WG – Work Group*): o WG-1 para Especificações e o WG-2 para Orientações Gerais;
- SC02 - Auditoria Ambiental, coordenado pela Holanda e constituído por três grupos de trabalho: o WG-1 para os Princípios de Auditoria, o WG-2 para Procedimentos de Auditoria e o WG-3 para Qualificação de Auditores;
- SC03 - Rotulagem Ambiental, coordenado pela Austrália e constituído por três grupos de trabalho: o WG-1 para Princípios para Administradores de Programas, o WG-2 para Rotulagem Ambiental de Tipo II e o WG-3 para Princípios para Programas de Rotulagem Ambiental;
- SC04 - Avaliação de Desempenho Ambiental, coordenado pelo EUA e constituído por dois grupos de trabalho: o WG-1 para Avaliações Gerais de Desempenho Ambiental e o WG-2 para Avaliação de Desempenho Ambiental do Setor Industrial;
- SC05 - Análise de Ciclo de vida, coordenado pela França e constituído por quatro grupos de trabalho: o WG-1 para Código e Prática, o WG-2 para Inventário, o WG-3 para Análise de Impacto e o WG-4 para Análise de Avaliação e Melhoria;
- SC06 - Termos e Definições, coordenado pela Noruega, com a finalidade de padronizar terminologias e coordenar o uso de normas com outros comitês da ISO. Este sub-comitê não está dividido em grupos de trabalho.

A seguir é apresentado o conteúdo das normas do conjunto NBR ISO 14000 que dizem respeito especificamente a um sistema de gestão ambiental (normas NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004).

A ISO 14001, conhecida internacionalmente como “*Environmental Management Systems – Specification with guidance for use*”, no Brasil é conhecida como NBR ISO 14001 “Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso”, sendo esta a única norma do conjunto ISO 14000, até o momento, passível de certificação.

Tan (2005) realizou um levantamento bibliográfico sobre as vantagens na implementação da norma ISO 14001, entre as quais pode-se destacar: a minimização ou redução do desperdício, redução do consumo de energia, minimização dos efeitos adversos à preservação do meio ambiente, melhoria da segurança operacional, melhoria da eficiência no uso de materiais, melhoria do processo de produção trazendo vantagens competitivas, melhoria no desempenho financeiro, melhoria da competitividade dos produtos e serviços junto aos consumidores, melhoria na posição da empresa no mercado pela sua efetiva ação na preservação ambiental, melhoria da imagem pública da empresa, melhoria da comunicação com documentação de procedimentos e instruções de trabalho, processo administrativo sistêmico e, finalmente, os funcionários e parceiros da empresa repassam a preocupação com o meio para as suas residências e atividades.

A norma NBR ISO 14001, bem como as demais normas internacionais de gestão ambiental, tem por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz, passível de integração com qualquer outro requisito de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. Nenhuma dessas normas foi concebida com o objetivo de criar barreiras comerciais, nem para ampliar ou alterar as obrigações legais de uma organização.

Outro ponto importante é que a NBR ISO 14001 foi redigida de forma a aplicar-se a todos os tipos e portes de organizações e para adequar-se a diferentes condições geográficas, culturais e sociais. Assim sendo, duas organizações que desenvolvam atividades similares, mas que apresentem níveis diferentes de desempenho ambiental, podem, ambas, atender aos requisitos da norma e receberem uma certificação segundo a ISO 14001.

Esta norma, no entanto, ressalta que a sua adoção não garantirá, por si só, resultados ambientais ótimos. Para atingir as metas ambientais, convém que o sistema de gestão ambiental estimule as organizações a considerarem a implementação da melhor tecnologia disponível, quando apropriado e economicamente exequível (ABNTa, 1996).

Segundo a própria NBR ISO 14001 (ABNTa, 1996) a principal finalidade desta norma é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção da poluição com as necessidades sócio - econômicas da organização, no seu sentido mais abrangente.

A Norma especifica os requisitos relativos a um sistema de gestão ambiental, permitindo a uma organização formular sua política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que possam ser controlados pela organização e sobre os quais presume-se que tenha algum tipo de influência.

Em linhas gerais, a NBR ISO 14.001 é aplicável a organizações que desejam:

- a) Implementar e manter um sistema de gestão ambiental;
- b) Assegurar a conformidade com a sua política ambiental;
- c) Demonstrar sua conformidade a terceiros;
- d) Buscar certificação do seu sistema de gestão ambiental por terceiros; e
- e) Fazer uma autodeterminação e declaração da sua conformidade com a norma.

A NBR ISO 14.001 é formada por cinco elementos chaves – Política Ambiental, Planejamento, Implementação e Operação, Verificação e Correção, Análise Crítica – os quais são conceituados a seguir:

A) Política Ambiental

A política ambiental deve ser definida pela alta administração, garantindo que: esta seja relevante à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços; inclua um comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção da poluição; inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis e demais requisitos subscritos pela organização; forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais; seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os funcionários; e esteja disponível ao público.

Na grande maioria dos sistemas de gestão a política é o primeiro item a ser implementado, tendo por objetivo definir as diretrizes da organização. Sendo assim, deve ser definida sempre pela alta gestão e compartilhada com os demais membros da organização. Uma política implementada significa uma política amplamente divulgada, para que assim possa ser cumprida por toda a organização.

B) Planejamento

O planejamento contempla a definição dos aspectos e impactos ambientais, definição dos requisitos legais associados a eles e à organização como um todo.

Outro ponto importante da fase de planejamento é a definição dos objetivos, metas e programas de gestão, que a partir dos aspectos e impactos identificados deverão nortear a organização e priorizar as ações seguintes, sempre seguindo as diretrizes definidas na política ambiental. A seguir apresenta-se, com maior detalhe, cada um dos itens que compõem a fase de planejamento:

- Aspectos e Impactos Ambientais⁴ – devem ser estabelecidos e mantidos procedimentos para identificação e priorização dos aspectos e impactos ambientais das atividades, produtos e serviços, que a organização possa controlar e sobre os quais presume-se que ela tenha influência.
- Requisitos Legais e Outros Requisitos – a organização deve estabelecer e manter um procedimento para ter acesso a legislação ambiental e a outros requerimentos ambientais aos quais ela subscreva.
- Objetivos e Metas – devem ser estabelecidos e mantidos objetivos e metas ambientais documentadas, compatíveis com a política ambiental, em todos os níveis relevantes de sua estrutura.
- Programa de Gestão Ambiental – a organização deve estabelecer e manter um programa para o atendimento de seus objetivos e metas ambientais, incluindo: designação de responsabilidades para o cumprimento dos objetivos e metas em cada função e nível relevante da organização; e os meios e prazos dentro dos quais os programas devem ser concluídos.

C) Implementação e Operação

A fase de implementação e operação normalmente é a fase mais longa de todo processo de um SGA. Nesta fase são definidos importantes pilares de sustentação do sistema, tais como treinamento, comunicação e controles, sejam estes controles de documentação, operacionais ou mesmo de emergência. Os itens que compõem a fase de implementação e operação estão descritos a seguir:

- Estrutura e Responsabilidade – papéis e responsabilidades são definidos, documentados e comunicados para que a gestão de questões ambientais possa ser efetiva.
- Treinamento, Conscientização e Competência – a organização deve identificar as necessidades de treinamento, promovendo este a todo pessoal cujo trabalho possa criar um impacto significativo sobre o meio ambiente.
- Comunicação – a organização deve estabelecer e manter procedimentos para: a comunicação interna entre todos os níveis da organização; e receber,

⁴ Segundo a NBR ISO 14001, por aspecto ambiental é qualquer elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Já por impacto ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização (ABNT, 1996).

documentar e responder a comunicação relevante de qualquer uma das partes interessadas (*stakeholders*).

- Documentação do Sistema de Gestão Ambiental – a organização deve estabelecer e manter informações para: descrever os elementos principais do sistema de gestão ambiental e suas interações; e, promover o direcionamento de documentação associada.
- Controle de Documentos – devem ser estabelecidos e mantidos pela organização procedimentos para controlar todos os documentos requeridos pela norma e relacionados ao seu SGA.
- Controle Operacional – a organização deve identificar aquelas funções, atividades e processos que estão associados aos impactos ambientais identificados como significativos e que estejam incluídos no escopo de sua política, objetivos e metas ambientais. A organização deve planejar essas atividades e operações para garantir que elas sejam conduzidas sob condições controladas, através: da preparação de procedimentos documentados; da estipulação de critérios de controle para as operações; e da preparação de documentação relativa aos aspectos ambientais de matérias primas e serviços utilizados pela organização.
- Preparação e Atendimento a Emergências – a organização deve estabelecer e manter procedimentos para a ação em situações de acidentes e emergências, e para prevenir e mitigar os impactos ambientais associados a estes.

D) Verificação e Ação Corretiva

Esta é a última fase da implementação de um SGA antes da análise crítica. Nesta fase devem ser definidos os controles, por exemplo, através de monitoramentos, medições, investigação de não conformidades e auditorias. Estes controles serão fundamentais para o monitoramento e controle dos aspectos e impactos identificados na segunda fase de implementação (Planejamento). Sendo assim, são fundamentais para a manutenção do sistema. A seguir são apresentados um detalhamento de cada item que compõe esta fase.

- Monitoramento e Medição – devem ser estabelecidos e mantidos pela organização procedimentos para monitorar e controlar aspectos chave de processos que possam ter um significativo impacto sobre o meio ambiente. Isto inclui o registro de informações para se verificar a conformidade com os objetivos e metas ambientais.

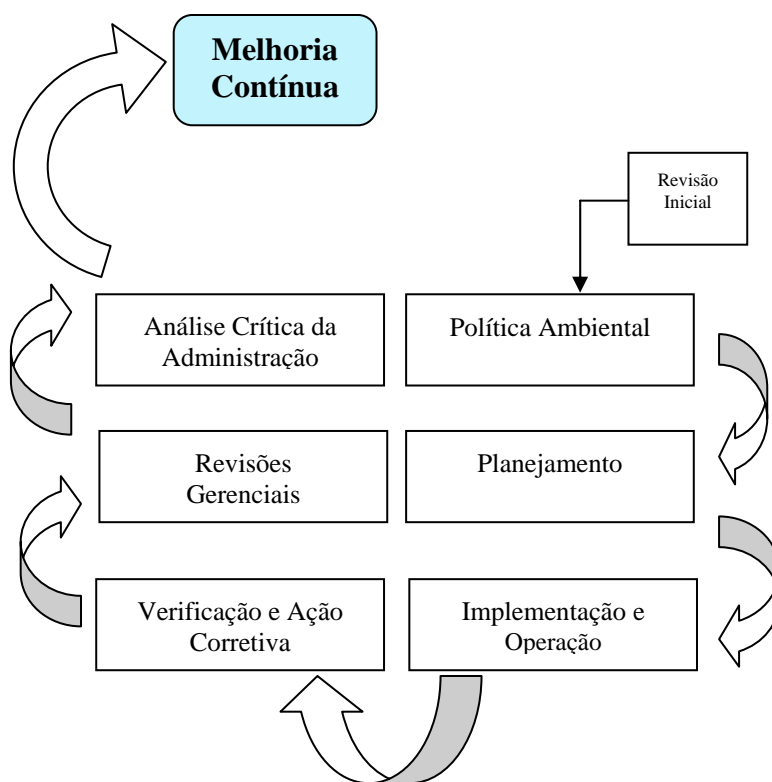
- Não-conformidade e Ações Corretiva e Preventiva – a organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados, incluindo responsabilidade e autoridade, para investigar e lidar com não-conformidades e iniciar as ações corretivas e preventivas.
- Registros – devem ser estabelecidos e mantidos procedimentos para a identificação, manutenção e disposição de registros ambientais.
- Auditoria do Sistema de Gestão Ambiental – a organização deve estabelecer e manter procedimentos e programas para auditorias, de forma a: determinar se o sistema de gestão ambiental está em conformidade com o padrão e se foi adequadamente implementado e mantido; e contribuir para a determinação da eficiência permanente do sistema de gestão ambiental em atender a política e os objetivos ambientais da organização.

E) Análise Crítica

Como um sistema de gestão pressupõe melhoria contínua, esta não seria possível sem uma avaliação crítica para novos direcionamentos. Neste sentido, a alta administração da organização deve, em intervalos de tempo por ela determinados, analisar criticamente o sistema de gestão ambiental, para assegurar uma melhoria contínua. Tal revisão deverá ser documentada, devendo ainda abordar a eventual necessidade de alterações na política, objetivos e outros elementos do SGA à luz dos resultados das auditorias e demais avaliações realizadas.

Os SGA têm basicamente a mesma estrutura dos sistemas de qualidade, isto porque compartilham a filosofia do Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), ou seja, todos os sistemas de gestão ambiental apresentados possuem uma fase de planejamento (Plan) das atividades, uma fase de Implementação (Do) propriamente dita, uma fase da Avaliação (Check) e uma fase de Revisão (Act), sempre em busca de um processo cíclico e sistêmico, visando a melhoria contínua (CAMPOS, 2001).

Os elementos da norma NBR ISO 14.001 formam uma estrutura que atende os princípios do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), os quais visam a melhoria contínua do sistema. A base desta abordagem pode ser observada na Figura 2.



Fonte: Adaptado de ABNT, 1996

Figura 2 – Melhoria Contínua do processo produtivo

Além dos requisitos descritos anteriormente que compõem a ISO 14001, a norma possui ainda dois anexos informativos. O Anexo A de “Diretrizes para uso da especificação” fornece informações adicionais sobre requisitos, tendo por objetivo evitar uma interpretação errônea da especificação. O segundo anexo, o Anexo B, tem por objetivo fazer uma relação entre as ISO 14001 e a ISO 9001 (qualidade).

A ISO 14004, conhecida mundialmente por “*Environmental Management Systems – General guidelines on principles, systems and supporting techniques*”, no Brasil recebe a denominação de NBR ISO 14004 “Sistemas de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio”. Esta norma é, portanto, um guia de diretrizes de aplicação voluntária, constituindo-se de uma ferramenta gerencial interna, não sendo previsto seu uso como critério de certificação de SGA (ABNT^b, 1996).

A norma segue a mesma estrutura de apresentação da ISO 14001, porém, com quadros de ajuda prática para cada um dos itens específicos. Esta norma, portanto, é um guia, não sendo passível de certificação.

2.3.4. Avaliação de Desempenho Ambiental

Pode-se perceber pela evolução ambientalista e os atuais sistemas de gestão apresentados, que a questão ambiental tornou-se uma questão inserida no contexto das organizações e da sociedade. Porém, gerenciar adequadamente os aspectos e impactos ambientais inerentes às atividades das organizações não é mais suficiente para mantê-las vivas e competitivas no mercado globalizado que se tem hoje.

Sendo assim, o desempenho ambiental das organizações vem se tornando mais um ponto crítico nesta relação produção-ambiente. Além de se preocupar com os impactos que causam, as organizações precisam também demonstrar bom desempenho ambiental.

Apesar do termo Avaliação de Desempenho Ambiental, ou ADA, ser um termo relativamente novo, alguns componentes da ADA têm sido praticados nas organizações por quase duas décadas, sobretudo nos Estados Unidos. Os primeiros registros de contribuições importantes para a formação do conceito e da ferramenta de ADA datam de 1969. A *National Environmental Policy Act* (NEPA) promoveu nos EUA a utilização de processos sistêmicos de avaliação de impactos ambientais, que resultaram no surgimento de muitos modelos de sistemas e que serviram de base para a ADA.

Segundo Hammond *et al.* (1995), a década de 70 foi uma década rica na determinação de índices ambientais que futuramente, nas décadas de 80 e 90, estariam sendo revistos e utilizados para a determinação e conceituação de alguns dos indicadores ambientais.

No contexto de sua obra, Hammond *et al.* (1995) consideram que os índices correspondem a números que indicam as características pontuais, estanques, de um determinado momento (por exemplo: o índice de poluição em determinada cidade num determinado dia, o índice de criminalidade da cidade de São Paulo no mês de março de 1998), ou seja, correspondem a tudo aquilo que indica ou denota alguma qualidade ou característica ao assunto ambiental em questão. Já indicadores têm a função de fornecer mais informações do que os índices, pois fornecem informações que podem agregar conjuntamente características qualitativas, quantitativas, estatísticas, gráficas, buscando apresentar a realidade de uma forma sistemática. Sendo assim, pode-se citar como exemplo que o histórico dos registros dos índices de poluição ambiental na cidade de Nova York contribuiu para a determinação dos indicadores da qualidade de vida da população local.

De 1980 a 1988, a Grã Bretanha também deu sua parcela de contribuição à ADA desenvolvendo um sistema de indexação ambiental que facilitava o acesso a diferentes aspectos ambientais. Tratava-se do primeiro banco de dados computacional inglês de

indicadores ambientais, e que futuramente seria usado para o estudo e determinação dos Indicadores de Desempenho Ambiental – IDA (*Environmental Performance Indicators - EPI*).

No início da década de 1990, muitos países, sobretudo os países desenvolvidos, começavam a ser cobrados no sentido de criarem ferramentas que pudessem identificar e avaliar os seus impactos ambientais, que por sua vez, assim como os indicadores ambientais, têm relação direta com a Avaliação de Desempenho Ambiental. Ortolano e Sheperd (1995) acredita que muitos dos impactos ambientais vêm sendo reduzidos devido aos avanços de técnicas, métodos e processos de avaliação de impactos e riscos ambientais.

A ferramenta de avaliação do desempenho ambiental deve propiciar subsídios que permitam comparar diversas bases de informações, refletindo o real diagnóstico da política ambiental implantada, identificando indicadores de desempenho ambiental, possibilitando assim diagnosticar os pontos fortes e fracos da gestão ambiental implementada. Os indicadores de desempenho podem ser classificados em relativos e absolutos (QUADRO 2).

Quadro 2 – Indicadores de Desempenho Ambiental

PARÂMETROS	ABSOLUTOS	RELATIVOS
Produção Total (PT)	Quilos ou toneladas produzidas / área	
Consumo de matéria-prima <ul style="list-style-type: none"> • Ração • Produtos Químicos • Combustível • Papel • Madeira • Pneu 	kg ou ton	kg ou ton / PT
Consumo de energia	KWh	KWh / PT
Consumo de água	m ³	m ³ / PT
Resíduos totais <ul style="list-style-type: none"> • Viveiros • Administração • Depósitos • Almojarifado 	Kg	kg / PT
Qualidade dos resíduos <ul style="list-style-type: none"> • Lixo Orgânico • Lixo Inorgânico 	Kg	Em % do Resíduo Total
Efluentes <ul style="list-style-type: none"> • Viveiros • Esgoto 	m ³	m ³ / PT
Investimento na área ambiental	R\$	R\$ / PT

O objetivo primordial de uma Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) é avaliar a performance ou desempenho de uma organização, de forma contínua, ou seja, visando à melhoria contínua. Segundo Khure (1998), trata-se de um método para medir os resultados do

gerenciamento dos aspectos ambientais dos produtos, serviços e atividades de uma organização, baseando-se no princípio de que “o que é medido, é gerenciado”. Muitas organizações, senão todas, têm boas intenções, mas se não há um sistema de avaliação e medições contínuas, muitas destas boas intenções provavelmente não serão realizadas.

A Norma ISO 14.031, parte integrante do conjunto de normas internacionais ISO 14000, apresenta um processo de seleção de indicadores ambientais visando acesso, mensuração, análise, avaliação e comunicação do desempenho ambiental da organização contra os critérios de desempenho pré-estabelecidos.

Segundo Khure (1998), uma Avaliação de Desempenho Ambiental bem conduzida poderá trazer muitos benefícios para a organização. Entre eles: melhoria do sistema de comunicação (interna e externa) e identificação de oportunidades de melhoria em prevenção da poluição.

2.3.5. Auditoria Ambiental

A auditoria ambiental surgiu nos Estados Unidos no final da década de 70, com o objetivo principal de verificar o cumprimento da legislação, sendo vista pelas empresas norte-americanas como uma ferramenta de gerenciamento utilizada para identificar, de forma antecipada, os problemas provocados por suas operações, considerando a auditoria ambiental como um meio de minimizar os custos envolvidos com reparos, multas, reorganizações, saúde e reivindicações.

Muitas empresas aplicavam a auditoria para se prepararem para inspeções da *Environmental Protection Agency* - EPA e para melhorar suas relações com aquele órgão governamental.

Na Europa, a auditoria ambiental começou a ser utilizada na Holanda, em 1985, em filiais de empresas norte-americanas, por influência de suas matrizes. Em seguida, em outros países da Europa, a prática da auditoria passou a ser disseminada em países como Reino Unido, Noruega e Suécia, também por influência de matrizes americanas.

É na Europa, em 1992, no Reino Unido, que surgiu a primeira norma de sistema de gestão ambiental, a BS 7750, baseada na BS 5770 de Sistema de Gestão Qualidade, onde a auditoria ambiental encontra-se ali normalizada. Na sequência, outros países, como, por exemplo, França e Espanha, também apresentam suas normas de sistema de gestão ambiental e de auditoria ambiental. Em 1993, começou a ser discutido Regulamento da Comunidade Econômica Européia - CEE no 1.836/93, em vigor a partir 10 de abril de 1995, que trata do

sistema gestão e auditoria ambiental da União Européia (*Environmental Management and Auditing Scheme* - EMAS).

No Brasil, a auditoria ambiental surgiu, pela primeira vez, por meio da legislação, início da década de 90, quando da publicação de diplomas legais sobre o tema: Lei no 790, de 5/11/91, do Município de Santos-SP, Lei no 1.898, de 16/11/91, do Estado do Rio de Janeiro, Lei no 10.627, de 16/1/92, do Estado de Minas Gerais e no Estado do Ceará a Lei N° 12.148, de 29 de julho de 1993.

Internacionalmente, a auditoria ambiental sobre base normalizada começou a ser discutida em 1991 com a criação do *Strategic Advisory Group on Environment* – Sage no âmbito da ISO. A discussão se amplia mundialmente, em 1994, com a divulgação dos projetos de norma dentro da série ISO 14.000.

Em 1996, tais projetos de norma são alçados à categoria de normas internacionais, sendo adotadas pelos países participantes da ISO. No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT apresentou, em dezembro de 1996, as NBR ISO 14.010, 14.011 e 14.012, referentes à auditoria ambiental.

Uma auditoria ambiental pode ser realizada com finalidades diferentes, tais como citadas por Carter (1996), Polido (1993) e Lépage-Jessua (1992).

Segundo Canter (1996), a auditoria pode ser utilizada como ferramenta a ser utilizada no processo de avaliação de impactos ambientais. O autor argumenta que uma auditoria realizada após a implantação de um empreendimento permite averiguar se as medidas de mitigação e monitoramento previstas foram instaladas; se essas medidas têm desempenho satisfatório; se, e como, os impactos previstos se realizaram; ou ainda, se ocorreram impactos que não estavam previstos.

Polido (1993) aponta a auditoria como instrumento para uma inspeção técnica criteriosa das instalações com a finalidade de contratação de seguro ambiental para um empreendimento.

Finalmente, Lépage-Jessua (1992) cita, entre outras, a realização de auditoria ambiental em cinco situações:

1. Auditoria de conformidade: consiste na verificação do cumprimento da legislação aplicável existente. Segundo a própria autora, é uma auditoria de ambição muito limitada, pois se restringe à legislação existente e de caráter “defensivo”;
2. Auditoria pós-acidente: centrada nos problemas de responsabilidade penal ou civil, tem por objetivo determinar as causas de um acidente. Em geral,

realizada paralelamente a um procedimento jurídico, pode dar elementos à procuradoria, mas também pode fornecer à empresa os meios necessários para sua defesa;

3. Auditoria de risco: pode ser aplicada no caso de um contrato de seguro ou, em um âmbito mais geral, no caso de uma análise de risco. Neste último caso, ela é útil para a empresa conhecer com precisão a extensão do risco de um acidente para o meio ambiente e, conseqüentemente, os riscos jurídico, econômico e financeiro. Com este tipo de auditoria, a empresa visa simplesmente limitar seus riscos;

4. Auditoria de operações de fusão, absorção ou de aquisição: uma empresa que deseja, por exemplo, adquirir uma outra empresa pode solicitar uma auditoria ambiental para saber a natureza dos riscos ao qual ela estaria sujeita;

5. Auditoria de gerenciamento geral: essa auditoria tem um objetivo maior. Trata-se de verificar todos os possíveis impactos da empresa sobre o meio ambiente. Essa auditoria permite a definição de uma orientação e de uma política da empresa por meio da totalidade dos dados ambientais e considera as evoluções futuras do contexto jurídico.

Segundo D'avignon *et al.* (2001) o protocolo da auditoria pode ser organizado de diferentes maneiras e ter variados formatos, havendo seis alternativas básicas:

- Protocolo básico: documento que organiza os procedimentos da auditoria em uma seqüência de etapas, reservando espaço para pequenas anotações, como identificação de funções da equipe de auditoria, comentários e indicação de páginas de registros de campo.
- Guia detalhado: tem o objetivo de familiarizar os membros da equipe de auditoria com o requisito ambiental (lei ou norma) sobre o qual a auditoria será conduzida. Apresenta a descrição do requisito e as ações que devem ser implementadas pela empresa auditada, em função dele. Não há indicação do que o auditor deve observar ou perguntar.
- Resumo de tópicos: é o chamado *check-list*, no qual apenas são citados os assuntos a serem abordados, não estando especificados procedimentos para exame dos diferentes tópicos. Observe-se que, o termo *check-list* tem sido usado erroneamente como sinônimo de protocolo, quando, na verdade, é apenas um dos tipos de protocolo.

- Questionário dirigido (sim/não): instrumento primário para obtenção de informações. As perguntas são elaboradas para obtenção somente de resposta sim ou não.
- Questionário de respostas dissertativas: considerado o inverso do questionário dirigido, o questionário de respostas dissertativas permite a obtenção de informações detalhadas e aprofundadas.
- Questionário com atribuição de pontuação: visa medir o desempenho ambiental, avaliando cada atividade relevante, de acordo com um gabarito detalhado. Resulta em uma pontuação numérica ou em uma avaliação qualitativa do tipo “Satisfatório” ou “Insatisfatório”.

As três normas relativas à auditoria ambiental da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, que consistem em traduções das normas da *International Organization for Standardization* - ISO, são: NBR ISO 14.010 (ABNTc, 1996), NBR ISO 14.011 (ABNTd, 1996) e NBR ISO 14.012 (ABNTE, 1996).

A NBR ISO 14.010, trata das diretrizes para Auditoria Ambiental estabelecendo os princípios gerais aplicáveis a todos os tipos de auditoria ambiental. Está estruturada em três grandes temas: definições, requisitos e princípios gerais.

A NBR ISO 14.010 recomenda, como requisitos para a realização de uma auditoria ambiental, os seguintes aspectos:

- que o objeto focado para ser auditado e os responsáveis por tal objeto devem estar claramente definidos e documentados;
- que a auditoria só é realizada se o auditor líder estiver convencido da existência de informações suficientes e apropriadas, de recursos adequados de apoio ao processo de auditoria e de cooperação ao auditado.

A NBR ISO 14.011, trata das diretrizes para Auditoria Ambiental estabelecendo procedimentos para condução, especificamente, de auditorias de Sistema de Gestão Ambiental. Está estruturada em quatro temas: definições; objetivos, funções e responsabilidades da auditoria do sistema de gestão ambiental; etapas da auditoria de sistema de gestão ambiental; e encerramento da auditoria.

A NBR ISO 14.012 trata das diretrizes para Auditoria Ambiental estabelecendo critérios que qualificam um profissional a atuar como auditor e como auditor-líder ambiental, tanto externo como interno. É salientado pela norma que os auditores internos devem possuir o mesmo nível de competência dos auditores externos, mas podem não atender a todos os

critérios dessa norma, dependendo de fatores como: características da organização (tamanho, natureza, complexidade e impactos ambientais) e características necessárias para o auditor ambiental (conhecimento especializado e experiência).

2.4 Carcinicultura e o Meio Ambiente

Nesta seção serão abordadas as principais interações da carcinicultura com o meio ambiente, onde foi realizado um histórico da importância da interação ambiental. Como o objetivo desta pesquisa não é identificar e mensurar todos os impactos ocasionados pela carcinicultura, abordamos a seguir as duas maiores interações da atividade com meio ambiente: Manguezal e os Resíduos e Efluentes gerados pela atividade. No último item desta seção foi abordado o programa intitulado “Camarão cultivado e o Meio Ambiente” do *World Bank, Network Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), World Wild Found (WWF) e Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO)*.

2.4.1 Histórico ambiental da carcinicultura

A grande preocupação relativa a sustentabilidade ambiental da atividade é derivada, fundamentalmente, da negativa experiência vivenciada, em passado recente, por países com tradição na produção de camarões em cativeiro. Produtores com relevante participação no mercado mundial, como Taiwan, Indonésia, Índia, México, Honduras, China e Equador, sofreram graves crises ambientais associadas ao rápido crescimento da carcinicultura.

Assim sendo, as discussões sobre a questão ambiental vêm assumindo importante dimensão no contexto da carcinicultura nacional, desenvolvendo-se em duas vertentes distintas: o impacto dos problemas ambientais na produtividade e no controle de doenças e a degradação do meio ambiente propriamente dita.

Dessa forma, torna-se imperativo para a garantia da sustentabilidade da carcinicultura nacional o conhecimento e a gestão dos impactos ambientais da atividade, o estabelecimento da capacidade de suporte das bacias destinadas à cultura do camarão e investimentos em pesquisas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias que neutralizem ou reduzam substancialmente esses impactos.

O nível de complexidade do impacto ambiental da atividade é elevado, na medida em que em cada elo da cadeia produtiva da carcinicultura (produção de insumos, larviculturas,

fazendas de engorda, empresas de beneficiamento e indústrias químicas) são utilizados recursos específicos e diferenciados, gerando múltiplos efeitos no meio ambiente.

O meio ambiente é fundamental para aqüicultura, pois esta depende fundamentalmente dos ecossistemas nos quais está inserida, devendo os ecossistemas ser mantidos em equilíbrio para possibilitar a manutenção da atividade. É vital entender que a preservação ambiental é parte do processo produtivo, desta forma, o impacto da aqüicultura sobre os ecossistemas é de primordial importância na avaliação de sua sustentabilidade, porque um ecossistema alterado reage no sistema de produção e pode afetá-lo até sua inviabilização (CAMPANHOLA *et al.*, 1996).

Alguns casos de crescimento insustentável da carcinicultura ocorreram no Sudeste de Honduras e alguns países asiáticos, em que foi acompanhado da destruição de florestas de mangue, esgotamento dos estoques pesqueiros, desaparecimento de lagoas sazonais e deterioração da qualidade da água (DEWALT, 1996). Os efluentes da maricultura geralmente são a principal fonte de poluição dos ecossistemas marinhos, no entanto medidas mitigadoras para este impacto podem ser conseguidas com a integração da produção de plantas aquáticas com o cultivo de peixes e de crustáceos, visando reciclar nutrientes e fornecer ganhos econômicos (CHUA *et al.*, 1989; GOWEN *et al.*, 1990; BEVERIDGE *et al.*, 1994; WU *et al.*, 1994; HARGREAVES, 1998; NAYLOR *et al.*, 1998, BOYD, 2003).

Segundo Barg (1992) a maioria das práticas de aqüicultura causa poucos efeitos adversos aos ecossistemas. Contudo, o aumento da intensidade dos cultivos de camarão torna necessária cada vez mais que as empresas adotem medidas de controle para a manutenção da boa qualidade da água e do entorno, tais como o uso de recirculação de água nos viveiros e a utilização de algas como biofiltros para a remoção da maior parte dos compostos nitrogenados (NEORI, 1996). Portanto, a carcinicultura marinha pode gerar poucos impactos ao meio ambiente se conduzida apropriadamente (QUEIROZ e KITAMURA, 2001).

Para reduzir o impacto negativo da aqüicultura, governos de vários países estão adotando políticas de controle para mitigar a poluição dos ambientes aquáticos. No âmbito da pesquisa sobre a produção de resíduos sólidos nos processos da aqüicultura destacam-se os trabalhos de González-Vila *et al.* (1996); Twarowska *et al.* (1996); Easter *et al.* (1996), e sobre a qualidade de água dos ambientes onde são descarregados os efluentes a pesquisa de Cornel e Whoriskey (1993), Boyd e Queiroz (2001), Hussenot (2003) e O'bryen e Lee (2003).

2.4.2. Carcinicultura e o Ecossistema Manguezal

A estrutura e produtividade dos manguezais são controlados, principalmente, pela frequência de inundação pelas marés, taxa de evaporação e aporte de água doce (pluvial e fluvial). Tais fatores estão diretamente relacionados à biodiversidade do ecossistema, sendo muitas espécies de importância econômica, e a alta produtividade primária e secundária (LUGO e SNEDAKER, 1974; HUTCHINGS e SAENGER, 1987; COELHO-JR, 1998).

Diversos trabalhos citam diversas funções e serviços prestados gratuitamente pelos manguezais, dentre estes se destacam os trabalhos de Bao-Can (1984); Hamilton e Snedaker (1984); Macedo (1986); Hutchings e Saenger (1987); Daniel e Robertson (1990); IUCN (1992); Wong *et al.* (1995); Schaeffer-Novelli, *et al.* (1997); Riviera-Monroy *et al.* (1999); Rönnbäck (1999); Schaeffer-Novelli *et al.* (1999); Silva *et al.* (1999); Armitage (2002); Lacerda e Marins (2002); Moberg & Rönnbäck (2003) e Yokoyama (2003).

Dentre as funções e serviços prestados pelo ecossistema manguezal pode-se destacar:

- 1) Fonte de matéria orgânica particulada e dissolvida para as águas costeiras adjacentes, constituindo a base da cadeia trófica com espécies de importância econômica e/ou ecológica;
- 2) Área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, límnicas e terrestres, além de pouso de aves migratórias;
- 3) Proteção da linha de costa contra erosão, assoreamento dos corpos d'água adjacentes, prevenção de inundações e proteção contra tempestades;
- 4) Manutenção da biodiversidade da região costeira;
- 5) Absorção e imobilização de produtos químicos, filtro de poluentes e sedimentos, além de tratamento de efluentes em seus diferentes níveis;
- 6) Fonte de recreação e lazer, associada a seu apelo paisagístico e alto valor cênico;
- 7) Fonte de proteína e produtos diversos, associados à subsistência de comunidades tradicionais que vivem em áreas vizinhas aos manguezais.

Há uma dependência intrínseca entre a qualidade da água dos estuários e costeiras e a qualidade e conservação dos manguezais. Estudos em áreas de manguezal próximas às fazendas de camarão apontam uma redução do desenvolvimento estrutural dos bosques de bacia e apicuns, com conseqüências diretas a exportação de sedimentos e material dissolvido às águas costeiras (LAHMAN *et al.* 1987).

Tal fato aponta para o possível impacto do aporte de sedimentos finos e contaminantes de origem terrestre sobre os bancos de corais costeiros, devido à fragilidade dos organismos, a turbidez e a qualidade das águas, com conseqüências diretas sobre a indústria do ecoturismo (COELHO-JR e NOVELLI, 2000).

No Estado do Ceará, o fato do barramento dos rios, que ocasiona modificações no hidrodinamismo do ecossistema, através da construção de barreiras e açudes, afetando o equilíbrio dinâmico dos estuários e acarretando um menor aporte de sedimentos, materiais suspensos e dissolvidos que são transportados pelos rios até a foz (MARINS *et al.*, 2003).

Neste caso, existe a possibilidade de o material em suspensão provenientes dos cultivos de camarão estar substituindo no ecossistema o material que ficou retido pelo barramento dos rios. Então existe a necessidade de comprovações técnica e científica para identificar qual seria o real impacto ocasionado pela atividade de carcinicultura quanto ao aporte de sedimentos e materiais suspensos no meio.

Quanto a ictiofauna estuarina, os principais fatores que explicam o fato dos estuários e manguezais servirem como área de reprodução, berçário e de alimentação de uma grande diversidade de peixes são: a grande e variada oferta de recursos alimentares, principalmente devido à alta produção primária e a conseqüente produção secundária adequada como alimento para juvenis de peixes (ROBERTSON e BLABER, 1992), os refúgios contra predação resultante da complexidade estrutural, pouca profundidade, turbidez e o reduzido número de espécies carnívoras de grande porte (MULLIN, 1995).

Coelho-Jr e Novelli (2000) descreveram os principais tensores de impacto ambiental da carcinicultura no ecossistema manguezal. Em linhas gerais, os impactos estão relacionados às mudanças na drenagem, desvio ou impedimento do fluxo das marés e mudanças nas características físico-químicas do substrato. No Quadro 3 são descritos alguns tipos de impactos relacionados a carcinicultura.

Quadro 3 – Principais tensores de impacto da carcinicultura no ecossistema manguezal

Tipo de impacto	Causa	Efeito
Construção de canais	<ul style="list-style-type: none"> • Canalização e desvios de fluxo de água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redução no aporte de nutrientes, acúmulo de substâncias tóxicas no sedimento.
Construção dos taludes e/ou viveiros	<ul style="list-style-type: none"> • Acúmulo de água no sedimento; • Impedimento da entrada das marés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedimento de trocas gasosas e hipersalinidade; • Evaporação da água do sedimento e aumento da temperatura e da salinidade.
Sedimentação por erosão do talude e descarga de efluente	<ul style="list-style-type: none"> • Sufocamento das raízes respiratórias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impedimento das trocas gasosas.
Contaminação por patógenos, hormônios, compostos químicos, resíduos alimentares e fertilizantes lançados por efluentes dos tanques	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento no aporte de nutrientes; • Acúmulo de matéria orgânica no sedimento; • Contaminação de peixes e mariscos por agentes patogênicos; • Perda da qualidade das águas estuarinas; • Contaminação por substância químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efeito positivo – incremento no crescimento do mangue; • Efeito negativo – excesso causa a mortandade das espécies vegetais e eutroficação da coluna d'água; • Efeitos danosos na fauna e flora bêntica; • Mortandade de espécies de importância econômica; • Quebra da cadeia trófica; • Morte das espécies da fauna e flora dos estuários, manguezais e ecossistemas adjacentes.
Introdução de espécies exóticas	<ul style="list-style-type: none"> • Competição, destruição de habitats, predação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ainda há poucos indícios e estudos que relatam tais alterações.

Fonte: COELHO-JR e NOVELLI (2000)

Do ponto de vista ecológico, alguns desses tensores são locais e de menor significado, enquanto outras podem determinar efeitos regionais tão nocivos que tornam o ambiente natural incapaz de sustentar a própria atividade (NASCIMENTO, 1998).

De acordo com Coelho-Jr e Novelli (2000), nos últimos 40 anos houve uma expansão da atividade de carcinicultura, que se iniciou na Ásia e se propagou pela faixa intertropical do planeta, devastando praticamente metade dos manguezais, com o objetivo de atender a demanda dos países desenvolvidos.

Portanto, o manejo ideal da atividade deve resultar na preservação dos ecossistemas costeiros, conservando os bens e serviços prestados gratuitamente à sociedade. Manejar não significa modificar o meio, privatizando os benefícios e socializando os prejuízos. Todo empreendimento modificador do meio deve levar em consideração a análise do seu passivo ambiental em longo prazo, buscando a qualidade de vida das gerações futuras.

2.4.3. Efluentes e Resíduos da Carcinicultura

Um levantamento dos impactos ambientais ocasionados pela carcinicultura foi realizado por Nascimento (1998). Destacam-se dentre eles dois aspectos que merecem discussão mais aprofundada: a alimentação e o material em suspensão dos efluentes das fazendas.

A oferta de alimento se constitui em um dos pontos críticos no manejo dos cultivos, tanto para a produção de camarões como para a manutenção da qualidade ambiental. Por exemplo, para cada hectare de viveiro de cultivo semi-intensivo, povoado a uma densidade de 10 camarões/m², a oferta média diária de alimento considerando-se um ciclo de produção, é de aproximadamente 10 kg/dia.

Segundo Primavera (1998) apenas 16,7% (peso seco) do alimento peletizado ofertado ao camarão é assimilado. Considerando-se a pequena percentagem de água dos peletes (10% a 20%), a assimilação do alimento chega a 20%, enquanto 80% do ofertado retorna ou permanece no ambiente respectivamente como fezes ou matéria reciclável, serão 8 kg/ha de matéria a ser reciclada diariamente pelos microorganismos dos viveiros.

Este montante equivale a uma considerável carga orgânica extra que o sistema teria de manejar. Estes restos se acumulariam no fundo do viveiro e parte dos nutrientes seriam eventualmente regenerados pelos processos químicos dos sedimentos, parte deles ficaria sedimentada no fundo, e parte seria mineralizada por desnitrificação (FOLKE e KAUTSKY, 1989).

A disponibilidade de nutrientes nos efluentes de uma fazenda de cultivo semi-intensiva de camarão, no México, foi avaliada em 8,4 kg de fósforo e 52,1 kg de nitrogênio/ha/ciclo (PAEZ-OSUNA *et al.*, 1997), o que equivaleria aproximadamente a 84 g de fósforo e 521 g de nitrogênio/ha/dia.

Isto evidentemente corresponderia à carga máxima que poderia ocorrer, desde que mecanismos de auto-depuração (desnitrificação, absorção biológica pelas algas e sedimentação) pudessem baixar substancialmente estes níveis, antes que os nutrientes alcançassem os corpos receptores costeiros.

De todo modo, ao considerar a capacidade de auto-depuração de cada hectare de viveiro em 25% de fósforo e 50% de nitrogênio (PAEZ-OSUNA *et al.* 1997), os efluentes das fazendas estariam determinando o acréscimo de uma substancial carga de nutrientes em áreas costeiras, o que poderia causar desde uma hiper nutrição (benéfica pela capacidade de aumentar a produção primária) à eutrofização, que poderia levar ao aumento excessivo do

fitoplâncton no corpo receptor, ocasionando déficit de oxigênio dissolvido à noite e possível morte de organismos locais (NASCIMENTO, 1998).

Na Colômbia, ficou demonstrado por Kautsky *et al.* (1998) que mais de 6 ha são requeridos para absorção do N e P gerados por 1 ha de cultivo semi-intensivo, dependendo da formação de nutrientes depende da mineralização dos detritos depositados (como restos alimentares, fezes, etc.). A quantidade de detrito que pode ser armazenada em um viveiro é limitada pelo grau de aeração, já que os processos oxidativos são os principais responsáveis pela mineralização da matéria orgânica (MORIARTY e PULLIN, 1987).

Boyd (1995) afirma que a oferta de alimento acima de 150 kg/ha/dia por longos períodos de tempo determinaria queda de qualidade na água e no sedimento. Desta forma, para maximizar os efeitos da mineralização e ciclagem da matéria orgânica do fundo, um viveiro cuja oferta de alimento se faça entre 40 a 50 kg/ha/dia, deve ter aeradores. Isto evidentemente diminuiria as necessidades de trocas de água, evitando-se assim o transporte de mais material em suspensão que poderia se acumular nos viveiros de produção.

O material orgânico não mineralizado pelos processos de auto-depuração (70% devido a ação das bactérias ao nível do sedimento do fundo do viveiro) pode aumentar consideravelmente o DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) do efluente das camaroneiras.

Segundo Chamberlain (1988), um grama de alimento para camarão tem um DBO de 650 mg O₂. Considerando-se que a água salgada bem oxigenada teria cerca de 7 mg O₂/l, pode-se ter uma idéia do volume de água necessária para evitar impactos e não ultrapassar a capacidade de assimilação dos ecossistemas circundantes, na maioria dos casos, formados por manguezais.

De acordo com Primavera (1998), alguns governos asiáticos estabeleceram exigências como normas para a instalação de camaroneiras, tais como a construção de viveiros de sedimentação/assimilação em fazendas que ultrapassem 8 ha e o limite máximo de 10 mg/l de DBO nos efluentes das fazendas de camarão. As duas medidas propiciam maior decomposição da matéria orgânica, diminuição dos níveis excessivos de N e P nos efluentes devido à fotossíntese nestas lagoas de assimilação, maior sedimentação do material em suspensão pelo tempo de residência nestas lagoas, diminuição do DBO e, conseqüentemente menor impacto dos efluentes no corpo receptor.

No Brasil a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) 312/02 determina que os projetos de carcinicultura, a critério do órgão licenciador, deverão observar, dentre outras medidas de tratamento e controle dos efluentes, a utilização das bacias de

sedimentação como etapas intermediárias entre a circulação ou o deságüe das águas servidas ou, quando necessário, a utilização da água em regime de recirculação.

Além da oferta de alimento, outro grande risco para o ecossistema é o assoreamento de áreas de estuários ou de mangue pela quantidade de material em suspensão que pode ser carregado pelos efluentes das camaroneiras. Na maioria das fazendas de cultivo semi-intensivo é de praxe a troca de água dos viveiros a uma taxa diária de 10%.

Um hectare de viveiro é coberto em média, por 15.000 m³ de água. A troca diária de água envolveria o movimento (para dentro e para fora dos viveiros) de 1.500 m³ para cada hectare em produção. Para um fluxo de 100 m³/minuto se requer uma base de 6.000 m³ para prover um tempo de retenção de 60 minutos, tempo suficiente para promover uma sedimentação razoável.

A prevenção é necessária para a sustentabilidade do ambiente e sobrevivência da biota da área de influência das fazendas. A mortalidade de camarões e ostras e alterações no comportamento de peixes ocorrem a uma exposição de 20.000 mg/l de material em suspensão. Os peixes morrem quando a turbidez por matéria em suspensão atinge 175.000 mg/l (BOYD, 1986). Remoção de mais de 95% de DBO e NH₃ pode ocorrer a uma carga hidráulica de 0.06-0.1 m³/m²/dia (MUIR e ROBERTS, 1982).

O desenvolvimento tecnológico e de manejo relacionado à melhoria de qualidade, diminuição de quantidade e aumento de freqüência de oferta de rações se constitui hoje em efetiva diminuição de restos orgânicos e a maior compreensão da dinâmica de atuação de microorganismos na decomposição destes restos, tem consistentemente melhorado o manejo dos viveiros, no sentido de prover uma maior oxigenação do substrato e um maior controle dos efluentes gerados pela atividade.

2.4.4. Programa Consorciado para Administração da Carcinicultura Costeira

O desenvolvimento da aquíicultura costeira, e da carcinicultura em particular, tem gerado recentes debates sobre os custos e benefícios sociais e ambientais desta atividade. A rápida expansão da carcinicultura em alguns países da América Latina e da Ásia demonstrou a necessidade de estratégias de administração que fossem efetivas e sustentáveis.

Estas estratégias administrativas necessitam aumentar as contribuições positivas para a carcinicultura e outras formas de aquíicultura costeira, fazendo com que haja crescimento econômico e a diminuição da desigualdade social nestas regiões, ao mesmo tempo que controla os aspectos negativos dos impactos sobre o meio ambiente e a sociedade.

No intuito de superar os desafios da administração da carcinicultura ao redor do mundo é complexo. Para a melhoria das práticas foi criado um programa intitulado “Camarão cultivado e o Meio Ambiente”, onde o resultado esperado é a identificação e análise das experiências obtidas ao redor do mundo na carcinicultura. As instituições que participam deste programa são: o *World Bank*, *Network Aquaculture Centres in Asia-Pacific* (NACA), *World Wild Found* (WWF) e *Food and Agriculture Organization of The United Nations* (FAO).

Este consórcio apoiou 31 estudos de caso complementares realizados por mais de 100 pesquisadores em mais de 20 países que desenvolvem a atividade de carcinicultura. Estes estudos foram desenvolvidos através de consulta aos grupos de interesse (*stakeholders*) na Ásia, África e nas Américas. Estes estudos foram apresentados e discutidos em 150 reuniões e seminários mundiais, com o intuito de atingir a meta dos estudos, que é documentar e analisar experiências ao redor do mundo para o entendimento melhor da realidade da atividade.

O programa está baseado nas recomendações dos seguintes documentos: *FAO Bangkok Technical Consultation on Policies for Sustainable Shrimp Culture* (FAO, 1998) e *World Bank review on Shrimp Farming and the Environment*, com seis objetivos principais:

1. Gerar um melhor entendimento dos assuntos fundamentais envolvendo a carcinicultura sustentável;
2. Motivar debates e discussões sobre as áreas consideradas prioritárias;
3. Identificar as melhores estratégias para a administração do cultivo de camarão sustentável;
4. Avaliar o custo da adoção dessas estratégias e fatores que impeçam a sua adoção;
5. Criar estratégias para que os sucessos e os fracassos na adoção de políticas e práticas de administração sejam revisados e analisados;
6. Identificar as atividades futuras para o desenvolvimento e apoio na implementação de melhores estratégias de administração que sustente o desenvolvimento de um cultivo sustentável do camarão e sua indústria.

Esta série de estudos de caso gerou um banco de dados relacionados a carcinicultura de todos os continentes produtores e suas interações ambientais, possibilitando assim uma melhor administração da atividade e dos recursos por ela utilizados.

2.5. Códigos de Conduta

Na Gestão Ambiental, as práticas que previnam e diminuam os impactos ambientais (negativos) de determinada atividade são denominados Melhores Práticas de Gestão - MPG (HAIRSTON *et al.*, 1995). Uma prática de gestão responsável ambientalmente deve evitar ou diminuir um impacto ambiental e permitir uma produção economicamente eficiente (BOYD, 2003).

A prática ambiental na empresa pode ser definida como uma política de redução de impactos negativos de suas atividades no meio ambiente, envolvendo as seguintes áreas: (i) processos de produção mais eficientes, com geração de menos resíduos e reciclagem de materiais; (ii) estratégias preventivas de gerenciamento de riscos ambientais; (iii) tecnologias de produção mais limpas; e (iv) desenvolvimento de produtos que contribuam para a qualidade de vida e proteção ambiental em longo prazo (SANCHES, 1996).

A catalogação destas práticas pode ser denominada de Códigos de Conduta, possuindo o propósito de prover diretrizes para o desenvolvimento de sistemas voluntários de administração visando reduzir impactos sociais e ambientais negativos. Tais sistemas de administração consistem em identificação de impacto, formulação de padrões, adoção de práticas de administração para obedecer a padrões, identificação e monitoramento de indicadores, e correção de sistemas de administração que não estão de acordo aos padrões propostos pelo código de conduta.

A expansão rápida do cultivo de camarão marinho em muitos países tropicais em desenvolvimento ocorreu sem regulamento ambiental efetivo. A maioria dos países não possui um aparato regulador estabelecido para monitorar e obrigar a efetividade dos padrões ambientais e socioeconômicos (BOYD *et al.*, 2002).

Em comum com a maioria dos empreendimentos humanos, a carcinicultura requer recursos e tem um efeito no ambiente e nas comunidades locais. Além disso, uma gama extensiva de enganos foi realizada, acontecendo vários impactos ambientais e sociais negativos (CLAY, 1997).

Segundo Folke e Kautsky (1989) e Hopkins (1995), as condições ambientais nos viveiros de produção do camarão estão diretamente relacionados à ecologia e a conservação da zona costeira. Portanto, é de interesse dos produtores o uso racional dos recursos naturais, com o uso de boas práticas de manejo (códigos de conduta), pois o dano para o ambiente costeiro pode conduzir a impactos negativos na carcinicultura.

2.5.1. Códigos de Conduta e Melhores Práticas Ambientais na Aqüicultura

Um código de conduta se apresenta como um guia de princípios que consistem em sua maioria de declarações amplas de como deveriam ser administradas as atividades dos empreendimentos e suas unidades operacionais.

A maioria dos códigos não tem autoridade legal, e a sua adoção normalmente é voluntária. Em tais circunstâncias, um código de conduta pode servir como a etapa preparatória para um regulamento formal ou como estratégia mercadológica da atividade.

Os códigos de conduta de forma geral apresentam práticas que envolvem toda uma organização, nos seus aspectos econômicos, ambientais e sociais de uma determinada atividade, que no caso específico da carcinicultura pode ajudar a alterar a percepção negativa perante a sociedade e mitigar os potenciais impactos originados pela atividade.

O objetivo principal no desenvolvimento de Melhores Práticas de Gestão - MPG (*Best Management Practices – BMP*) na carcinicultura é auxiliar os carcinicultores a administrar as instalações e processos das fazendas mantendo a interação com o meio ambiente e o social, prevenindo impactos ambientais e conflitos sociais.

Na carcinicultura, as práticas podem focalizar vários aspectos que devem ser levados em consideração desde a concepção do projeto, em particular na seleção do local, exigências legais, no uso de químicos, nas estratégias de administração e visando a reduzir ou eliminar desperdícios, na captação de água, tratamento de efluentes e no reuso de efluentes e resíduos, durante o processo produtivo.

A emissão de efluentes é a principal fonte de poluição do processo de produção da carcinicultura. Portanto as práticas devem estar voltadas para a melhor gestão deste tensor ambiental. Neste aspecto, Hopkins *et al* (1995), Dierberg e Kiattisimkul (1996) destacam algumas práticas que poderiam reduzir a poluição dos efluentes, mantendo a rentabilidade da fazenda:

- Inserir bacias de sedimentação no processo de produção;
- Retirar o material em suspensão e o material orgânico/inorgânico do fundo dos viveiros;
- Utilizar alimentos com maior atratibilidade e palatibilidade, aumentando assim a taxa de conversão alimentar;
- Reduzir a taxa de renovação de água ou do sistema fechado de circulação;
- Manter uma baixa taxa de densidade nos viveiros.

Existem vários códigos de conduta voltados à aquicultura no mundo, sendo os principais são os da *Global Aquaculture Alliance* (GAA) e da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO). No Brasil, destacam-se o código de conduta da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP/PR) e o da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC). No âmbito do Ceará, recentemente foi proposto os princípios de Boas Práticas de Manejo (BMP) para a engorda do camarão marinho. Em seguida, são apresentados os principais aspectos desses códigos de conduta.

Aliança da Aquicultura Global (*Global Aquaculture Alliance – GAA*)

O código de conduta do GAA serviu como principal referência para o desenvolvimento do código de conduta para o cultivo de camarão no Equador, Honduras, Nicarágua, Colômbia, México, Panamá, Tailândia e Brasil de acordo com a realidade de cada país.

O código foi criado para fomentar maior conscientização ambiental da indústria camaroneira para assegurar a proteção dos bosques de mangue e controlar os impactos potencialmente adversos da aquicultura costeira. Prevê, dentre outros objetivos, o não desenvolvimento de fazendas camaroneiras em áreas de manguezal, recuperação de bosques de mangue degradados por esta atividade, monitoramento dos impactos e medidas mitigadoras para se evitar danos ao ecossistema provocados pelo lançamento de dejetos dos viveiros nos estuários (BOYD e TUCKER, 1998).

As áreas de manguezal são apontadas pelo GAA, como as piores para a construção de tanques de engorda, devido ao pH ácido, alto grau de matéria orgânica e solos instáveis, pois estes terrenos são dificilmente drenados e secados adequadamente. Além disso, os manguezais e outras áreas úmidas costeiras deveriam ser preservadas devido ao seu valor ecológico e seu papel na proteção da zona costeira contra tormentas e ondas (BOYD *et al.*, 2001).

Além do aspecto dos manguezais e locais de construção, o código possui recomendações sobre pontos relacionados com as relações com a comunidade, segurança do trabalho e relação com o empregado, manejo dos efluentes, manejo de sedimentos, preservação do solo e da água, armazenamento e disposição de materiais, manejo de drogas e químicos, saneamento e prevenção microbiológica e a despesca e transporte do produto final (BOYD, 1999). No Quadro 4 estão relacionados os temas com suas principais práticas.

Quadro 4 – Temas e Práticas do Código de Conduta da GAA

TEMAS	PRÁTICAS
Relações com a comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • Não se deve bloquear acessos a áreas públicas de mangue e de pesca; • Estimular o relacionamento com lideranças das comunidades do entorno da fazenda; • Delimitar as áreas públicas e privadas do empreendimento.
Segurança do Trabalho e relação com o empregado	<ul style="list-style-type: none"> • Os funcionários deverão receber treinamento sobre a sua função e ao grau de periculosidade; • A fazenda deverá estar de acordo com as leis trabalhistas do país; • Deve estimular ações que ultrapassem as exigências legais, para a melhoria do ambiente de trabalho; • O lixo e/ou resíduos não deve ser acumulado próximo aos locais de trabalho, refeitório e alojamentos.
Preservação dos Mangues	<ul style="list-style-type: none"> • A construção da fazenda deve ser fora de área de mangues; • A área atingida por canais de captação/drenagem, deverá ser repostada como medida mitigadora correspondendo à três vezes à área utilizada; • O deslocamento de terras e o material proveniente de áreas erodidas não devem causar sedimentação em áreas de mangue; • A construção da fazenda não deve alterar as condições hidrológicas, evitando que água salgada entre em contato com os mangues; • Não se pode usar os mangues como depósitos de lixo e resíduos; • A fazenda tem a obrigação de proteger os mangues de qualquer desflorestamento; • A fazenda deverá manter um programa de reflorestamento de mangues.
Manejo dos Efluentes	<ul style="list-style-type: none"> • A fazenda deverá efetuar o monitoramento contínuo dos viveiros, dos efluentes e da área no entorno da propriedade; • A fazenda deverá manter registros dos dados obtidos pelo monitoramento; • A fazenda deverá ter um tanque de sedimentação dos efluentes; • A fazenda deverá saber o total de água utilizada no processo de produção e o total de efluentes gerados.
Manejo de Sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação de projeto que minimize a acumulação de sedimentos nos canais da fazenda, a erosão causada por chuvas e correntes de água; • A localização dos aeradores deve evitar a erosão dos diques e taludes; • As áreas de maior erosão devem ser reforçadas com pedras ou vegetação; • Não se deve lançar sedimentos nos rios ou em áreas de vegetação ciliar.
Preservação do solo e da água	<ul style="list-style-type: none"> • A construção da fazenda não deve causar o aumento da salinidade dos solos e de águas subterrâneas do entorno; • Evitar o lançamento de água salgada em água doce; • Evitar a disposição de sedimentos em áreas não-salinas; • Não se deve utilizar suprimento de água doce para diminuir a salinidade de viveiros.

Quadro 4 – Temas e Práticas do Código de Conduta da GAA (cont.)

TEMAS	PRÁTICAS
Armazenamento e Disposição de Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Não se deve dispor lixo e resíduos em mangues, zona costeira e em áreas vazias; • Compostos químicos e tóxicos deverão estar etiquetados, armazenados e utilizados adequadamente, seguindo as instruções de uso de cada item; • A disposição de óleos lubrificantes e químicos utilizados deverá ser realizada em local apropriado; • Em locais de armazenagem de combustível deverá existir avisos e procedimentos para a prevenção de incêndios e o pessoal deverá estar treinado para casos de emergência; • Químicos perigosos, como algicidas, pesticidas, metabisulfito de sódio devem ser armazenados em edificações que não filtrem água, controlados e com ventilação adequada. O piso deverá possuir uma inclinação para que qualquer material derramado possa se acumular e ser retirado com maior eficácia e segurança; • Qualquer produto químico deve ser armazenado de forma que evite qualquer lixiviação; • Procedimentos em caso de derramamento de óleos lubrificantes, combustíveis, gases, químicos e de outros produtos perigosos devem ser realizados por pessoal treinado e os equipamentos devem estar em fácil acesso.
Manejo de Drogas e Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • É proibido o uso de antibióticos, drogas e compostos químicos proibidos por legislação competente; • Deve-se realizar um monitoramento periódico de resíduos de pesticidas, PCB's e/ou metais pesados na área do entorno da fazenda; • É proibido o uso de clorafenicol e antibióticos nitrofuranos para a produção na fazenda; • As fazendas devem estabelecer um pano de biosegurança para evitar a contaminação por enfermidades; • Deve-se manter o registro de todas as drogas e químicos utilizados durante o processo de produção, com as devidas quantidades e locais de aplicação; • No caso de uso de qualquer droga permitida por legislação pertinente em um viveiro, o mesmo deve ser fechado para que não haja propagação da droga no restante dos viveiros e na área do entorno.
Saneamento e Prevenção Microbiológica	<ul style="list-style-type: none"> • Deve-se fazer o monitoramento dos viveiros, para evitar e identificar qualquer foco de contaminação microbiológica; • Águas de esgotos sanitários, de cozinhas e de outros locais da fazenda devem ser armazenados em fossas sépticas; • É proibido o lançamento de qualquer tipo de esgoto nos viveiros, canais, rios ou qualquer curso d'água natural; • Quando na área do entorno não houver saneamento básico deverá ser feito o controle microbiológico da água captada no recurso hídrico.
Despesca e Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Os camarões tratados com sulfitos ou outros alérgicos deverão ser etiquetados; • Os equipamentos utilizados na despesca e no transporte devem estar limpos de qualquer substância química; • Não se devem utilizar conservantes e químicos não autorizados por legislação pertinente; • No caso da utilização de sulfitos na despesca, deve-se armazenar os sulfitos em pequenos reservatórios para que haja a volatilização dos mesmos; • Quando o oxigênio destes pequenos reservatórios atingir 4 ou 5 mg/l, o sulfito estará convertido a sulfato e se poderá adicionar 0,4 kg cal/l para neutralizar a acidez antes de se lançar em águas naturais.

O Código de Conduta para Pesca Responsável da *FAO*

O Código de Conduta para a Pesca Responsável, elaborado pela *FAO*, estabelece os princípios e os padrões internacionais de comportamento para práticas responsáveis visando assegurar a conservação efetiva e o manejo dos recursos aquáticos vivos, com o devido respeito aos ecossistemas e a biodiversidade. Esse Código foi elaborado em conformidade com Leis Internacionais, com base na Convenção das Nações Unidas – *ONU*, principalmente a Lei do Mar de 1982 e nas Declarações de Cancun e na Rio ECO 92 sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, em especial do Capítulo 17 da Agenda 21.

O Código de Conduta para a Pesca Responsável consiste de cinco artigos introdutórios: Natureza e Abrangência, Objetivos, Relação com outras Instituições Internacionais, Implementação, Monitoramento e Atualização, e Requerimentos Especiais de Países em Desenvolvimento. Esses artigos introdutórios são seguidos por um artigo sobre Princípios Gerais, o qual, antecede a seis artigos temáticos sobre Manejo da Pesca, Operações Pesqueiras, Desenvolvimento da Aqüicultura, Integração da Pesca no Manejo das Áreas Costeiras, Práticas de Pós-Colheita e Comércio, e Pesquisa Pesqueira.

A Vigésima Oitava Sessão da Conferência da *FAO*, por meio da Resolução No. 4/95 adotou o Código de Conduta para a Pesca Responsável, em 31 de outubro de 1995. Dessa forma, ficou estabelecido que a *FAO* está comprometida com o auxílio às nações membros da Organização das Nações Unidas (*ONU*), e em particular com os países em desenvolvimento, na implementação eficiente do Código de Conduta para a Pesca Responsável.

Estes códigos são os mais importantes no setor pesqueiro e serviram de base para diversos códigos de conduta idealizados pelas mais diversas associações e organizações. Boyd e colaboradores (2002) realizaram uma revisão dos principais códigos de conduta de países e organizações da atividade pesqueira no mundo, que são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Códigos de Conduta Internacionais na Aqüicultura

Código de Conduta	Características Gerais
<i>Australian Aquaculture Fórum</i>	Este código foi preparado pelo <i>Australian Aquaculture Forum</i> (AAF), contendo 43 pontos relacionados a atividades de administração que resultem em padrões mínimos para o desempenho ambiental. Estes pontos parecem ser baseados em grande parte (entretanto em uma forma expandida) nos aspectos ambientais do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO (<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>).
<i>Australian Prawn Farmers Association</i>	O Código Ambiental de Conduta da <i>Australian Prawn Farmers Association</i> (APFA) foi preparado por Dallas Donovan da Pacific Aquaculture and Environment Pty. Ltd. para a APFA, baseado no Departamento Australiano de Meio Ambiente (DONOVAN, 1998). Organizações Não-Governamentais (ONGs) de conservação do meio ambiente, agências governamentais de aqüicultura e meio ambiente, produtores de camarão foram convidados para contribuir com o código. Sugere práticas de administração nos aspectos de administração da fazenda, inclusive seleção de local, planejamento, design e construção da fazenda, administração dos efluentes, uso de químicos dentre outros aspectos. Porém, as práticas são determinadas como declarações gerais sem instruções de implementação. O código não focaliza assuntos sociais, embora estes assuntos sejam de extrema importância em códigos de conduta para a carcinicultura.
<i>Shrimp Farming Industry of Belize</i>	O código de conduta para Belize é possui estilo semelhante ao Código da APFA. Descreve a indústria em Belize e discute áreas de preocupação ecológica. Apresenta boas práticas de manejo para a seleção do local, construção, administração de viveiros e tanques, introdução de espécies exóticas, doença, administração, controle de erosão, e efluentes e administração de desperdícios. As boas práticas de manejo consistem em declarações gerais e diretas. Não obstante, são endereçados quase todos pontos de preocupação ambiental de um modo geral pelas boas práticas de manejo identificadas no código. O código também contém informações sobre o monitoramento ambiental ao nível de fazenda. Porém não são focalizados assuntos sociais no documento.
<i>Tailândia</i>	A indústria do cultivo de camarão marinho da Tailândia possui um programa desenvolvido pela Companhia canadense BTG-Golder e o Departamento Tailandês de Pesca com o financiamento do Banco Mundial das fases iniciais do programa (BTG-GOLDER, 1999). O Código de Conduta da GAA foi usado como referência no desenvolvimento do Código de Conduta da Tailândia. Os produtores e o Departamento Tailandês de Pesca adaptaram as diretrizes da GAA às condições do país, sendo endossada pelas diversas associações da cadeia produtiva da atividade camaroneira da Tailândia. O código possui seções que incluem a seleção do local, administração de viveiros e tanques, administração dos alimentos e saúde do camarão, agentes terapêuticos e substâncias químicas, efluentes, responsabilidade social e educação. As diretrizes para as práticas de manejo possuem detalhes mínimos, semelhantes aos códigos da Austrália, Belize e da GAA.
<i>Malásia</i>	O código de conduta para o cultivo de camarão na Malásia, apresenta diretrizes para os seguintes temas: seleção de local; design e construção; construção e administração das fazendas; espécies exóticas e modificadas geneticamente; registros e monitoramento. O código inclui um apêndice que lista a legislação pertinente existente. As diretrizes mencionam essencialmente os mesmos pontos mencionados nos códigos supracitados, mas não há nenhuma tentativa para focalizar assuntos sociais.
<i>Florida Department of Agriculture and Consumer Services</i>	Este código possui as seguintes seções: objetivos, definições, exigências para certificação, manual de boas práticas de manejo, certificação, minimização dos impactos da aqüicultura e falhas no cumprimento das melhores práticas de manejo

Quadro 5 – Códigos de Conduta Internacionais na Aqüicultura (cont.)

Código de Conduta	Características Gerais
<i>Universidade de Rhode Island</i>	O Centro de Recursos Costeiros da Universidade de <i>Rhode Island</i> iniciou um projeto, apoiado pela Agência para o Desenvolvimento Internacional dos Estados Unidos, para promover a administração de boas práticas de manejo do cultivo de camarão na América Latina, com um foco inicial em Honduras. Uma parte deste projeto era a preparação de um manual de boas práticas de manejo (BOYD e HAWS, 1999). Esta publicação está baseada nos Códigos da GAA, mas preparado para as condições da atividade na América Latina (fazendas grandes e cultivo semi-intensivo em grandes viveiros) contendo instruções na implementação do código. Apesar do código inferir sobre assuntos socioeconômicos do setor não traz sugestões para boas práticas sociais.
<i>Melhores práticas de manejo de aqüicultura do Hawaii</i>	Este código possui as seguintes seções: avaliação da qualidade da água, seleção de locais, operações na produção e gestão dos efluentes (HOWERTON, 2001).

Código de Conduta para Desenvolvimento Sustentável e Responsável da Carcinicultura Brasileira – Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP/PR)

Baseando-se nas Diretrizes da Aqüicultura Responsável (FAO), Código de Prática Responsáveis da Aliança Global de Aqüicultura (GAA), Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), Código de Conduta da Aqüicultura Européia e Princípios de Conduta para Piscicultura Marinha de Washington, e reconhecendo a necessidade de regulamentação da atividade, a SEAP/PR esta promovendo atualmente a institucionalização de um código de práticas responsáveis para o cultivo de camarões marinhos (Felipe Suplicy, Coordenador da Maricultura – SEAP, comunicação pessoal). Este código recomenda o adequado manejo, desenvolvimento de tecnologias “limpas”, compromisso, atitude, responsabilidade e profissionalismo dos produtores, no sentido de promover uma maior eficiência na mitigação dos impactos sociais, ambientais e econômicos.

O código de conduta para o desenvolvimento sustentável e responsável da carcinicultura brasileira enfatiza a responsabilidade do aqüicultor perante o meio ambiente, consumidor e população em geral. Produtores, cooperativas, associações e empresas que decidirem se engajar na carcinicultura devem respeitar e acatar os seguintes princípios:

- Proteção e preservação ambiental;
- Biossegurança;
- Respeito aos direitos e segurança de outros usuários de recursos hídricos;
- Segurança de funcionários.

Código de Conduta da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC)

O Código de Conduta e de Práticas de Manejo da ABCC está fundamentado numa análise das práticas de manejo, que quando conduzidas segundo as especificações, podem

evitar ou minimizar impactos ambientais e sociais, bem como aquelas que embora não causem impactos podem contribuir para melhorar as condições ambientais da área de influência das fazendas de camarão.

No Quadro 6 são descritos os temas com suas respectivas práticas, presentes no Código de Conduta da ABCC, considerados essenciais para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura (ABCC, 2001).

Quadro 6 – Temas e Práticas do Código de Conduta da ABCC

TEMA	PRÁTICAS
Relação da fazenda com o ecossistema manguezal.	<ul style="list-style-type: none"> • As áreas de manguezais não serão usadas para a implantação de fazendas de camarão; • Se a implantação do projeto de engenharia da fazenda exigir o uso de áreas de manguezais para construção de canais e ou estradas de acesso, será proposta aos órgãos ambientais uma compensação via reflorestamento de área equivalente à utilizada; • A instalação e a operação da fazenda de camarão serão conduzidas de tal maneira que não interferirão nas atividades tradicionais de sobrevivência das comunidades locais que dependem dos ambientes estuarinos.
Avaliação de local para instalação de fazendas, projeto de engenharia e construção das fazendas.	<ul style="list-style-type: none"> • As características hídricas, incluindo os tipos de marés, a influência da água doce e as utilizações existentes da água serão avaliadas, e o projeto da fazenda será acomodado dentro dessas características, sem alterá-las de modo negativo; • A qualidade da água estuarina ou marinha nas zonas adjacentes aos empreendimentos deverá ser avaliada quanto aos aspectos físico-químicos e biológicos; • O histórico da exploração prévia da região onde será implantado o empreendimento deverá ser utilizado como subsídio para avaliação da água e do solo na exploração comercial do camarão; • A fazenda não deverá ser construída em áreas ecologicamente sensíveis nem em locais onde não seja viável corrigir problemas relacionados com solos altamente ácidos e altamente orgânicos; • As estruturas de adução e de drenagem dos viveiros serão construídas com os controles que permitam um uso eficiente da água; • A infra-estrutura da fazenda e os caminhos de acesso internos e externos não deverão alterar o fluxo natural das águas nem contribuir para a salinização dos solos adjacentes; • As zonas cobertas com vegetação natural, adjacentes aos viveiros, deverão ser mantidas como reserva ecológica, funcionando como biofiltros das águas de descarga da fazenda. Os efluentes das descargas não serão transferidos a zonas de águas estancadas, a não ser àquelas exclusivamente construídas e destinadas para tal fim; • Deverá ser considerado na definição dos lay-outs o direcionamento das descargas dos viveiros para bacias de sedimentação ou bosques de manguezais; • As técnicas de construção deverão se fundamentar na prática de cortes e aterros levando em consideração as necessidades de compactação ou adensamento, bem como de proteção com pedras e vegetação, de modo a minimizar o processo de erosão natural; • A área da fazenda deverá ficar completamente limpa ao final da construção, sem acúmulos de terra ou quaisquer outros materiais não usados, depósitos de resíduos ou lixos derivados dos materiais utilizados.

Quadro 6 – Temas e Práticas do Código de Conduta da ABCC (cont.)

TEMA	PRÁTICAS
Manejo alimentar balanceado.	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser adquiridos alimentos livres de contaminantes químicos, toxinas microbianas ou outras substâncias adulterantes, apresentados na forma de peletes hidro-estáveis e que contenham concentrações adequadas de vitaminas, minerais e dos demais nutrientes; • O alimento será comprado recém fabricado e mantido por período não superior ao seu prazo de validade; • O armazenamento da ração deverá ser feito em áreas protegidas de roedores e outros animais, de baixa umidade e ventiladas, de forma a prevenir a ação de fungos e outras contaminações. Alimentos contaminados e ou estragados não deverão, sob qualquer hipótese, ser usados para a alimentação dos camarões; • Deverão ser usadas práticas de alimentação que assegurem o consumo máximo do alimento pelo camarão e evitem ou minimizem as sobras que possam vir a se decompor no viveiro e a contribuir para a degradação da qualidade da água; <p>Os alimentos frescos, como pescados e outros, ou inadequados como farelos e dietas ou suplementos para outros animais, etc, não serão adicionados aos viveiros de engorda para alimentar o camarão, por serem possíveis portadores de doenças e colaborarem para a degradação da qualidade da água;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ O alimento fresco somente deverá ser usado nos viveiros utilizados para preparação de reprodutores.
Manejo da sanidade do camarão.	<ul style="list-style-type: none"> • Deverá ser apoiada qualquer iniciativa da ABCC, aprovada em assembléias, junto aos organismos governamentais e não governamentais para formular e implementar programas de genética do camarão para melhorar a qualidade do plantel; • Deverão ser adotadas medidas para assegurar a aquisição de pós-larvas com boa saúde, que incluirão visitas aos laboratórios para a realização dos exames de microscópio, bem como para acompanhar as condições de acondicionamento e embarque; • Serão tomadas as medidas necessárias para a produção em massa de alimentos naturais e, conseqüentemente, para assegurar um bom manejo da água e dos solos dos viveiros, evitando a formação de compostos inadequados. Dessa forma, povoamentos excessivos, alimentos de baixa qualidade e digestibilidade, e práticas inadequadas de alimentação e manejo, deverão ser coibidos; • Deverá ser feita regularmente a avaliação do estado de saúde do camarão devendo-se informar a ABCC qualquer anormalidade encontrada, para que o curso da ação a ser seguida seja determinado; • Em qualquer caso de anormalidade no estado de saúde do camarão deverá ser feita a identificação do agente etiológico, e a água do viveiro afetado deverá ser mantida em quarentena até que seja definido ou feito o tratamento recomendado; • No caso de doenças infecciosas, o viveiro afetado será isolado, a despesca será feita por meio de redes de arrasto ou tarrafas e a água do viveiro será desinfetada antes de ser descarregada no meio ambiente; • Os camarões mortos ou doentes serão eliminados com cuidados sanitários segundo os parâmetros recomendados, para evitar a dispersão da doença; • No caso de ser identificada alguma doença em um viveiro, será evitada a transferência dos camarões, do equipamento e da água do viveiro afetado para outros viveiros.
Uso de substâncias químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Deverão ser adotadas práticas de manejo de nutrição, de preparação de viveiros, de qualidade da água tendo por objetivo evitar o estresse do camarão e, portanto, prevenir doenças, evitando por conseguinte, o uso de produtos terapêuticos; • Deverão ser usados nos viveiros apenas os produtos aprovados pelos órgãos governamentais competentes obedecendo as recomendações de dosificação, período de validade, sistema de armazenagem, eliminação e outras limitações, incluindo precauções ambientais e de segurança humana; • Os controles e registros específicos a respeito de uso de produtos terapêuticos nos viveiros, serão mantidos sempre atualizados.

Quadro 6 – Temas e Práticas do Código de Conduta da ABCC (cont.)

TEMA	PRÁTICAS
Manejo dos viveiros	<ul style="list-style-type: none"> • Para manter a água em boas condições deverão ser usadas densidades de povoamento e taxas de alimentação que não excedam à capacidade assimilativa do sistema de cultivo. Serão usados alimentos de boa qualidade e aplicadas boas práticas de alimentação; • A renovação da água será controlada e feita dentro dos padrões mínimos indispensáveis para manter o camarão em boas condições de vida; • Os fertilizantes, os materiais de calagem e todos os demais produtos, somente serão usados nas quantidades necessárias e de maneira responsável em relação ao meio ambiente; • Quando do uso de aeradores, os mesmos deverão ser localizados e operados de modo a minimizar a formação e acúmulo de sedimento no fundo dos viveiros; • Os efluentes, sedimentos e outros resíduos deverão ser manejados responsavelmente; • O fundo dos viveiros deverá ser avaliado periodicamente e os tratamentos necessários deverão ser aplicados para restabelecer as condições naturais do solo, os quais incluem o processo de secagem e a aplicação de corretivos; • A água, nas entradas e saídas dos viveiros, deverá ser filtrada com telas apropriadas para evitar a entrada de competidores e predadores e a saída de animais da espécie cultivada.
Efluentes e Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Os canais e diques deverão ser mantidos em boas condições de funcionalidade para reduzir a erosão das águas superficiais; • A renovação da água deverá ser a menor possível e de conformidade com as condições locais da fazenda; • Deverão ser usadas práticas de fertilização e alimentação eficientes para promover a produtividade primária natural e minimizar a eutrofização; • Os combustíveis, alimentos, produtos terapêuticos e outras substâncias serão armazenados de maneira responsável para evitar riscos de contaminação ambiental; • Os viveiros deverão ser drenados de tal maneira que minimizem a suspensão dos sedimentos e evitem a velocidade excessiva da água nos canais e nas comportas de saída; • Os efluentes dos viveiros deverão ser dirigidos às florestas de manguezais ou bacias de sedimentação; • A fazenda deverá contar com instalações sanitárias apropriadas para eliminação dos excrementos humanos; • O lixo e outros resíduos deverão ser eliminados por meio de métodos ambientalmente aceitáveis; • As regulamentações governamentais sobre efluentes e outros resíduos deverão ser respeitadas; • Para atender as necessidades do centro de processamento na fazenda, deverá ser instalado um sistema de tratamento de efluentes compatível com a capacidade instalada; • Os procedimentos de manejo de resíduos da fazenda deverão ser periodicamente melhorados.

Quadro 6 – Temas e Práticas do Código de Conduta da ABCC (cont.)

TEMA	PRÁTICAS
Despesca e Pré-Processamento	<ul style="list-style-type: none"> • As despescas deverão ser programadas e feitas exclusivamente utilizando bombas ou redes apropriadas para a captura do camarão vivo na comporta de saída. A tarrafa será usada somente para a retirada de pequenas quantidades de camarão remanescentes nas poças de água dos viveiros; • As medidas prévias à despesca deverão ser adotadas no que concerne à redução do nível da água do viveiro, à biometria para determinar o peso médio do camarão a ser despescado e à suspensão prévia do arraçoamento; • Cuidado especial deverá tomado durante toda a despesca para assegurar que seja feita protegida do sol, que exista a quantidade de gelo e que o nível de água no canal de abastecimento seja suficiente para possíveis adições de água no viveiro em processo de despesca, e assim evitar os problemas de anoxia; • A quantidade de camarão acumulada na rede de despesca deverá ser controlada para evitar excessivo peso e possível esmagamento dos animais. O camarão despescado será imediatamente submetido ao choque térmico e sua transferência para as caixas apropriadas não demorará mais de 15 minutos. A embalagem do camarão nas caixas apropriadas será feita de tal maneira que evite qualquer contacto do gelo, do equipamento e do próprio camarão com barro ou lama.
Relações com os funcionários e com a comunidade local	<ul style="list-style-type: none"> • A posse da terra deverá estar regularizada para evitar possíveis conflitos com vizinhos ou com a comunidade; • Deverão ser priorizados trabalhadores locais assim como ser envidados todos os meios possíveis para manter boas relações com as comunidades locais; • Os trabalhadores deverão ser recompensados satisfatoriamente e de conformidade com os padrões locais de remuneração; • As condições de segurança no trabalho deverão ser rigorosamente aplicadas; • Os deveres e direitos dos empregados deverão ser claramente obedecidos de acordo com a legislação.

Princípios para Boas Práticas de Manejo (BMPs) na engorda de camarão marinho no Estado do Ceará

Estes princípios foram propostos como parte do Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará de responsabilidade da Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) e executado pelo Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Este projeto visa diagnosticar as condições ambientais e sócioeconômicas atuais da Zona Costeira do Estado e apresentar subsídios para estabelecer diretrizes, políticas para a ocupação ordenada e manejo sustentável da terra e recursos naturais desta região na busca do desenvolvimento sustentável. O Zoneamento Ecológico Econômico é uma exigência legal estabelecida pelo Decreto Federal no 4297 de 10 de julho de 2002 e Resoluções CONAMA 303 e 341.

Especificamente, os Princípios para Boas Práticas de Manejo especifica para a carcinicultura marinha do Estado do Ceará, foi elaborado com base nas BMPs internacionais. Para ajustar os princípios à realidade local foi aplicado um questionário, na forma de *check-list*, em 43 fazendas de carcinicultura do Estado, abordando os seguintes aspectos:

- as áreas destinadas a projetos de carcinicultura marinha;
- a engenharia e a construção de viveiros de engorda;
- as rações, os fertilizantes e os esterilizantes;
- a biossegurança e o manejo de enfermidades;
- os agentes terapêuticos e outros químicos;
- os efluentes e os dejetos sólidos;
- outras práticas de manejo.

Estes princípios que encontram-se em fase de conclusão apontará recomendações específicas quanto aos aspectos ambientais, técnicos, sociais e econômicos, associados à engenharia, construção e operacionalização de uma fazenda de camarão no Estado do Ceará, de forma a promover a sustentabilidade ambiental, identificar alternativas, meios ou tratamentos condizentes com sua viabilidade legal, técnica, social e econômica.

O resultado final deste trabalho se chamará “Código de Prática e Conduta para Engorda de Camarão Marinho no Estado do Ceará”, o qual difere dos outros códigos propostos por sua especificidade às condições locais e ao nível de detalhe das práticas recomendadas.

2.6 Legislação Ambiental em Empreendimentos de Carcinicultura

A legislação ambiental tem como objetivo principal assegurar a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como um bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Constituição Federal – Cap. VI, Art. 225).

Partindo desta premissa, a legislação deve buscar, através de seus instrumentos, a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental em níveis que garantam o equilíbrio ecológico para a atual e futuras gerações, ou seja, um desenvolvimento sustentável.

Um dos pontos básicos no desenvolvimento do projeto de uma nova unidade de produção de camarão marinho, do ponto de vista do meio ambiente, diz respeito ao seu enquadramento dentro dos limites impostos pela legislação vigente em sua área de implantação.

Definidas as concepções e características básicas da unidade de produção, é da análise detalhada da legislação que surgem os parâmetros básicos que permitem conceituar, definir e orçar os seus sistemas de proteção ambiental.

A legislação ambiental vigente no Brasil, além do previsto em capítulo específico da Constituição Federal, compreende uma série de diplomas legais disseminados (Código de Águas, Código Florestal, Código de Mineração, entre outros), e um conjunto de normas e resoluções promulgadas diretamente pelos órgãos de meio ambiente e conselhos de meio ambiente.

A legislação ambiental brasileira ganhou mais força a partir dos anos 80, tanto devido aos crescentes problemas provocados pela poluição, quanto pela maior conscientização da população de que poderia ter, por meios legais, uma melhoria na qualidade de vida.

É importante frisar também que, a legislação ambiental está constantemente em evolução, requerendo atualização constante, bem como, participação dos diversos setores da atividade humana, visando fornecer subsídios aos órgãos de meio ambiente.

No Brasil, a Política Nacional de Meio Ambiente foi implementada em 1981 pela Lei n.º 6.938, regulamentada pelo Decreto n.º 88.351 em 1983. Este último, foi revogado e substituído pelo Decreto n.º 99.274, de 06/06/1990.

A estrutura administrativa criada pela Lei n.º 6.938/81 para o gerenciamento das ações de utilização dos recursos naturais e proteção da qualidade ambiental está constituída pela Sistema Nacional de Meio ambiente – SISNAMA, que tem como órgão superior o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e tinha como órgãos e entidades federais (órgãos setoriais), estaduais (órgãos seccionais) e municipais (órgãos locais) envolvidos com esse gerenciamento.

Devido às características da atividade e onde ela está inserida no contexto geográfico, inúmeras normas legais federais, estaduais e municipais regulamentam a atividade de carcinicultura. A Resolução CONAMA 312/02 que trata especificamente do processo de licenciamento de empreendimentos de carcinicultura, foi elaborada com base nos seguintes princípios:

- que a Zona Costeira, nos termos do § 4º, art. 225 da Constituição Federal, é patrimônio nacional e que sua utilização deve se dar de modo sustentável e em consonância com os critérios previstos na Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988;
- que a fragilidade dos ambientes costeiros, em especial do ecossistema manguezal, área de preservação permanente nos termos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro 1965, e de acordo com a definição especificada no inciso IX, art.

2º da Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, torna necessário um sistema ordenado de planejamento e controle para preservá-los;

- que a função sócio-ambiental da propriedade, prevista nos artigos 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, §2º, 186, inciso II e 225 da Constituição Federal;
- que os Princípios da Precaução, da Prevenção, Usuário-Pagador e do Poluidor-Pagador são importantes como instrumentos de proteção ambiental;
- que se faz necessária a edição de normas específicas para o licenciamento ambiental de empreendimentos de cultivo de camarões na zona costeira por ocasionar impactos ambientais nos ecossistemas costeiros;
- que a importância dos manguezais como ecossistemas exportadores de matéria orgânica para águas costeiras faz com que tenham papel fundamental na manutenção da produtividade biológica;
- que as áreas de manguezais, já degradadas por projetos de carcinicultura, são passíveis de recuperação.

Esta norma fixa um plano de controle ambiental mínimo para que os empreendimentos de carcinicultura sejam licenciados, delimita o tamanho dos empreendimentos de acordo com os estudos ambientais requeridos, torna obrigatório o uso de bacias de sedimentação, exige que os empreendimentos já instalados deverão se adequar à nova resolução, e que o Zoneamento Econômico-Ecológico defina as áreas passíveis de instalação dos empreendimentos entre outras normas para o processo de licenciamento ambiental. No Anexo A, encontra-se na íntegra a Resolução CONAMA 312/02.

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a área de estudo, o sistema de produção da empresa estudada e o método utilizado para a realização deste trabalho científico. Na seção seguinte ao método define-se a natureza da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e de análise, como também as etapas, finalidades e passos do método de trabalho de campo.

3.1 Área e Objeto de Estudo

A pesquisa restringiu-se ao Estado do Ceará, mais especificamente ao Município de Aracati, localizado na costa leste do Estado. O cultivo de camarão é uma atividade econômica que se concentra na zona costeira do Estado do Ceará. Esta região corresponde a 14,38% de toda a superfície do Ceará, onde vivem 49,22% da população, com uma densidade demográfica de 176,94 hab/km², mais de três vezes a média do Estado (51,70 hab/km²) (GERCO, 2005). Além disso, esta área é explorada por atividades diversas tais como: turismo, petróleo, agricultura, carcinicultura e pesca. A zona costeira possui áreas ecologicamente importantes e sensíveis (manguezais, lagoas costeiras, dunas, estuários).

O Ceará ocupa o segundo lugar no Brasil em termos de números de fazendas produtoras de camarão implantadas, com 20,4% do total (191 fazendas). Em 2004, o Ceará possuía uma área de produção com 3.804 hectares (25,70% do total) e uma produção de 19.405 toneladas (25,57% do total), de acordo com o Censo da Associação Brasileira de Criadores de Camarão. O primeiro lugar nacional, em área e produção é o Rio Grande do Norte que possui 37,84% da área total de produção e 40,59% do total de camarão produzido no ano de 2004 (ABCC, 2004).

De acordo com a Resolução CONAMA 312/2002, os empreendimentos de carcinicultura são classificados de acordo com a área total ocupada. A Tabela 1 mostra o número de empresas, a área ocupada e a produção no Estado do Ceará no ano de 2004.

Tabela 1 – Número de Fazendas, Área e Produção de Camarão Cultivado no Estado do Ceará - 2004.

Categoria	Nº de Fazendas		Área		Produção	
	N	%	ha	%	t	%
Pequeno (< 10 ha)	119	62,30	604	15,88	3.502	18,05
Médio (< 50 ha)	58	30,37	1.439	37,83	7.493	38,61
Grande (> 50 ha)	14	7,33	1.761	46,29	8.410	43,34
TOTAL	191	100,00	3.804	100,00	19.405	100,00

Fonte: Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) – www.abccam.com.br em 25/06/2005.

Apesar de as fazendas de camarão de pequeno porte serem mais representativas quanto ao número de empreendimentos (62,30%), o estudo de caso desta pesquisa trata das fazendas de grande porte por abrangerem 46,29% da área ocupada e 43,34% do total de camarão produzido no Estado do Ceará.

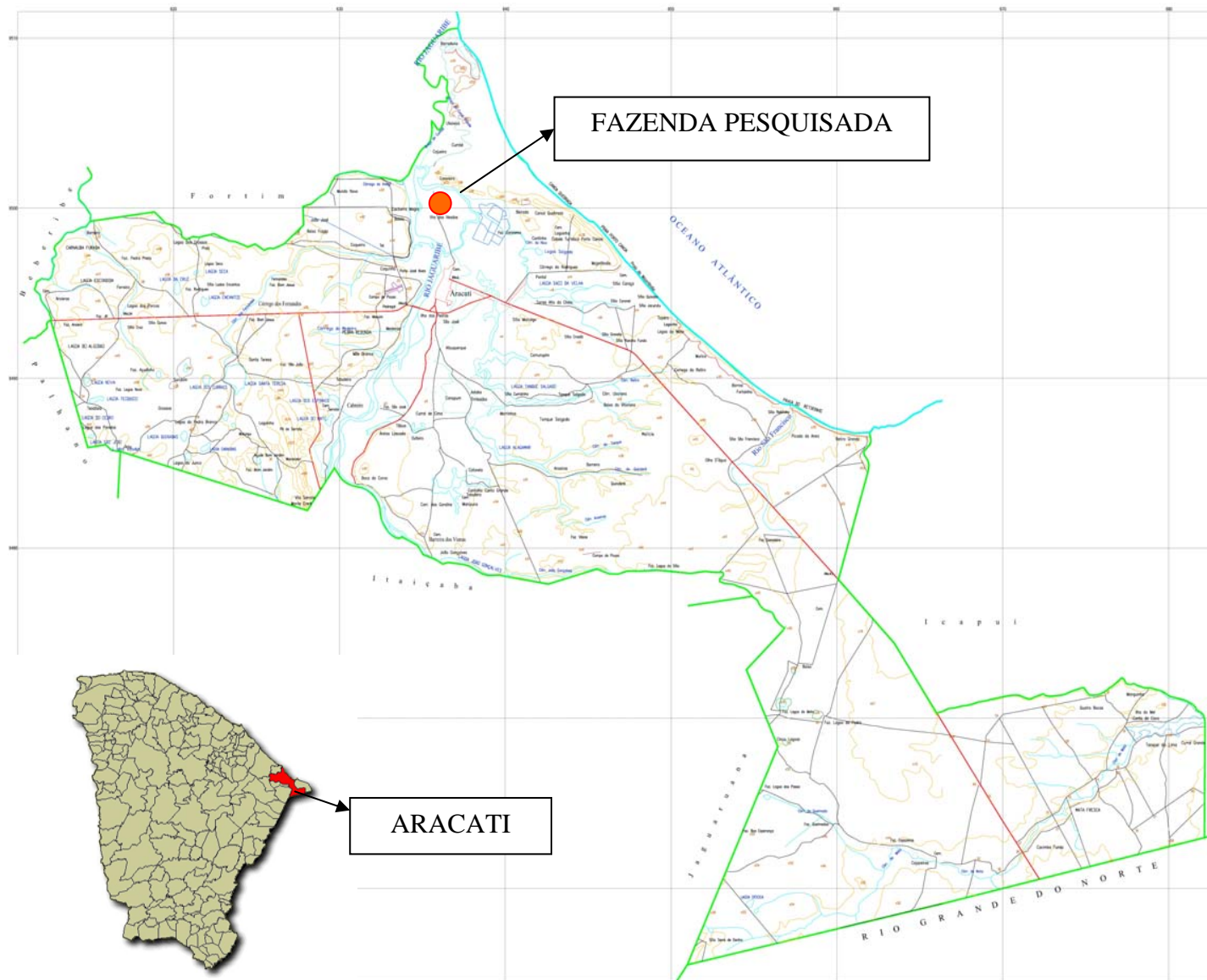
A propriedade pesquisada está situada na localidade “Ilha dos Veados” no Município de Aracati (Figura 3), distante aproximadamente 150 km de Fortaleza, capital do Ceará. Neste Município existem aproximadamente 80 empreendimentos de carcinicultura, perfazendo cerca de 30% do total de fazendas implantadas no Estado do Ceará. Desta maneira o Município de Aracati possui o maior número de fazendas instaladas e a maior área de produção de camarão marinho, que é de 1.752,24 hectares, correspondendo a 46,06% da área total de produção do estado do Ceará (ROCHA, 2003).

A fazenda de grande porte selecionada para estudo foi fundada em 1994 e faz parte de um diversificado grupo de 14 empresas que emprega 1.100 pessoas, sendo a carcinicultura seu principal negócio. A empresa é a maior exportadora de camarão cultivado no Estado do Ceará, atingindo 14% do valor total exportado, que em 2004 foi de aproximadamente US\$ 65,0 milhões (SECEX, 2005)

A escolha desta empresa deve-se ao fato de atualmente ela ser referência no Brasil, por sua importância em termos de volume e área de produção de camarão marinho. Além disso, a empresa viabilizou a realização desta pesquisa, uma vez que permitiu a coleta de dados e informações sem qualquer restrição. O empreendimento possui uma área de 1.393ha, cuja distribuição da área por uso e ocupação é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição da área do empreendimento por uso e ocupação do solo

Tipo de Ocupação	Área (ha)
Área total da propriedade	1.395,05
Área de preservação permanente	78,01
Área de reserva legal	278,61
Área de controle de mangue	3,29
Área livre	47,14
Usos múltiplos/servidão	69,33
Área em operação	381,53
Área de expansão	535,14
Área útil para a carcinicultura	488,00
Área da bacia de sedimentação	16,87
Área dos viveiros	390,00
Área da administração	2,75
Área dos diques e canais	69,38
Área da cortina verde	9,00
Área atualmente em expansão	200,00



Fonte: Instituto de Pesquisas Econômicas do Ceará (IPECE)

Figura 3 – Localização da Fazenda Pesquisada na Localidade “Ilha dos Veados”, Município de Aracati

A empresa estudada mantém um sistema de parceria com pequenos produtores localizados no município de Aracati e Fortim, cujas áreas correspondem a aproximadamente 30%, abrangendo cerca de 800ha. A parceria firmada estabelece que a empresa deve prover aos pequenos produtores os insumos necessários à produção (pós-larvas, ração, produtos químicos, assistência técnica, despesa, etc) enquanto que o pequeno produtor deve vender a sua produção a empresa, mediante um preço pré-estabelecido.

Quanto aos requisitos legais, a empresa possui Licença de Operação (LO) até 03/09/2005, expedida pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE), sob nº 1342/2004 COPAM/NUCAM.

3.2. Sistema de Produção da Empresa

A empresa estudada produz o *Litopenaeus vannamei*, também conhecido como camarão branco do Pacífico, sendo esta espécie de camarão marinho, a única cultivada comercialmente no Brasil. Isto se deve à sua boa adaptação, rusticidade e ao seu rápido crescimento em todas as fases do processo produtivo. O camarão branco foi introduzido no Brasil nos anos 80, mas somente na última década seu cultivo se proliferou no País. Apesar de ser uma espécie exótica ao litoral brasileiro, as pós-larvas do *L. vannamei* são hoje produzidas em larga escala no País.

O *L. vannamei* aceita facilmente rações peletizadas durante a engorda e tolera uma ampla variação na salinidade da água, de 0,5 até 65 ppm. Este peneídeo está entre as cinco espécies de camarão marinho mais cultivadas no mundo, e em função de sua típica coloração apresenta uma alta aceitação nos mercados internacionais.

O sistema de produção do *L. vannamei*, em uso na empresa e nas demais empresas localizadas na região é bastante diferenciado dos processos originais do Equador e demais países sul americanos de onde a espécie é originária e onde se iniciou o seu cultivo (SÁ, 2003). Importante mencionar que os sistemas de produção são dinâmicos e podem variar de acordo com as características ambientais, locacionais e gerenciais de cada fazenda.

O sistema de produção da empresa pesquisada esta de acordo com os protocolos de manejo adotado no Estado do Ceará e de acordo com os trabalhos de Lustosa (2002), SÁ (2003) e Rocha (2003). A área de produção é dividida em 5 células que variam de 70 a 124

hectares, sendo cada uma delas gerenciada por um Engenheiro de Pesca. O sistema de produção foi dividido em manejo de pós-larvas, construção e manejo dos viveiros e despesca.

O processo de engorda dos camarões esta baseada na maximização da produção de alimento natural, especialmente com relação ao fitoplâncton, zooplânctons e zoobentos, tendo como objetivo reduzir o uso de rações industriais na produção, conseqüentemente diminuindo os custos da empresa.

Manejo das pós-larvas

A empresa possui o domínio do ciclo biológico do *L. vannamei*, dispendo de uma unidade de larvicultura na localidade de Lagoa do Mato, no município de Aracati, que atende as demandas de pós-larvas da empresa e de produtores da região do Ceará e Rio Grande do Norte. A unidade está instalada numa área de 7,55 hectares, estando em operação desde janeiro de 2002. O laboratório é considerado um dos mais moderno da América do Sul, equipado com tecnologia de última geração e profissionais especializados, sendo capaz de produzir 1,8 bilhões de pós-larvas por ano.

A empresa possui berçários que são tanques circulares com capacidade para 10 m³ de água, construídos em alvenaria e revestidos com argamassa de cimento e areia, dotados de sistema de abastecimento e drenagem independentes. Os berçários são utilizados para o recebimento e aclimatação das pós-larvas, onde permanecem por um período de 10 dias, depois do qual são transferidas para os viveiros de engorda.

Além dessa estrutura de berçários, há uma estrutura de apoio, disposta em um galpão, composto de: área de coleta e embalagem de juvenis, área de armazenamento de equipamentos e insumos e de preparação de alimentos.

Antes do povoamento dos viveiros com as pós-larvas na fase PL₁₀ (10 dias de vida – PL₁₀), realiza-se uma limpeza nos tanques berçários, como medida profilática no intuito de reduzir a ação patogênica de microorganismos prejudicial ao cultivo. Neste sentido, a esterilização dos berçários é feita com a aplicação de ácido muriático a 10%, durante aproximadamente 1 hora e uma exposição ao sol durante aproximadamente 3 dias.

O enchimento dos tanques berçários é realizado com água dos viveiros, inicialmente com 30% de seu volume, seguida da aplicação de uréia e superfosfato triplo, em uma proporção de 4,0 e 0,4 g/m³, respectivamente. No segundo dia, o volume de água dos tanques é aumentado para 50% e o povoamento pode ser realizado por volta do terceiro dia, seguida da análise dos parâmetros físico-químicos da água: pH, temperatura, oxigênio dissolvido e salinidade.

Para atingir os parâmetros zootécnicos desejados, a empresa mantém a concentração dos elementos na água nos seguintes padrões: Fósforo, 0,07 mg/l; Nitrogênio, 0,5 mg/l; e Potássio, 380 mg/l. Caso se faça necessário, após três dias da fertilização, se a coloração da água não for predominantemente marrom (característica de diatomáceas), faz-se necessário à calagem dos tanques, aplicando-se calcário dolomítico (CaCO₃) na proporção de 0,7 a 1,0 g/m³ de água. Este procedimento acarretará uma elevação no pH, o que contribui para a proliferação de algas no ambiente aquático.

Com o intuito de garantir níveis adequados de oxigênio dissolvido da água dos berçários, são utilizados sopradores de ar. O teor de oxigênio dissolvido na água deve se situar acima de 5,0 mg/l, considerando que o valor mínimo é de 3,0 mg/l.

A densidade inicial dos berçários é de 2.000 pós-larvas/m³. As pós-larvas são submetidas a um processo de aclimatação gradual, levando em consideração as condições físico-químicas da água de transporte e da água dos berçários para evitar choque térmico e mudanças bruscas nos valores do pH e da salinidade, o que pode influir negativamente nos processos de osmorregulação dos animais e prejudicar sua saúde.

Diariamente procede-se a um efetivo controle das condições hidrológicas, medindo-se as flutuações de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, salinidade, amônia e nitrito. De modo geral, considera-se favoráveis os valores de pH entre 7,0 – 9,0; oxigênio dissolvido acima de 5 mg/l; valores de amônia, inferiores a 1,0 mg/l e nitrito, inferiores a 0,1 mg/l.

A alimentação convencional durante esta fase de cultivo é composta de carne de molusco ou biomassa de artemia e ração balanceada (triturada e peneirada), contendo cerca de 35% de proteína. A ração é aplicada com uma frequência alimentar (geralmente 12 vezes ao dia) e a quantidade de alimento dependerá da densidade de estocagem de cada tanque berçário.

Os cultivos nos tanques berçários duram cerca de 10 dias, quando as pós-larvas (PL₂₀) estarão aptas para o povoamento dos viveiros de engorda. Para tanto, os tanques são drenados gradativamente, e os camarões fluem junto com a água para caixas de coleta, onde são concentrados através do emprego de um sistema de telagem apropriado e submetida a um constante processo de aeração. Essas pós-larvas são contadas pelo método de amostragem, acondicionadas em recipientes plásticos, na proporção de 500 indivíduos por litro, com aeração constante, os quais são transferidos aos viveiros de engorda.

Construção e Manejo dos Viveiros

Os viveiros de engorda são construídos em solo natural escavado, por meio de retroescavadeiras, nas dimensões que favoreceram a maior ocupação da área e de acordo com as normas do órgão ambiental. A área de construção dos viveiros possui impermeabilização natural, devido as características dos solos argilosos do rio Jaguaribe, que permitem reduzidas perdas por infiltração. Os viveiros foram construídos em áreas de topografia favorável, sem ondulações e com baixas declividades, normalmente variando entre 1° e 3° sempre em direção ao eixo do rio Jaguaribe. O procedimento de escavação consistiu em escavar o lado interno do viveiro, lançando o material escavado no lado oposto para a construção dos diques de contenção.

As profundidades dos viveiros da empresa variam de 0,80 m até 1,70 m. Os diques, que formam os perímetros de cada viveiro de engorda, possuem uma secção transversal de 21 m², com 4 m de largura no coroamento, possibilitando o tráfego de veículos. Diques internos e divisórios, em geral, têm dimensões inferiores. A altura dos diques é variável, ficando entre 2,5 e 3,5 metros acima do nível do solo externo. Os diques são revestidos em sua parte superior, com uma camada de piçarra compactada de 20 cm de espessura. Pelo lado interno os diques recebem revestimento de rocha solta (granito ou quartzito), sempre aos bordos de barlavento, para evitar efeitos erosivos ocasionados pelas marolas. O fundo dos viveiros de engorda apresentam uma declividade de forma a permitir que os mesmos sejam abastecidos e drenados de forma total e rápida.

A produtividade dos viveiros varia em função da técnica de cultivo empregada, da espécie criada, da disponibilidade e qualidade da água e das condições locais do meio

ambiente. Durante o ciclo de cultivo de camarões na empresa, são realizados diariamente análises da água dos viveiros com objetivo de verificar os parâmetros físico-químicos, além da quantidade de alimento natural disponível. Além disso, existe o controle das informações de cada viveiro como a data do povoamento, despescas, o peso dos camarões nas amostragens, as quantidades de alimentos e fertilizantes utilizados.

A preparação dos viveiros é a etapa atividade inicial do ciclo de cultivo, que consiste dos procedimentos de calagem, o abastecimento e a fertilização. No caso de viveiros já em operação, a preparação dos viveiros é realizada após a despesca com a drenagem e secagem (exposição aos raios solares), calagem e esterilização, abastecimento e fertilização.

A drenagem dá-se quando os viveiros de engorda são drenados totalmente, procedendo ao mesmo tempo à limpeza e a manutenção das comportas de adução e drenagem (troca das telas, eliminação de organismos e troca de tábuas danificadas). Neste intervalo de tempo é realizada a limpeza completa de taludes e do fundo do viveiro, bem como a recomposição dos enrocamentos, que acaso tenham sido erodidos. O processo de secagem é realizado com a exposição do solo aos raios solares e atmosfera, o piso do viveiro é revolvido mecanicamente 24 horas depois de terminada a despesca.

A calagem dos viveiros de engorda contribui para o incremento da produtividade, permitindo a liberação de nutriente ligado ao solo (fósforo) e servir como fonte de cálcio e magnésio para os camarões na fase de intermuda. Nesta etapa do cultivo, para cada viveiro de engorda é realizado um mapeamento para análise da matéria orgânica (determinações do potencial de oxi-redução e o mapeamento do pH do solo). Este mapeamento é feito retirando-se amostras de solo equidistantes, de forma a se obter um retrato o mais próximo possível da condição do solo analisado.

Após a secagem, é realizado o revolvimento da camada superficial do solo (aração mecânica) e incorporação de calcário dolomítico na proporção de 500 a 2.000 kg/ha, possibilitando deste modo, a elevação do pH e a mineralização da matéria orgânica existente na camada inferior do solo. As áreas alagadas, acaso existentes e impossibilitadas de drenagens e secagem total durante a despesca, são tratadas com cal virgem (CaO) em uma proporção de 500 kg/ha, efetuando-se em seguida, o revolvimento manual ou mecânico do solo.

Após a fase de calagem e esterilização, os viveiros são abastecidos com uma lâmina de água de 50 a 60 centímetros, dando-se início a aplicação da primeira dosagem de fertilizantes inorgânicos. As fertilizações têm por objetivo incrementar os níveis de nutrientes, estimulando a proliferação de plâncton, principais itens da dieta alimentar dos camarões na fase juvenil. A comunidade planctônica, e particularmente o fitoplâncton é essencial para a estabilização das condições hidrobiológicas dos viveiros devido a produção de oxigênio, absorção de gás carbônico e resíduos nitrogenados, redução da luminosidade no substrato minimizando a proliferação de algas bentônicas e inibição da produção de bactérias patogênicas.

As fertilizações são realizadas utilizando-se uréia e superfosfato ou MAP (monofosfato de amônia). Na primeira fertilização, a uréia e superfosfato são aplicados em concentração, respectivamente de 40 kg/ha/ciclo e 4 kg/ha/ciclo, sendo distribuída em três dosagens, em intervalos de três dias. Os fertilizantes, já diluídos em água, são distribuídos de forma homogênea com uso de caiaques.

A eficácia das fertilizações pode ser observada visualmente através da coloração da água do e ratificada mediante a análise hidrobiológica, rotineiramente realizada pela empresa. Esta análise consiste da medição de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH (às 00:00 e 14:00 hs) e as avaliações de transparência (às 14:00 hs). Além desta análise, a cada três dias são feitas determinações quali-quantitativas do fito e zooplâncton.

Uma vez conseguida a estabilização dos parâmetros físico-químicos e os níveis adequados de alimentos naturais (± 10.000 cel/ml/fitoplâncton), com a predominância de diatomáceas e cerca de 100 ind/l de zooplâncton, o viveiro estará apto para a estocagem. A etapa de abastecimento e fertilização tem um período de aproximadamente uma semana.

A água estuarina captada pela empresa possui uma grande quantidade de sólidos em suspensão, não sendo portanto adequada para o uso imediato nos viveiros. Os canais de abastecimento são utilizados para decantarem os sedimentos, pois geralmente, estes sedimentos possuem uma grande quantidade de matéria orgânica e sua degradação por bactérias requer grande demanda de oxigênio, diminuindo a quantidade de oxigênio para o camarão em cultivo.

Antes do povoamento dos viveiros, a empresa realiza os seguintes procedimentos: limpeza e o ordenamento dos equipamentos, verifica a boa qualidade da água dos viveiros e testa o sistema de aeração.

Os povoamentos são realizados sempre às primeiras horas da manhã, procedendo-se à liberação dos juvenis, prévia e adequadamente adaptados às novas condições ambientais. A densidade de estocagem no povoamento varia de 15 a 180 juvenis/m², com os viveiros podendo apresentar diferentes densidades de estocagem.

Nesta fase os juvenis, ainda muito pequenos, não possuem a capacidade de se deslocar rapidamente para ir à busca do alimento, o que torna necessário distribuir o alimento por voleio, procedimento este utilizado por 20 dias. Após este período, é utilizado o sistema de comedouros fixos distribuídos homogeneamente em todos os viveiros, na razão de 30 unidades/hectare.

A taxa de arraçoamento inicial é de 6% do peso da biomassa de pós-larvas em cultivo, que é ajustada até atingir a taxa de 2% ao final do cultivo. A distribuição diária do alimento é realizada em três horários distintos que variam bastante dentro de cada célula de produção. Normalmente são ofertados alimentos em intervalos de cinco horas no período diurno, o que se faz utilizando “caiaques”. O arraçoamento é feito calculando-se a quantidade de ração em função da biomassa estocada, que é distribuída igualmente em todos os comedouros. A partir do segundo arraçoamento do dia são realizadas correções na quantidade ofertada baseando-se na quantidade de sobras acaso existentes.

O controle da quantidade de alimento é essencial para o sucesso do ciclo de cultivo pelas seguintes razões: a ração representa de 25 a 35% dos custos de produção da empresa; as sobras podem acarretar a decomposição de matéria orgânica no fundo dos viveiros; induzindo a proliferação de bactérias e fungos, depleção do oxigênio dissolvido e uma série de fatores prejudiciais ao cultivo.

Durante todo o processo de cultivo, é realizada semanalmente, em cada viveiro, duas amostragens para realização de biometrias a fim de se avaliar o crescimento dos animais.

A empresa adota a aeração mecânica de forma a promover uma maior estabilização dos parâmetros hidrobiológicos, proporcionando um melhor aproveitamento dos alimentos naturais na nutrição dos camarões; redução da taxa de renovação d'água dos viveiros,

favorecendo o equilíbrio com o meio aquático adjacente e possibilitando uma maior intensificação dos cultivos, sem os riscos de ocorrência de mortalidade por depleção do oxigênio.

A fazenda realiza o monitoramento diário seguintes dos parâmetros: transparência da água, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, e pH. Também se observa a alcalinidade embora em uma periodicidade maior. Este parâmetro permite conhecer a concentração de bases na água e a sua capacidade de resistir às mudanças de pH. As bases predominantes são os carbonatos e bicarbonatos.

O período médio dos ciclos produtivos da fazenda é de 140 dias, que pode ser alterado dependendo da demanda de mercado, condições ambientais e da sanidade dos camarões.

Despesca

Próximo à despesca, o viveiro passa a ser monitorado diariamente através de amostragens de textura e duas vezes por semana com amostragens de peso para se ter uma seqüência definida da população, em termos percentuais, que estejam na fase de muda, manchadas, desuniformes, etc. Isto possibilita definir o dia de despesca que resultará na melhor qualidade do produto.

Normalmente, a avaliação de textura é realizada com uma amostra de 150 camarões e a de peso com 300 indivíduos, os quais são capturados em todos os setores do viveiro visando diminuir ao máximo o erro amostral. A amostragem em peso é feita em laboratório com exemplares mortos para se ter uma idéia da distribuição das classes de comprimento.

As despescas na fazenda são iniciadas preferencialmente à noite devido à coincidência com o horário de maior movimento dos camarões, e em decorrência das temperaturas mais amenas, minimizando-se desta forma o estresse causado aos animais.

A despesca é realizada mediante a drenagem gradual dos viveiros e a aposição de redes tipo “bag-nets” em suas comportas de drenagem. Dois dias antes da despesca, o volume de água dos viveiros é gradativamente reduzido e a despesca é iniciada quando os mesmos estiverem com cerca de 30% do seu volume de água, o que facilita o processo de

captura. Com o nível da água mais baixo, o monitoramento do oxigênio dissolvido e da temperatura passa a ser realizado com mais frequência.

Logo que capturados, ainda nos viveiros, os camarões são colocados em caixas plásticas com capacidade de 80 litros, quando são imersos em solução de metabissulfito de sódio a 100 ppm de SO₂ residual, onde recebem choque térmico com água a 5°C.

A eliminação do oxigênio molecular causada pelo uso do metabissulfito, reduz drasticamente o processo de escurecimento enzimático do produto e conseqüentemente a formação de melanose, manchas negras ou “black spot”. A Tirosina (contida naturalmente no fígado do camarão) é oxidada pela tirosinase (presente em grandes quantidades do sistema digestivo do animal) que na ausência de sais de sulfito tem suas reações aceleradas, causando o escurecimento. Visando minimizar esse problema, os camarões não recebem alimentação nos dois dias que antecederem a despesca.

Após esse tratamento, os camarões são colocados em caixas de isopor com capacidade de 60 kg, cobertos com gelo e transferidos para a unidade de beneficiamento da empresa no município de Aracati.

3.3.Método

O método de análise consiste na descrição da metodologia utilizada nesta pesquisa, especificamente são apresentados o método científico, o método e estratégia de análise e a fonte de dados utilizada.

3.3.1. Método Científico

Esta seção descreve a natureza do método científico e a estratégia de análise utilizada na pesquisa.

Gil (1991), classifica as pesquisas em três grupos:

- Pesquisa Exploratória: visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de caso.
- Pesquisa Descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.
- Pesquisa Explicativa: visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas. Quando realizada nas ciências naturais requer o uso do método experimental e nas ciências sociais requer o uso do método observacional.

Portanto, pode-se situar o presente trabalho, na categoria de pesquisa exploratória, que tem como eixo central analisar a gestão ambiental em empreendimentos de carcinicultura. De acordo com Triviños (1987), os estudos exploratórios permitem aumentar o conhecimento em torno de um determinado problema e aprofundar o estudo nos limites da realidade específica. Green *et. al* (1988) definem a pesquisa exploratória como aquela que visa identificar problemas, realizar um estudo mais aprofundado desses e formular novas opções de cursos de ação.

Quanto à abordagem, o presente trabalho situa-se na categoria de pesquisa qualitativa, devido à forma de tratamento dos dados, que de acordo com Minayo (1994), respondem a questões muito particulares; elas se preocupam com a realidade que não pode ser quantificada.

Triviños (1987) destaca na abordagem qualitativa, as seguintes características: têm o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave; e o pesquisador, neste tipo de pesquisa, encontra-se preocupado com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto final.

Com relação à natureza, a pesquisa está atrelada à estratégia de estudo de caso, considerando-se as definições da literatura, Young *apud* Gil (1992), o estudo de caso é definido como um conjunto de dados que descreve uma fase ou totalidade do processo social de uma unidade, em suas várias relações internas e nas suas fixações culturais, quer seja essa unidade uma pessoa, uma família, um profissional, uma instituição social, uma comunidade ou uma nação.

Para Campomar (1991), o método de estudo de casos implica numa análise aprofundada de uma ou mais situações, nas quais se faz descrição completa e à análise do comportamento dos fatores de cada um dos fenômenos. Yin (1989) defende o método como sendo válido cientificamente, o que justifica a sua grande utilização nos estudos experimentais.

Corroborando com o tema, Lazzarini (1995), salienta que o estudo de caso apresenta as seguintes características:

- Explica as relações causais em intervenções da realidade, fatos complexos para outro método qualitativo ou quantitativo;
- Descreve um contexto real e atual no qual ocorre a intervenção.

3.3.2 Estratégia de Análise

Este trabalho, em sua formatação de pesquisa de estudos de caso, tem como eixo central analisar e compreender quais as práticas de gestão ambiental que atualmente estão sendo adotadas na atividade de carcinicultura (fase de engorda), a fim de subsidiar futuras melhorias na administração ambiental da atividade.

Como técnica de coleta de dados, utilizou-se a entrevista e a auditoria ambiental, com o uso de questionários estruturados, tipo *check-list*, elaborado a partir de D'Avignon *et al.* (2001). De acordo com o autor e com as características da atividade foram considerados como elementos de pesquisa o controle gerencial, a gestão de efluentes líquidos e a gestão de resíduos no empreendimento, com seus respectivos itens. Além disso, o questionário contempla, como elemento de pesquisa, o Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão e os itens que o compõem (ABCC, 2001).

A partir do estudo de caso e do método adotado, todo o processo de pesquisa foi conduzido “*in loco*” na empresa pesquisada no período de fevereiro, março e abril de 2005, realizando anotações pertinentes baseada na revisão bibliográfica e identificando as práticas de gestão ambiental em cada elemento pesquisado, de acordo com a Figura 4. Foram realizadas 23 entrevistas entre técnicos (Engenheiros de Pesca) e administradores (Diretoria e Gerência) do empreendimento.

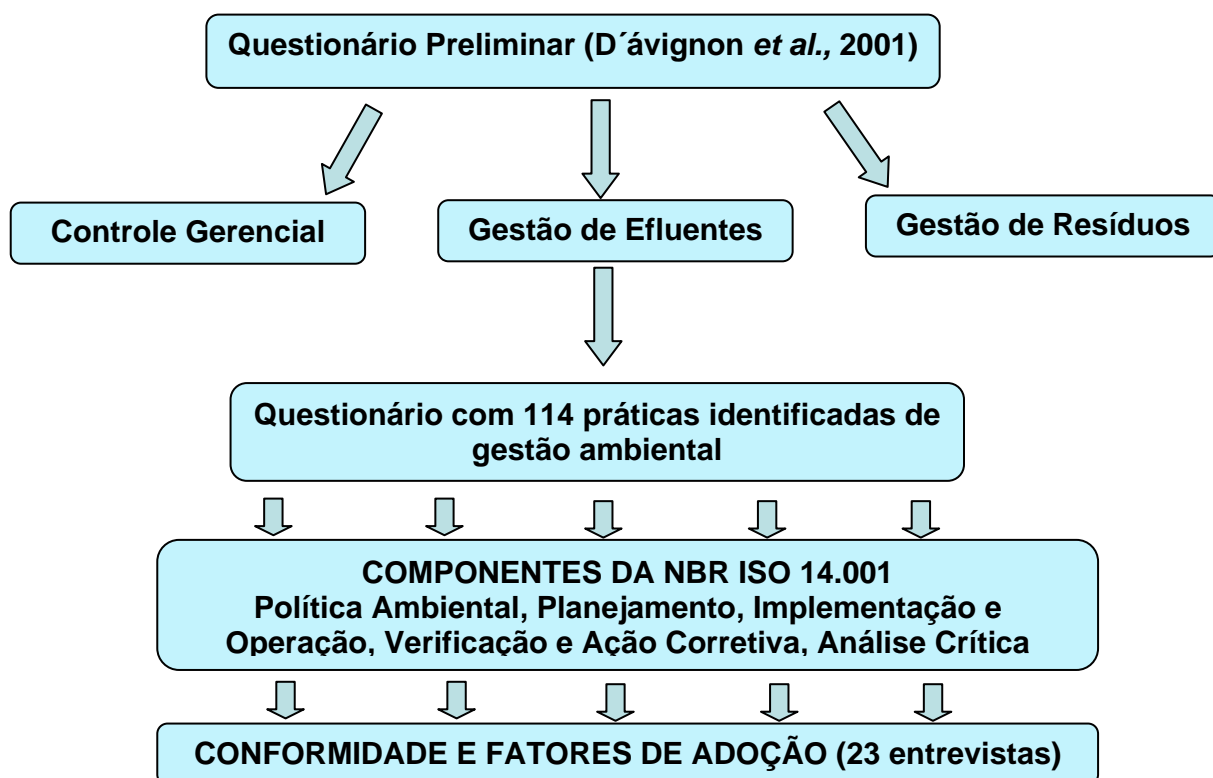


Figura 4 – Estratégia de Análise

Foi utilizada como ferramenta de coleta de dados, questionários de auditoria ambiental (D’AVIGNON et. al, 2001), sendo este método aplicado nas pesquisas de Silva (1999), Consoni (2001), Degani (2003), Sperduti (2003) e Gallardo (2004).

Silva (1999) utilizou a auditoria ambiental como método de análise para avaliar a gestão ambiental de empresas do ramo de transporte coletivo no município de Porto Velho (AP). Consoni (2001) investigou a aplicabilidade da ferramenta de auditoria ambiental no

setor automotivo como uma ferramenta para o aprimoramento do gerenciamento ambiental de aterros sanitários no Estado de São Paulo.

Degani (2003), por sua vez, utilizou a metodologia de estudo de caso para analisar o sistema de gestão ambiental em empresas da construção civil através de questionários baseados na NBR ISO 14001. Sperduti (2003) identificou e analisou os principais aspectos e impactos ambientais, tais como: os resíduos sólidos; a poluição sonora e térmica; o consumo energético e hídrico resultante do processo produtivo e levantou a questão da interferência da cultura organizacional no processo de uma empresa familiar de pequeno porte no setor pesqueiro no norte do Estado do Paraná, utilizando a ferramenta de auditoria e questionários estruturados tipo *check-list*.

Gallardo (2004) comparou as práticas de gestão ambiental adotadas na construção da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes (SP) com os planos de monitoramento ambiental aprovados pelo órgão ambiental, constatando que existe a necessidade da continuidade da utilização de instrumentos de avaliação de impacto ambiental durante todo o processo de construção, e não somente no momento da obtenção das licenças ambientais pertinentes.

De acordo com D'avignon *et al.* (2001), foi realizado um levantamento preliminar com observações realizadas “*in-loco*” pelo pesquisador, baseado com os critérios de auditoria ambiental e a aplicação de um questionário com 358 questões sobre as possíveis práticas de gestão ambiental utilizadas no controle gerencial, na gestão de efluentes e na gestão de resíduos no processo de produção da fazenda.

Por meio do questionário e da pesquisa “*in-loco*”, as práticas de gestão ambiental no processo de produção da empresa foram identificadas segundo os itens constantes do Quadro 7.

Quadro 7 – Elementos e parâmetros de análise da gestão ambiental em um empreendimento de carcinicultura.

Elementos	Itens
Controle Gerencial	<ul style="list-style-type: none"> • Política Ambiental • Desempenho Ambiental • Estrutura e Responsabilidade • Gerenciamento de Pessoal e Treinamento • Relações Públicas • Investimentos Conformidade Legal • Responsável pelo Setor Ambiental • Consumo de Energia • Material de Escritório Processos de Produção e Operação • Transporte e Distribuição • Higiene e Saúde Operacional
Gestão de Efluentes	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de Água • Efluentes do Processo de Produção • Esgoto Sanitário e Águas Pluviais
Gestão de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de Resíduos no Processo de Produção • Transportadores e Receptores de Resíduos • Gestão de Materiais no processo de produção

Quanto ao gerencial foi observado a administração geral da empresa, com o objetivo de identificar no processo gerencial, os instrumentos de mensuração de desempenho, a avaliação e o controle dos processos de produção, enfim quais as práticas de gestão ambiental estão sendo adotadas.

Na gestão de efluentes e resíduos foram identificadas às práticas de gestão ambiental adotadas para a administração dos efluentes e dos resíduos em todo o processo de produção da empresa.

Após este levantamento preliminar, e no intuito de estabelecer um instrumento de coleta de dados de acordo com as características da atividade de carcinicultura, o questionário ficou composto por 114 questões sobre práticas ambientais específicos para o setor (Apêndice A).

A identificação das práticas adotadas pela fazenda, estas foram caracterizadas de acordo com os componentes da norma NBR ISO 14.001: Política Ambiental, Planejamento, Implementação e Operação, Verificação e Ação Corretiva e Análise Crítica.

Em seguida foram identificados e caracterizados os fatores que determinam a adoção ou não dessas práticas com os componentes da NBR ISO 14.001, quais sejam:

- Econômico – foi verificada a disposição da empresa em realizar investimentos em práticas ambientais;

- Tecnológico – foi verificado o nível tecnológico da empresa para inserção de tecnologias mais limpas no processo de produção;
- Conhecimento Técnico – foi verificado o nível de conhecimento técnico para inserção de práticas de gestão ambiental no processo de produção;
- Exigência Legal – foi verificado a necessidade legal de inserção de práticas de gestão ambiental no processo de produção;
- Mercadológico – vantagens mercadológicas (marketing, mercado, vendas, etc) na inserção de práticas de gestão ambiental no processo de produção.

Quanto ao Código de Conduta da ABCC foram verificadas quais práticas estão sendo realizadas em cada componente do código e a percentagem de adoção adotada pela empresa neste documento (Apêndice B). Os temas do Código de Conduta da ABCC verificados foram: Manguezais; Avaliação de local para instalação da fazenda; Projeto de engenharia e construção da fazenda; Manejo na alimentação; Sanidade do camarão; Uso de substâncias químicas, manejo dos viveiros, despesca e transporte; Efluentes e resíduos sólidos; e Relações com os funcionários e com a comunidade local.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, este capítulo apresenta as práticas de gestão ambiental identificadas nos elementos: controle gerencial, gestão dos efluentes e a gestão dos resíduos. Na seção seguinte, faz-se uma caracterização destas práticas de acordo com os componentes da NBR ISO 14.001 e uma análise da conformidade para cada componente. Nesta seção ainda, são verificados os fatores para a adoção ou não de práticas de gestão ambiental no processo produtivo da empresa. Finalmente, na última seção são caracterizadas as práticas adotadas do Código de Conduta da ABCC e analisado o seu grau de conformidade.

4.1. Identificação das Práticas de Gestão Ambiental

As informações coletadas de um questionário preliminar com 358 questões foram utilizadas para a confecção de um questionário mais específico para a atividade de carcinicultura, utilizado na caracterização das práticas de acordo com NBR ISO 14.001 e na identificação dos fatores de adoção dessas práticas. A seguir são relacionados os elementos com seus respectivos itens pesquisados.

4.1.1. Controle Gerencial

Neste elemento, foram analisados a Política Ambiental; Desempenho Ambiental; Estrutura e Responsabilidade; Gerenciamento do Pessoal e Treinamento; Relações Públicas; Investimentos na Área Ambiental; Conformidade Legal; Responsável pelo Setor Ambiental; Consumo de Energia; Materiais de Escritório, Processos de Produção e Operação; Transporte e Distribuição; Higiene e Saúde Operacional.

Política Ambiental

A Política Ambiental (PA) é uma declaração da organização expondo as suas intenções e princípios em relação ao desempenho ambiental, que prevê uma estrutura para a ação e definição de objetivos e metas ambientais. A Política Ambiental deve estabelecer um

senso geral de orientação para as organizações e simultaneamente fixar os princípios de ação pertinentes aos assuntos e à postura empresarial relacionados ao meio ambiente.

Na empresa pesquisada não existe uma declaração ou uma Política Ambiental documentada e implementada. Portanto sem metas e objetivos na área ambiental. De acordo com as entrevistas realizadas a empresa busca na sua relação com o meio ambiente, apenas a conformidade legal de suas atividades.

Especificamente quanto a Política Ambiental para uma empresa de carcinicultura, Moura (2003) cita a empresa Atlantis Aquacultura, que na sua PA afirma:

- Reconhecimento da gestão do meio ambiente como uma prioridade, atuando em uma visão de eficácia e de melhoria contínua;
- Observância às legislações pertinentes ao meio ambiente;
- Contribuição para o desenvolvimento do ser humano, permitindo a sua atuação de forma ambientalmente responsável;
- Prevenção à poluição, identificando, retirando e ou controlando as fontes de geração de resíduos, efluentes e emissões, cujos impactos possam ser potencialmente danosos ao meio ambiente.

Para uma PA realista e com objetivos confiáveis, é necessária uma avaliação ambiental inicial ou mesmo uma revisão que permita saber onde e em que estado a organização se encontra em relação às questões ambientais, definindo claramente quais as metas ambientais da empresa. Nesse sentido, a organização deve discutir, definir e fixar o seu comprometimento e a respectiva política ambiental. O objetivo maior é obter um comprometimento e uma política ambiental definida para a organização.

A política ambiental da organização deve necessariamente estar disseminada em toda a sua estrutura, ou seja, em todas as áreas administrativas e operativas e também deve estar incorporada em todas as hierarquias existentes, ou seja, de baixo para cima e de cima para baixo - da alta administração até a produção.

A organização deve ter o cuidado de não ser demasiadamente genérica afirmando por exemplo: *comprometemo-nos a cumprir a legislação ambiental*. É óbvio que qualquer empresa, com ou sem política ambiental declarada, deve obedecer à legislação vigente.

Amaral e Barros (2002) realizaram um trabalho onde descreveram 136 Políticas Ambientais de empresas que estão operando no Brasil, certificadas de acordo a NBR ISO

14.001:1996. Neste trabalho constatou-se que 73% das PAs não manifestaram preocupação econômico-financeira na condução da gestão ambiental e que em 58% das PÁS, as empresas pesquisadas se comprometem a ter um desempenho ambiental superior as exigências legais, apesar de não terem razões de custo-benefício desta ação.

Desempenho Ambiental

A aferição do desempenho ambiental é uma ferramenta importante na avaliação do gerenciamento ambiental. O desempenho ambiental de qualquer organização pode ser medido através de indicadores e/ou índices de desempenho que são expressões quantitativas ou qualitativas que fornecem informações sobre determinadas variáveis ambientais e produtivas, e as suas relações, ou seja, informações indispensáveis para processos de melhoria contínua nas empresas e organizações.

A empresa pesquisada não possui procedimentos ou práticas de registros mensais ou anuais de seus resultados que se possa gerar índices ou indicadores de desempenho ambiental. A empresa não adota práticas tais como:

- A formulação e o alcance dos objetivos e metas ambientais, quanto ao desempenho ambiental;
- Não possui identificados indicadores de desempenho ambiental;
- Um programa visando à melhoria do desempenho ambiental;
- De avaliar se o desempenho ambiental atinge as metas ambientais determinadas.

Além disso, a empresa não possui recursos financeiros programados para rever as tendências ambientais, face às pressões do mercado, do público e às políticas que interferem em seus negócios, produtos e no seu desempenho ambiental.

Estrutura e Responsabilidade / Gerenciamento de Pessoal e Treinamento

Nas empresas, os funcionários e o meio ambiente devem possuir uma maior interação, para que uma gestão ambiental obtenha sucesso. Vieira (2004) afirma que a educação ambiental deve estar inserida em um plano de gestão ambiental, com o objetivo

de levar à conscientização ambiental aos funcionários e colaboradores, desde que se considere um tempo mínimo adequado para a retenção destes novos conhecimentos.

Segundo Vieira (2004), quanto maior a carga horária em treinamentos na área ambiental, melhor será a qualidade e excelência ambiental atingida pela empresa, devido principalmente ao aumento da conscientização ambiental do corpo funcional, que passam a contribuir de forma ativa na questão ambiental dentro da empresa e na multiplicação da consciência ambiental entre os familiares, estimulando ações de cidadania com relação ao meio ambiente.

Dentro da estrutura organizacional da empresa pesquisada não há funções, responsabilidades e autoridades definidas, documentadas ou comunicadas que trate da relação da empresa com o meio ambiente e especificamente no que tange a treinamentos ambientais de funcionários.

Além disso, os funcionários de toda cadeia de produção da empresa em seus vários níveis de hierarquia, não possuem conhecimento sobre as interações que a sua função possa ter com o meio ambiente, excetuando os técnicos de nível superior (gerentes das células de produção).

Relações Públicas

A empresa pesquisada não determina práticas para identificar quais seriam os conflitos e/ou benefícios que pode estar gerando para a comunidade. A única prática adotada para este parâmetro, é aquela prevista no licenciamento ambiental.

No estudo de impacto ambiental do empreendimento está previsto um Programa de Educação Ambiental para os funcionários e para as comunidades circunvizinhas, que até o presente não tinha sido implementado.

A empresa deve veicular o seu empenho na defesa do meio ambiente para a comunidade local, através de associações, escolas, colônia de pescadores, poderes públicos e Organizações Não-Governamentais pertinentes à atividade de carcinicultura. A informação ambiental nas comunidades pode contribuir para a mudança de condutas e comportamentos, tendo papel fundamental na preservação ambiental (TAVARES e FREIRE, 2003).

No universo das empresas, a responsabilidade social e ambiental pode ser traduzida como um princípio ético, aplicado à realidade através de uma gestão que leva em consideração as necessidades e opiniões dos diferentes *stakeholders*, isto é, do público envolvido ou impactado pelo negócio da empresa: clientes, funcionários, acionistas, comunidades, meio ambiente, fornecedores, governo e outros.

Portanto, a empresa pesquisada necessita de um programa de comunicação que abranja as responsabilidades sociais e ambientais, que é o modo de pensar e agir eticamente na relação da empresa com os “outros”.

Investimentos na Área Ambiental

A empresa pesquisada relaciona em seu orçamento apenas os gastos específicos para atender as exigências legais do processo de licenciamento, através da manutenção do Plano de Controle do Meio Ambiente (PCMA). Além disso, uma firma de consultoria na área ambiental representa a empresa em estudo junto aos órgãos ambientais municipal, estadual e federal. Cabe a esta empresa colocar em prática todos os procedimentos para a manutenção do PCMA e atender os requisitos legais relacionados às questões ambientais do empreendimento.

Um dos argumentos apresentados pela empresa, como justificativa para o abrandamento das exigências de controle ambiental é que os gastos ambientais tornam a empresa menos competitiva frente aos concorrentes de outros países, onde tais controles são inexistentes, principalmente os concorrentes localizados no mercado asiático.

No entanto, a incorporação das questões ambientais na empresa proporciona diversas vantagens competitivas, tais como: a redução da possibilidade de ocorrência de acidentes ambientais; a otimização do trabalho; a prevenção de questões de responsabilidade civil ou criminal; a melhoria do relacionamento da empresa com o órgão ambiental e com a comunidade vizinha; o comprometimento com a responsabilidade social empresarial; a melhoria da imagem da empresa perante a opinião pública; e o aumento da credibilidade da empresa como fornecedora eficiente e confiável (CAMPOS, 2001).

A empresa pesquisada deve diminuir o desperdício na produção por meio da minimização dos resíduos; com o reaproveitamento de componentes; a manutenção dos equipamentos; o monitoramento da poluição; a diminuição do consumo de energia e água; a adoção de tecnologias limpas e mais baratas, observando a reciclagem, o reuso e o reaproveitamento em todo o seu processo de produção.

Conformidade Legal

Segundo Machado (2000), existem dois instrumentos de política ambiental: Instrumentos Regulatórios, do tipo Comando e Controle; e os Instrumentos de Incentivos Econômicos ou de Mercado. O primeiro grupo corresponde àquelas políticas que visam identificar problemas ambientais específicos. As regulamentações formam um conjunto de normas, regras, procedimentos e padrões que devem ser obedecidas pelos agentes econômicos e sociais com vistas a se adequarem a determinadas metas ambientais, acompanhadas de um conjunto de penalidades previstas para aqueles que não as cumprirem. São exemplos de instrumentos de regulamentação as licenças, padrões e zoneamentos.

A empresa pesquisada possui atualmente todas as licenças ambientais pertinentes a sua atuação e processos de produção. No entanto existem falhas na realização de práticas determinadas pelos Estudos de Impacto Ambiental, Plano de Controle do Meio Ambiente e Auditoria Ambiental. Assim, as seguintes práticas carecem de uma melhor definição na empresa:

- Reflorestamento de vegetação do ecossistema manguezal;
- Cultivo de moluscos e de algas nos canais de abastecimento e drenagem para melhorar as qualidades do ambiente;
- Implementação de um Programa de Educação Ambiental;
- Adequada destinação dos resíduos sólidos, principalmente no processo de despescas;
- Atualização da legislação ambiental, pertinente às atividades da empresa;
- Monitoramento da erosão pelo processo de drenagem dos diques e taludes.

Apesar de a empresa estar ciente de suas responsabilidades ambientais determinadas pelo processo de licenciamento, a justificativa para a não realização das práticas ocorre, principalmente pela baixa destinação de recursos financeiros para o sistema de produção, muito acometido por doenças viróticas como a da Mionecrose Infecciosa (Myonecrosis Infectious Vírus – IMNV) e possivelmente a da Mancha Branca (White Spot Syndrome Virus – WSSV), que vêm causando a uma grande mortandade de indivíduos nos viveiros de produção, e conseqüente queda na produção e produtividade.

Responsabilidade pelo Setor Ambiental

A empresa atualmente não conta com um profissional especializado para atuar na área de gestão ambiental do processo produtivo. Esta lacuna é, em parte, coberta pelo deslocamento de um técnico de nível superior da área de controle de qualidade dos produtos, para atuar na área ambiental normalmente, sem o suficiente conhecimento técnico.

Apesar da empresa assessorada por uma empresa de consultoria especializada na área ambiental, a empresa contratante não possui estruturas físicas e recursos humanos específicos para atender as demandas da área ambiental. Por outro lado, constata-se a superposição de atribuições, onde técnicos de setores diferentes respondem pela questão ambiental da empresa.

De acordo com a NBR ISO 14.001 os principais objetivos de um departamento de meio ambiente ou de um responsável pela área ambiental, devem ser:

- Implementar, manter e aprimorar a gestão ambiental dentro dos processos de produção da organização;
- Assegurar-se que existe uma total conformidade legal na política ambiental implementada;
- Estabelecer indicadores e índices de desempenho ambiental dos processos de produção;
- Comunicar a direção da organização através relatórios e avaliações periodicamente; e

- Realizar monitoramentos, auditorias e práticas que assegurem o cumprimento dos objetivos e metas ambientais estabelecidas pela organização.

Consumo de Energia e Material de Escritório

A empresa estudada possui em seu controle gerencial práticas de racionamento de energia determinadas por uma Comissão de Diminuição de Custos, composta por diretores da empresa, gerentes e supervisores das mais diversas áreas de produção.

Esta comissão é reunida mensalmente para avaliar os custos operacionais da empresa, inclusive o consumo de energia. Para a diminuição do consumo de energia, a comissão determinou as seguintes práticas:

- Funcionamento de ar-condicionado apenas no período da tarde, e quando possível substituir os mesmos por ventiladores;
- Recomendação para desligar as luzes dos recintos quando não utilizados;
- Definição de escalas de horários para desligar os aeradores, principalmente nos horários de maior consumo e maior custo (17:00 – 19:00 hs); e
- Orientação para todos os funcionários quanto às metas de consumo e medidas para diminuir o consumo de energia.

Quanto ao material de escritório, a empresa não possui práticas de gestão ambiental em seus departamentos administrativos, com a finalidade de acompanhar o uso de insumos, tais como: papel, tinta de impressoras, uso de fotocopiadoras e qualquer outro insumo utilizado.

Processos de Produção e Operação, Transporte e Distribuição, Higiene e Saúde Operacional

As empresas de uma forma geral devem inserir o conceito de Produção Limpa em seus processos de produção e de operação, pois a maioria dos problemas ambientais são causados pelo modo e a velocidade com que se produz e consome os recursos naturais.

Segundo Salazar-Filho (2002), a produção mais limpa envolve quatro pilares básicos:

Princípio da precaução - baseia-se na cautela e no benefício da dúvida para proteger o ambiente natural e a comunidade.

Princípio da prevenção - evidencia o menor custo e a maior eficácia de se evitar a ocorrência da degradação ou poluição ambiental, a tentar gerenciá-lo ou remediá-lo.

Princípio do controle democrático - envolve todos os afetados por atividades industriais – incluindo os operários, as comunidades do entorno e os consumidores finais.

Princípio da abordagem integrada e holística - abrange dois tópicos: a aplicação dos princípios de prevenção e precaução em todos os fluxos do sistema de produção e a avaliação do ciclo-de-vida (*life cycle assessment*) do produto.

Os processos de produção, incluindo transporte, distribuição, higiene e saúde operacional são projetados e executados na empresa pesquisada buscando principalmente minimizar os custos de produção, de acordo com os dados levantados na empresa. O controle dos impactos ambientais vem em segundo plano, não se constituindo numa prioridade.

As práticas de gestão ambiental, neste item, estão direcionadas principalmente à atender as exigências do licenciamento ambiental (EIA/RIMA), dentre as quais se destacam a diminuição do uso de ração, o posicionamento dos aeradores que evitam a erosão de taludes e diques, a implementação de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) no qual há critérios de informação e prevenção de risco ocupacional. A empresa também instituiu uma Comissão Interna para a Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA), que periodicamente submete os funcionários a realizarem exames médicos.

No entanto, a empresa não adota diversas práticas que poderiam melhorar a gestão ambiental, quais sejam:

- Investimentos em tecnologias mais limpas;
- Avaliação dos impactos ambientais nos métodos de distribuição e do sistema de transporte;
- Cronograma de manutenção e controle dos fatores de vazamento e de descargas acidentais;

- Programas de reciclagem dos resíduos provenientes do processo de produção.

A empresa deve assegurar a melhoria contínua do seu desempenho ambiental, incentivando a produção mais limpa em seus processos de produção.

4.1.2. Gestão dos Efluentes

Neste elemento, foram analisados o Consumo de Água, Efluentes do Processo de Produção, Esgoto Sanitário e Águas Pluviais.

Consumo de Água

Além da água estuarina que é utilizada diretamente pelos viveiros e pré-berçários, a empresa faz uso da água de poços profundos para outras finalidades, tais como:

- Escritórios: toaletes, vestiários, limpeza geral e bebedouros;
- Refeitório: preparação das refeições, lavagem da louça e limpeza geral;
- Pátios e jardins: lavagem de pátios e de áreas livres e rega de gramados e jardins;
- Área de Produção: rodolúvio, pedilúvio, lavagem de veículos, limpeza de galpões e almoxarifado.

Verifica-se que a empresa não dispõe de procedimento para promover o uso racional da água nessas estruturas físicas.

A empresa poderia usar as seguintes práticas de gestão:

- Desligar o fornecimento de água quando não estiver em uso;
- Evitar jatos intensos e eliminar vazamentos;
- Utilizar redutores de pressão/fluxo e dispositivos de fechamento automático;
- Providenciar treinamento e instruções claras para os operadores;
- Evitar limpeza desnecessária;
- Considerar reuso de água de lavatórios ou de enxágües;
- Instalar medidores de consumo de água e eliminar os vazamentos; e

- Fazer o mapeamento e monitoramento de todo o sistema de água e de esgoto.

Efluentes do Processo de Produção

Na atividade de carcinicultura, os efluentes do processo de produção são considerados um dos impactos negativos do setor e devem ser tratados de uma forma contundente pelo corpo gerencial e técnico dos empreendimentos, pois mesmo com o estabelecimento de normas legais e regulamentos de controle dos efluentes da aquicultura, não é certo que estes sejam aplicados ao nível da fazenda. A intensificação dos cultivos proporciona uma maior carga de sedimentos que são lançados nos corpos receptores e com isso terão inevitavelmente impactos sobre o meio ambiente (FERNANDES et al., 2002).

O tratamento e a economia de água em processos produtivos vem ganhando especial atenção devido ao valor agregado que tem sido atribuído a este bem, através de princípios como consumidor-pagador e poluidor-pagador recentemente incorporados em nossa legislação. Portanto, é importante que as empresas de carcinicultura estabeleçam limites para estabelecer níveis de menor degradação ao meio ambiente com os efluentes gerados no processo de produção.

Seja na simples atividade doméstica ou na mais sofisticada indústria, a água é utilizada sendo posteriormente disposta, arrastando impurezas que podem ser nocivas ao meio ambiente. (JORDÃO e PÊSSOA, 1995).

A fazenda pesquisada, em conformidade com a Resolução CONAMA 312/02, possui uma estação de tratamento de efluentes - bacia de sedimentação - que tem por objetivo reduzir a carga de contaminantes ou poluentes a um nível compatível com o corpo receptor, de modo que o efluente final tratado possa ser absorvido, sem provocar degradação ao meio e riscos à saúde do homem. (VON SPERLING, 1996).

Apesar de a fazenda possuir uma bacia de sedimentação, não há um controle documentado dos aspectos hidrobiológicos dos efluentes na bacia de sedimentação. O tempo de permanência dos efluentes na bacia de sedimentação, como previsto no Plano de Controle do Meio Ambiente (PCMA) também não é registrado pela empresa, tornando este método de tratamento de efluentes ineficiente.

A fazenda pesquisada não realiza nenhum monitoramento da taxa de renovação dos viveiros e do volume total de efluentes lançados ao corpo receptor durante o ciclo de produção. De acordo com a *Global Alliance of Aquaculture* os principais parâmetros que devem ser monitorados são pH (mensal), Sólidos Totais em Suspensão (trimestral), Fósforo (mensal), Nitrogênio (mensal), DBO (trimestral), Oxigênio Dissolvido (mensal) e salinidade (semanal).

Algumas práticas adotadas pela fazenda para melhorar a disponibilidade de alimentos e reduzir do potencial de causar poluição pelos efluentes são:

- Melhoramento na qualidade da ração, permitindo um aumento na digestibilidade e uma redução no conteúdo de N e P;
- Arraçoar em bandejas para que seja calculada a quantidade de alimento diário, sem deixar sobras;
- Melhorar a aeração para manter o oxigênio dissolvido, aumentando a capacidade de assimilação e redução da carga de poluentes.

A fazenda utiliza elevadas densidades de estocagem que pode variar de 25 a 200 animais/m², o que intensifica o uso de rações e conseqüente aumento do potencial poluidor dos efluentes. Recomenda-se, portanto, que seja utilizado um baixo estoque, permitindo assim um maior tempo de residência da água nos viveiros, fazendo com que a maior parte dos poluentes sejam assimilados pelos próprios viveiros, em vez de serem lançados nos efluentes finais.

Um dos aspectos importantes quanto aos efluentes da carcinicultura é o material em suspensão proveniente da erosão dos diques e taludes dos viveiros e dos canais de abastecimento e de drenagem das fazendas. A presença de sedimentos traz uma série de mudanças nos parâmetros físico e químico do corpo receptor dos efluentes (SCHAANNING, 1994); que acarreta efeitos diretos ou indiretos para a fauna estuarina. Estas partículas podem aumentar a turvação e causar a sedimentação nas águas receptoras.

Neste aspecto a empresa não possui nenhuma prática estabelecida para diminuir a geração de sedimentos. As práticas adotadas pela fazenda restringem-se à manutenção dos taludes e diques dos viveiros. Segundo Boyd (2003) as práticas que podem ser adotadas seriam as seguintes:

- Construir diques e taludes com declives e ângulos que facilite a consolidação dos mesmos, evitando a erosão;
- Tomar medidas para reduzir a velocidade excessiva da água nos canais de drenagem e descarga, prevenindo uma maior erosão;
- Manter a manutenção de vegetação nos diques e taludes;
- Manter vedados os drenos em viveiros vazios para evitar erosão e a lixiviação ocasionada pelas chuvas;
- Evitar a passagem de veículos acima da capacidade de carga dos diques e taludes dos viveiros; e
- Acondicionar os sedimentos retirados dos viveiros, durante a sua construção, e mantê-los distantes dos canais e recursos hídricos.

Especificamente, quanto à gestão dos efluentes, a fazenda atende as recomendações feitas pela Resolução CONAMA 312/02, por meio da adição das seguintes práticas:

- Instalação de estações de coleta de água dos efluentes para os viveiros em produção, no mínimo 04 (quatro), sendo uma estação no local do bombeamento (ponto de captação), uma estação no canal de drenagem e uma estação a 100m à jusante e outra a montante do ponto de lançamento dos efluentes da drenagem dos viveiros;
- Mensuração dos parâmetros hidrobiológicos por meio de coleta trimestral: material em suspensão (mg/l); transparência (Disco de Secchi - m); temperatura (°C); salinidade (ppt); OD (mg/l); DBO, pH; amônia; nitrito; nitrato (mg/l); fosfato (mg/l) e Silicato, Clorofila "a" e coliformes totais.
- Mensuração dos parâmetros biológicos deve ser realizada com uma frequência mínima trimestral, considerando as estações seca e chuvosa que identifica a estrutura quali-quantitativa da comunidade planctônica.

Na fase de engorda são utilizados produtos químicos visando principalmente incrementar a produtividade primária dos viveiros e melhorar a qualidade da água, para que assim se possa aumentar a produção.

Para atingir os parâmetros hidrobiológicos ideais para o cultivo do *L. vannamei* a empresa aplica nos viveiros diversos produtos químicos no intuito de corrigir a qualidade

da água. O Quadro 8 apresenta os problemas de qualidade de água e seus respectivos tratamentos.

Quadro 8 – Problemas de qualidade de água e principais produtos químicos utilizados nos viveiros.

PROBLEMA	TRATAMENTO
Alcalinidade baixa	Cal virgem (OCa) Bicarbonato de sódio Cal hidratada (CaOH ₂)
Cloreto baixo	Cloreto de sódio Cloreto de cálcio anidro
Cloro residual	Tiosulfato de sódio pentahidratado
Baixo oxigênio dissolvido	Aeração mecânica Renovar a água Cal hidratada (CaOH ₂) Adubação inorgânica
pH alto	Sulfato de cálcio Bicarbonato de sódio Sulfato de cobre
pH baixo	Bicarbonato de sódio Cal hidratada
Amônia elevada	Renovar a água Reduzir o arrastoamento Baixar o pH Filtrar com carvão ativado
Nitrito elevado	Cloreto de sódio Cloreto de cálcio
CO ₂ livre elevado	Aeração mecânica Cal virgem - OCa Cal hidratada - CaOH ₂ Agitar a água
Presença de H ₂ S	Permanganato de potássio
Ferro total alto	Permanganato potássio
Dureza baixa	Cloreto de cálcio Cal hidratada
Metais pesados	EDTA disódico
Sedimento elevado	Remover pela dragagem Sulfato de alumínio
Algas em excesso (water bloom)	Sulfato de cobre Arsenito de sódio
Fosfato alto	Sulfato ferroso Sais de alumínio e cobre
Baixa produtividade	Adubo orgânico animal Superfosfato triplo Fosfato de amônio
Turbidez elevada	Torta de algodão + Superfosfato triplo

Segundo Gräslund e Bengtsson (2001), o principal problema quanto ao impacto potencial do uso de substâncias químicas no cultivo de camarão com relação ao ambiente

aquático, ecossistemas terrestres adjacentes e saúde humana é a falta de informação sobre as quantidades de substâncias químicas usadas. A ausência de tal informação quantitativa faz com que seja difícil avaliar o impacto ambiental causado por estas substâncias químicas no ambiente.

Neste aspecto, a fazenda não possui a informação documentada sobre as quantidades utilizadas de substâncias químicas aplicadas, o que demonstra a falta de um programa de gestão neste aspecto. E o mais grave, do ponto de vista ambiental e da saúde humana é que algumas dessas substâncias foram observadas armazenadas em locais inapropriados e até mesmo ao ar livre, sem nenhuma prevenção a acidentes.

O metabissulfito de sódio (SO_2), substância química utilizada no processo de despesca e beneficiamento do camarão é empregado para evitar a ocorrência de melanose (manchas pretas) nos camarões. O tratamento dos camarões é feito através da imersão em solução de metabissulfito de sódio, em uma concentração de 6% e um tempo de imersão de 15 a 20 minutos. A solução é preparada, em geral, em tanques de 400 l contendo gelo e 24 kg de metabissulfito de sódio, onde os camarões são imersos logo após despescados.

Um fato grave é que a empresa não possui controle das emissões dos efluentes, pois estas soluções utilizadas quando lançadas em canais ou rios, comprometem o meio ambiente, podendo ocasionar a mortalidade em massa de animais da fauna estuarina, sobretudo, os caranguejos e peixes. Isto ocorre porque o metabissulfito de sódio é um forte agente redutor de oxigênio molecular, ocasionando uma queda brusca dos níveis de oxigênio no meio aquático (ATCKINSON, 1993).

O metabissulfito de sódio após reagir com a água libera o gás dióxido de enxofre, que em concentração acima de 4 ppm torna-se uma substância com alto grau de insalubridade. Os trabalhadores quando expostos a uma concentração acima de 8 ppm sofrem um iminente risco para sua integridade física.

No momento das despescas, observou-se que os trabalhadores encontravam-se sob condições de risco à saúde, apesar de estarem equipados com equipamentos de segurança (mascara tipo filtro químico para gases ácidos, combinados com filtro mecânico tipo P1, óculos de proteção, luvas e botas impermeáveis, além de avental), uma vez que a empresa não mantém um sistema de controle da concentração do gás dióxido de enxofre.

Segundo a Delegacia Regional do Trabalho (CE) (comunicação pessoal), a exposição prolongada a concentrações elevadas de dióxido de enxofre provoca nasofaringite, causando uma sensação de ardência, dor e secreção sanguinolenta nasal, dor na garganta, tosse seca ou produtiva, eritema e edema (inflamação) da mucosa nasal, das amídalas, da faringe e laringe. Em estágios mais avançados, essa substância ocasiona atrofia dessas mucosas com ulceração do septo nasal que leva a sangramentos profundos, levando à perda do olfato. Nas vias aéreas inferiores, o dióxido de enxofre ocasiona bronquite crônica, enfisema pulmonar e infecções respiratórias freqüentes.

Além disso, a empresa não possui uma prática de manejo para o acondicionamento do metabisulfito de sódio utilizado no processo de despesca, pois no Estudo de Impacto Ambiental da empresa, foi especificado que a empresa deveria dar destino final de acordo com as recomendações legais e do órgão ambiental, o que parece estar sendo negligenciado.

Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

A fazenda utiliza uma unidade de tratamento primário de esgoto (fossa séptica) para o recolhimento dos dejetos sanitários, pois o município de Aracati dispõe de um sistema de saneamento que atenda a área, onde a empresa esta localizada.

As fossas sépticas são utilizadas para separar e transformar a matéria sólida contida no esgoto, colocando-se como fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera), pois evitam os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das populações rurais.

A fossa séptica utilizada pela empresa é um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servida). O procedimento consiste na retenção da parte sólida e iniciando o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente), sendo filtrada no solo e eliminando o risco de contaminação (VON SPERLING, 1996).

Segundo a norma NBR ISO 14.001, a empresa deve manter o controle de todos os resíduos e efluentes gerados em seu processo de produção. Apesar de existir uma empresa terceirizada que monitora e faz a limpeza da fossa séptica da fazenda periodicamente, a

empresa não mantém um controle da quantidade retirada e do destino final dos dejetos coletados pela empresa contratada.

A empresa não possui um sistema isolado de captação de águas pluviais, que se misturam com as águas dos canais e viveiros, por não existir um sistema de drenagem dessas águas. As águas pluviais podem servir de transporte para inúmeros vetores de doenças e produtos químicos utilizados na fazenda ou fora dela através do processo de lixiviação do solo; por esta razão está intrinsecamente ligada à gestão dos resíduos na empresa estudada.

4.1.3. Gestão de Resíduos⁵

Nesta seção analisa-se a Gestão de Resíduos do Processo de Produção; Transportadores e Receptores de Resíduos, e Gestão de Materiais do Processo de Produção.

Gestão de Resíduos do Processo de Produção

A atividade de carcinicultura apresenta-se como fonte geradora de resíduos sólidos, orgânicos e inorgânicos. Os resíduos orgânicos são decorrentes de restos de alimentação dos funcionários, camarões mortos, sobra de ração e matéria orgânica sedimentada no fundo dos viveiros. Os resíduos inorgânicos são, na sua maioria, constituídos de sacos, papéis, garrafas, embalagens de produtos químicos, telas de nylon, madeira, plásticos, óleo usado, isopor entre outros materiais utilizados no processo de produção. Esses resíduos não são classificados de acordo com a norma NBR 10.004 da ABNT quanto a sua classe: perigoso, inerte e não-inerte.

A empresa não implementou um programa de gerenciamento de resíduos no processo de produção da fazenda de engorda de camarão. Segundo Mello e Pawlowsky (2003) a gestão de resíduos sólidos deve atender aos seguintes princípios:

⁵ Segundo a norma NBR 10.004, resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, são aqueles que resultam de atividade, da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial e agrícola. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

- i. a prevenção da geração de resíduos;
- ii. a minimização dos resíduos gerados;
- iii. a reutilização, a reciclagem e a recuperação ambientalmente segura de materiais ou energia dos resíduos ou produtos descartados;
- iv. o tratamento ambientalmente seguro dos resíduos;
- v. a disposição final ambientalmente segura dos resíduos remanescentes; e
- vi. a recuperação das áreas degradadas pela disposição inadequada dos resíduos.

Ainda de acordo com os mesmos autores, o gerador de resíduos deve estabelecer um Plano de Gerenciamento de Resíduos que contemple os seguintes aspectos:

- o inventário de resíduos: a origem, o volume, a caracterização e classificação dos resíduos;
- os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte, reciclagem, recuperação, reutilização, tratamento e disposição final, conforme sua classificação, indicando os locais onde essas atividades serão implementadas;
- as ações preventivas e corretivas a serem aplicadas no caso de situações de manuseio incorreto ou acidentes; e
- o emprego de um técnico habilitado responsável pelo seu gerenciamento.

Transportadores e Receptores de Resíduos

A coleta, o transporte e a destinação de resíduos são processos complexos que exigem conhecimento técnico na verificação do resíduo gerado pela empresa e na emissão da documentação legal exigida pelo órgão ambiental competente (Estudo de Impacto Ambiental e o Plano de Controle do Meio Ambiente).

Neste aspecto, a empresa não faz o monitoramento dos resíduos seja em termos de volume ou classificação. Além disso, a empresa não faz o controle ou acompanhamento dos resíduos, até o seu destino final (aterro sanitário do município de Aracati).

Segundo Mello e Pawlowsky (2003) todas as empresas envolvidas no processo (geradora, coletora, transportadora e destinatária) são co-responsáveis pelo resíduo. Vale a

pena lembrar que grande parte dos acidentes ambientais ocorre na fase de transporte do resíduo.

Gestão de Materiais do Processo de Produção

A empresa não incorporou em suas praticas gerenciais o conceito de ciclo de vida dos produtos que são manufaturados em seu processo. A avaliação do ciclo de vida (ACV) é um instrumento de análise que permite identificar e avaliar os impactos do produto no meio ambiente ao longo do seu ciclo de vida. Esta avaliação inclui a extração de matérias-primas, processamento dos materiais, produção, transporte, uso e descarte no meio após o uso, e como mudanças no design do produto ou nos processos de produção mitigam estes impactos.

A empresa não considera a questão ambiental na aquisição de matérias primas (pós-larvas, ração, produtos químicos, papel, equipamentos de manutenção, etc) os impactos ambientais ocasionados por estes insumos e matérias-primas ou ainda se as empresas fornecedoras possuem alguma certificação ambiental de seus processos produtivos.

4.2. – Caracterização e Conformidade das Práticas de Gestão Ambiental segundo a norma NBR ISO 14.001 (ABNT) e os fatores de adoção

A adoção de práticas ambientais pode aumentar a competitividade na carcinicultura, por meio da eliminação de desperdícios, viabilidade econômica do subproduto considerado rejeito de produção, inovação tecnológica, aumento da produtividade, redução dos custos e melhoria dos produtos.

As práticas de gestão ambiental foram identificadas por meio da ferramenta de auditoria ambiental, onde foram abordados aspectos do Controle Gerencial, da Gestão de Efluentes e da Gestão de Resíduos da empresa pesquisada.

As 114 práticas de gestão ambiental identificadas, sendo verificada a adoção de cada prática e caracterizadas de acordo com os componentes da NBR ISO 14.001: Política Ambiental; Planejamento; Implementação e Operação; Verificação e Ação Corretiva; e Análise Crítica. Além disso, no questionário é abordado os fatores que possam interferir na

adoção das práticas, tais quais: Econômico, Tecnológico, Conhecimento Técnico, Exigência Legal e Mercadológico.

A Tabela 3 mostra o número de práticas identificadas para cada componente da NBR ISO 14.001 e o grau de conformidade dessas práticas gestão ambiental.

Tabela 3 – Grau de conformidade das práticas de gestão ambiental nos componentes da NBR ISO 14.001

Componente da NBR ISO 14.001	Práticas Identificadas (N)	Práticas Adotadas	Porcentagem de Adoção (%)
Política Ambiental	07	02	28,57
Planejamento	47	13	27,66
Implementação e Operação	40	09	22,50
Verificação e Ação Corretiva	16	03	18,75
Análise Crítica	04	01	25,00
Geral da NBR ISO 14.001	114	29	25,44

Foram caracterizadas e analisadas 114 práticas de gestão ambiental na empresa de acordo com a NBR ISO 14.001, apresentando um baixo grau de conformidade (25,44%), no conjunto dos componentes da norma.

Após a aplicação do questionário foi perguntado a cada entrevistado qual dos fatores (econômico, tecnológico, conhecimento técnico, exigência legal e mercadológico) justificam a adoção ou não das práticas em cada componente da norma. A Tabela 4 mostra os fatores de adoção e não adoção, em termos percentuais, das práticas de gestão ambiental em cada componente da NBR ISO 14.001.

Tabela 4 – Fatores de adoção das práticas de gestão ambiental em termos percentuais

Componentes da NBR ISO 14.001	Número de Práticas Adotadas	Número de Práticas Não Adotadas	Econômico		Tecnológico		Conhecimento Técnico		Exigência Legal		Mercadológico	
			Adoção (%)	Não Adoção (%)	Adoção (%)	Não Adoção (%)	Adoção (%)	Não Adoção (%)	Adoção (%)	Não Adoção (%)	Adoção (%)	Não Adoção (%)
Política Ambiental	02	05	34,78	4,35	4,35	4,35	17,39	52,17	30,43	21,74	13,04	17,39
Planejamento	13	34	39,13	30,43	8,70	8,70	17,39	34,78	21,74	13,04	13,04	13,04
Implementação e Operação	09	31	26,09	43,48	4,35	13,04	13,04	30,43	39,13	8,70	17,39	4,35
Verificação e Ação Corretiva	03	13	8,70	30,43	4,35	17,39	26,09	34,78	39,13	8,70	21,74	8,70
Análise Crítica	01	03	52,17	13,04	0	4,35	8,70	69,57	21,74	4,35	17,39	8,70

Os resultados obtidos nas Tabelas 3 e 4 são discutidos a seguir para cada componente da NBR ISO 14.001.

Política ambiental

A administração estabelece a política ambiental da empresa, que deve ser apropriada à natureza e escala dos impactos, comprometer-se com a melhoria contínua e com o atendimento à legislação, garantir o monitoramento e a comunicação com empregados e fornecedores e que esteja disponível ao público.

Os fatores preponderantes na adoção deste componente, foram o econômico (34,78%) e o da exigência legal (30,43%), principalmente na gestão da energia elétrica utilizada e no compromisso de a empresa em estar com suas licenças ambientais regularizadas junto ao órgão ambiental.

O grau de conformidade (28,57%) para este componente é representado pelas práticas adotadas abaixo:

- A empresa adota a proteção ambiental como prioridade; e
- A empresa incentiva o aumento da eficiência no uso da energia elétrica.

O Conhecimento Técnico é apontado por 52,17% dos entrevistados o principal fator na não adoção de uma política ambiental que esteja inserida em todos os níveis da organização, justificando os 71,43% de não conformidade das sete práticas pesquisadas neste componente.

As principais deficiências deste componente são:

- A falta de uma política ambiental documentada e que abranja todas as interações ambientais da empresa;
- A falta de percepção de que a empresa esta inserida dentro de uma cadeia produtiva e, portanto, a sua política ambiental deve incorporar fornecedores, funcionários, clientes e comunidade local;
- A falta de comunicação e divulgação ao público em geral dos objetivos e metas ambientais;
- A falta de um programa financeiro para custos e investimentos na área ambiental.

Planejamento

Neste elemento a organização define as práticas necessárias para a executar as metas estabelecidas pela Política Ambiental, por meio da identificação dos aspectos e impactos ambientais relacionados aos requisitos legais, estabelecendo os objetivos e metas, avaliando alternativas e elaborando os Programas de Gestão Ambiental (PGA).

A empresa não dispõe de um planejamento para a resolução das suas questões ambientais pois, tão somente obedecem às exigências legais de aquisição de licenças ambientais para implantação e operação. Isso é comprovado pelo baixo grau de conformidade que é de 27,66% relativamente as 47 práticas pesquisadas.

No planejamento de suas ações a organização contempla a redução de custos, o que provoca indiretamente a utilização de práticas de gestão ambiental em suas atividades.

Portanto, os fatores preponderantes na adoção de práticas de gestão ambiental neste componente são o econômico com 39,13% e a exigência legal com 21,74% do total dos entrevistados.

As principais práticas de gestão adotadas na organização são:

- Nas metas ambientais estão incorporados os requisitos legais;
- A empresa considera as questões ambientais e suas implicações no orçamento e nas discussões de investimento;
- A empresa estimula a economia no consumo de água e energia;
- A empresa deve demonstrar a adequação de descarga de efluentes de conformidade com os controles legais correntes.

Os fatores determinantes da não adoção das práticas de gestão neste componente da norma NBR ISO 14.001 é principalmente a falta de conhecimento técnico (34,78%) e o econômico (30,43%) sobre procedimentos que poderiam ser realizados no processo de produção. Os principais aspectos de não conformidade no planejamento foram:

- A falta da determinação de metas e objetivos ambientais;
- A falta de um programa de treinamento na área ambiental;
- A falta de um programa de controle de resíduos e de efluentes;

- A falta de um programa de comunicação social para as comunidades no entorno do empreendimento;
- A falta de um programa de educação ambiental para funcionários e comunidade;
- A falta de um programa de desempenho ambiental;
- A falta de um programa de investimentos direcionados para a área ambiental;
- A falta de indicadores ambientais para avaliação do desempenho ambiental da empresa e de fornecedores;
- A falta de um manual de meio ambiente envolvendo todas as interações da empresa com o meio ambiente.

Implementação e Operação

Para este componente, a empresa inicia o desenvolvimento de ações que para atender a política ambiental firmada e o planejamento constituído. Com um plano de ação inicial, ficam estabelecidas responsabilidades, procedimentos operacionais, treinamentos, comunicação, documentação, controles operacionais e plano de emergência.

Os fatores determinantes para a adoção de práticas neste componente são o Econômico (43,38%), a Exigência Legal (39,13%) e o Mercadológico (13,04%).

As principais práticas adotadas para este componente foram as seguintes:

- Consulta prévia às comunidades locais sobre qualquer ampliação do processo de produção;
- Identificação do investimento realizado na área ambiental;
- Contratação de um responsável técnico (terceirizado) que representa a empresa junto ao órgão ambiental;
- Manutenção de registros de uso de energia e definição de metas de eficiência e redução de custos; e
- Estabelecimento de uma metodologia de amostragem dos efluentes, de acordo com a Resolução CONAMA 312/02.

O grau de conformidade de 22,50%, é justificado pela falta de conhecimento de técnicas de gestão ambiental, como resultado direto da falta de uma política ambiental clara e de um planejamento bem realizado com metas e objetivos confiáveis e atingíveis.

As práticas deste componente, de uma maneira geral, não requerem grandes investimentos, mas sim um plano de treinamento dos funcionários que possam incrementar as práticas de gestão ambiental em todo o processo de produção.

Neste componente o grau de não conformidade alcança 77,50% de um total de 40 práticas pesquisadas, o que mostrando que a gestão ambiental é negligenciada nos processos de produção da empresa.

Desta maneira, relaciona-se a seguir as principais deficiências deste componente da NBR ISO 14001:

- Caracterização e coleta seletiva de todos os resíduos gerados na fazenda;
- Registro e análise de reclamações de caráter ambiental das comunidades vizinhas;
- Prioridade de investimentos na área de maior degradação e risco ambiental;
- Identificação de oportunidades para reduzir os custos ambientais via reciclagem, reuso e na diminuição do uso de recursos naturais;
- Elaboração de manual de meio ambiente;
- Verificação da eficiência e da qualidade dos produtos utilizados no processo de produção;
- Controle do descarte de produtos químicos e/ou perigosos por meio de sistema de manifesto de resíduos⁶;
- Treinamentos na área ambiental.

⁶ O Sistema de Manifesto de Resíduos é um instrumento de controle que, mediante o uso de formulário próprio, permite conhecer e controlar a forma de destinação dada pelo gerador, transportador e receptor de resíduos.

Verificação e Ação Corretiva

A fazenda deve adotar práticas de monitoramento e medição dos indicadores ambientais no intuito de avaliar se as metas estão sendo alcançadas, estabelecendo ainda procedimentos de registro das não-conformidades e das respectivas ações corretivas e preventivas.

Todo esse processo deve ser avaliado por meio de um programa de auditorias capaz de identificar se a gestão ambiental está em conformidade com a política ambiental e o planejamento, no intuito de propor adaptações e melhorias necessárias.

Para este componente, foram pesquisadas 16 práticas de gestão ambiental e sendo constatado um baixo grau de conformidade (18,75%). O principal fator determinante na adoção dessas práticas foi a Exigência Legal (39,13%), com as práticas relacionadas com as licenças ambientais (EIA/RIMA) e com o plano de controle do meio ambiente (Resolução do CONAMA 312/02).

As práticas adotadas pela fazenda que compõe a Verificação e Ação Corretiva foram as seguintes:

- Monitoramento contínuo do uso de energia;
- Monitoramento dos efluentes de acordo com a resolução CONAMA 312/02;
- Conformidade dos produtos com a legislação ambiental vigente.

O principal fator para a não implementação de práticas deste componente da NBR ISO 14.001 é a falta de conhecimento técnico (34,78%) em gestão ambiental pois no quadro de recursos humanos da empresa não há um técnico especializado na área ambiental.

As principais práticas de gestão ambiental que podem ser adotadas são:

- Controlar a quantidade e os custos de todos os insumos utilizados no sistema de produção;
- Controlar a quantidade de recursos naturais utilizados no sistema de produção;
- Verificar continuamente as causas de impacto ambiental que podem ocorrer no sistema de produção;

- Analisar o ciclo de vida de insumos e de produtos utilizados no sistema de produção; e
- Avaliar o desempenho ambiental de todo o seu sistema de produção.

Análise Crítica

A administração da fazenda deve analisar criticamente a gestão ambiental, definindo as modificações que forem necessárias à sua otimização e efetividade. Deve verificar se as metas ambientais propostas estão sendo alcançadas e se os programas de gestão estão sendo efetivamente implementados com o comprometimento de melhoria contínua da gestão ambiental.

Quanto às práticas de gestão utilizadas para este componente, a fazenda só realiza análise crítica periódica dos custos financeiros de uso de energia utilizada no processo de produção, evidenciando o baixo grau de conformidade (25%). O principal fator da não adoção das práticas é a falta de conhecimento técnico (69,57%) em gestão ambiental.

As práticas de gestão ambiental que não são adotadas (75%) na fazenda com relação a este componente da NBR ISO 14.001 são os seguintes:

- Determinar uma função específica de administração para o monitoramento e comunicação do desempenho ambiental da fazenda para a administração;
- Avaliar a gestão ambiental em períodos pré-determinados;
- Documentar as observações, conclusões e recomendações.

4.3. Análise da conformidade do Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC)

A expansão rápida da carcinicultura aconteceu sem um aparato regulador estabelecido para monitorar e obrigar os investidores a seguir padrões ambientais e socioeconômicos. O código de conduta é uma possibilidade de melhorar o desempenho ambiental e a rentabilidade da atividade, até que uma regulamentação efetiva com base no

Zoneamento Econômico-Ecológico, Estudos de Impacto Ambiental e Auditoria Ambiental, possa direcionar com políticas ambientais específicas para a carcinicultura.

O propósito dos códigos de conduta é prover diretrizes para o desenvolvimento de sistemas voluntários de administração que possam auxiliar na redução dos impactos sociais e ambientais dos empreendimentos humanos. Os códigos, de uma maneira geral, consistem da identificação dos impactos, formulação de padrões de produção, adoção de práticas de administração, identificação de indicadores e monitoramento do sistema de produção. A sustentabilidade da carcinicultura depende da preservação do meio ambiente, pois a sua degradação faz com que surjam focos de doenças, principalmente viróticas, desafiando a continuidade do setor (NAZMUL *et al.*, 2005).

Segundo Boyd *et al.* (2002) a maioria dos códigos de conduta na carcinicultura contém elementos comuns relativo à seleção de local, efluentes, uso de terapêuticos e outras substâncias químicas, uso de espécies exóticas e várias outras práticas operacionais. Os autores afirmam ainda que os códigos de conduta não consideram aspectos sociais, como a participação de *stakeholders* que é extremamente importante para o sucesso dos códigos de conduta.

Do Código da ABCC os parâmetros analisados são manguezais, avaliação de local para instalação da fazenda, projeto de engenharia e construção da fazenda, manejo na alimentação, sanidade do camarão, uso de substâncias químicas, manejo dos viveiros, despesca e transporte, efluentes e resíduos sólidos e relações com os funcionários e com a comunidade local.

O Apêndice B mostra as diretrizes adotadas pela a empresa pesquisada, verifica-se que, de maneira geral, as práticas que favorecem a maiores produtividade e produção estão inseridas no processo de produção. Por outro lado, práticas relacionadas com a melhoria ambiental da empresa são realizadas esporadicamente.

Comparando as práticas adotadas pela empresa com o Código de Conduta da ABCC, constatou-se a ausência das seguintes diretrizes:

- Reflorestamento da área de mangue utilizada para construção de canais e estradas de acesso;
- Monitoramento contínuo das características hídricas e dos usos correntes, visando o uso racional dos recursos hídricos no projeto da fazenda;

- Construção de estruturas de adução e drenagem dos viveiros que permitam o uso eficiente da água;
- Monitoramento dos efluentes para evitar descargas dos efluentes em zonas de águas estancadas;
- Controle de movimentação de terra, armazenamento de materiais, deposição dos resíduos ou lixo;
- Isolamento de viveiros, em caso de doenças infecciosas e desinfecção das águas desses viveiros antes de ser descarregada no meio ambiente;
- Eliminação dos camarões mortos ou doentes em valas escavadas dentro da propriedade;
- Manutenção de registros e controles específicos relacionados a uso de produtos terapêuticos nos viveiros;
- Verificação das densidades de povoamento e taxas de alimentação, de forma a não excederem à capacidade do sistema de cultivo;
- Armazenamento de combustíveis, alimentos, produtos terapêuticos e outras substâncias de modo a evitar contaminação ambiental;
- Manejo e controle dos sedimentos e outros resíduos no processo de produção;
- Execução de práticas que minimize a suspensão dos sedimentos e evite a velocidade excessiva da água nos canais e nas comportas de saída;
- Compatibilidade do sistema de tratamento de efluentes (bacia de sedimentação) com a capacidade instalada; e
- Adoção de práticas de melhoria contínua na gestão de resíduos do processo de produção.

Portanto, verifica-se que das 59 diretrizes analisadas referente ao Código de Conduta da ABCC, apenas 18 não são contempladas no processo de produção da fazenda (30,51%), sendo a falta de conhecimento do Código a razão principal.

Dentre as diretrizes não adotadas, destaca-se a gestão dos resíduos da fazenda, não existindo o controle da quantidade gerada nem os meios para minimizar a geração dos mesmos, principalmente com relação ao uso de substâncias químicas. O desconhecimento do código entre os produtores é fator fundamental de sua não adoção.

Apesar da empresa estar de acordo com as diretrizes do código no que se relaciona aos impactos sociais do empreendimento, a empresa necessita ir mais além por meio de informação sistemática dos impactos sociais - rompimento de sistemas tradicionais de produção e distribuição, incluindo as suas relações sociais - ocasionado nas comunidades que vivem no entorno do empreendimento.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade da carcinicultura nacional depende do conhecimento e da gestão dos impactos ambientais da atividade, do estabelecimento da capacidade de suporte das bacias destinadas à cultura do camarão e investimentos em pesquisas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias que neutralizem ou reduzam substancialmente esses impactos, trazendo a gestão ambiental como uma ferramenta indispensável para o crescimento sustentável da atividade.

Quanto às práticas de gestão ambiental que vem sendo conduzidas na empresa pesquisada, constatou-se que das 358 questões levantadas referentes ao Controle Gerencial, Gestão de Efluentes e Gestão de Resíduos, foram identificadas 114 práticas de gestão ambiental, das quais 29 práticas (25,44%) vem sendo realizadas na empresa. Portanto, apresenta atividades insipientes na resolução das questões ambientais, preocupando-se, no momento mais com as exigências legais para o seu funcionamento.

Desta forma, as práticas identificadas são realizadas tão somente por exigência da legislação ambiental, não existindo uma política ambiental da empresa para determinar como as suas interações com o meio ambiente podem fazer parte do processo de planejamento das atividades, por meio da adoção de práticas que estejam ir além das exigências legais.

Quando se analisa se os processos de produção estão de acordo com a NBR ISO 14.001, conclui-se que, apesar desta norma ser bastante reconhecida, difundida mundialmente e ser utilizada inclusive na carcinicultura no Brasil, a empresa não dá sinais de conhecimentos técnico e gerenciais na prática de adoção dessa norma. A avaliação foi realizada envolvendo o controle gerencial, a gestão de efluentes e gestão de resíduos de acordo com os componentes da norma: política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva e análise crítica, conclui-se que a empresa pesquisada:

- Não faz uso de uma política ambiental estabelecida e documentada (Política Ambiental);
- Não planeja e define as atividades necessárias para a adequação ambiental através da identificação dos aspectos e impactos ambientais em relação aos

requisitos legais, estabelecimento de objetivos, definição de metas com a elaboração de Programas de Gestão Ambiental (Planejamento);

- Não tem um plano de ação, que estabeleça responsabilidades, procedimentos operacionais, treinamentos e controles operacionais. No entanto, adota algumas práticas de redução de custos que podem ser consideradas para a área ambiental (Implementação e Operação);
- Não segue um programa de monitoramento e indicadores ambientais que possam evidenciar o desempenho ambiental de suas atividades. Não tem ainda procedimentos estabelecidos para registros das não-conformidades e das respectivas ações corretivas e preventivas (Verificação e Ação Corretiva);
- Não segue procedimentos de análises voltados para as interações de suas atividades com o meio ambiente, a não ser quanto à conformidade legal. A empresa não definiu modificações necessárias à sua otimização e efetividade de ações na área ambiental, para realizar um ciclo de melhoria contínua (Análise Crítica).

Quanto a análise dos fatores determinantes para a adoção ou não adoção de práticas de gestão ambiental, foi verificado que o nível de percepção dos administradores da fazenda quanto à gestão estratégica voltada às questões ambientais ainda não é um fator gerador de vantagem competitiva, no mercado. Pode-se perceber, através da pesquisa, que existem divergências quanta a esta questão, pois, ao mesmo tempo em que os gestores entendem não ocorrer vantagem competitiva por acreditarem que os clientes não estão dispostos a pagar mais por produtos ecologicamente corretos, demonstram que investir na área ambiental gerará novos negócios, reduzirá custos, melhorará a imagem da empresa, entre outros fatores.

Os fatores que possuem maior importância na adoção de práticas de gestão ambiental é o da Exigência Legal e o Econômico. Ambos fatores estão relacionados, pois uma das maiores preocupações apontadas pelos gestores da empresa é o pagamento de multas e o impedimento de suas atividades em decorrência da não adequação das atividades as normas legais vigentes.

Enquanto que os fatores que estimulam a não adoção de práticas ambientais são o Econômico e Conhecimento Técnico. Destacam-se a falta de conhecimento técnico como o maior fator de não adoção de práticas de gestão ambiental no processo produtivo da empresa.

Portanto, a empresa deve inserir no quadro de recursos humanos uma função que possua o objetivo de elaborar técnicas e ferramentas para a análise da qualidade ambiental, contribuir no planejamento, desenvolvimento, financiamento e execução de projetos de gestão ambiental, através da formulação de estratégias, avaliação de riscos e impactos ao meio ambiente, análise do ciclo de vida dos produtos e da qualidade do ambiente de trabalho.

O fator tecnológico foi o que se mostrou menos importante para determinar a adoção e da não adoção de práticas de gestão ambiental, isto ocorreu principalmente pelo fato da tecnologia na carcinicultura brasileira, utilizada para a melhoria ambiental da atividade se concentra apenas na gestão dos efluentes com sistemas de recirculação, bacias de sedimentação, realização de cultivos de algas e ostras nos canais e na melhoria de coleta e análise dos parâmetros hidrobiológicos dos efluentes, realizados por exigência legal.

Por fim, conclui-se que o processo de produção praticado na empresa não segue com rigor o Código de Conduta da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) e a NBR ISO 14.001. Constatou-se que a empresa não segue uma política determinada pelo Código de Conduta da ABCC, não aplicando ou não procurando aplicar as diretrizes definidas por este documento. Foi verificado que das 59 diretrizes do Código de Conduta da ABCC, 18 delas não estão contempladas no processo de produção da fazenda (30,51%).

Dentre as deficiências, uma que se destaca a gestão dos resíduos da fazenda, não existindo o controle da quantidade de resíduos gerados e nem os meios para minimizar a geração dos mesmos, principalmente com relação ao uso de substâncias químicas. O desconhecimento do código entre os produtores é fator fundamental de sua não adoção, mesmo que parcialmente.

Principais Contribuições do Trabalho

De acordo, com o que foi descrito e comentado, as principais contribuições deste trabalho podem ser assim resumidas:

- Identificação das práticas de gestão ambiental inseridas no sistema de produção de fazendas de grande porte de camarão cultivado;
- Caracterização das práticas de acordo com os componentes da NBR ISO 14.001, o que pode possibilitar uma futura certificação da Gestão Ambiental utilizada nas fazendas; e
- Identificação dos fatores que podem interferir a adoção ou não de práticas de gestão ambiental em empreendimentos de carcinicultura de grande porte.

Principais Limitações do Trabalho

O presente trabalho apresenta as seguintes limitações:

- Em razão das dificuldades financeiras e de acesso as informações de outras empresas, esta pesquisa limitou-se ao estudo de caso, não sendo possível uma maior abrangência da pesquisa;
- A falta de conhecimento sobre as interações ambientais da empresa, pelo seu corpo técnico e gerencial, pode ter deixado oculta algumas práticas ambientais adotadas pela empresa; e
- A falta de informações, registros e documentos sobre as interações ambientais impedindo uma avaliação temporal das atividades da fazenda.

Sugestões para Trabalhos Futuros

Baseado no contexto deste trabalho e, considerando-se as necessidades de aprimoramento do conhecimento, sugere-se os seguintes temas para futuras pesquisas:

- Ampliar esta pesquisa em outros elos da cadeia produtiva da carcinicultura como as larviculturas e beneficiamentos;

- Investigar como a questão ambiental é vista pelas fazendas de pequeno e médio porte;
- Produzir indicadores ambientais que possam ser utilizados na avaliação do desempenho ambiental em empreendimentos de carcinicultura;
- Estudar as vantagens econômicas para a adoção de práticas de gestão ambiental no processo produtivo da carcinicultura; e
- Estudar a possível junção das práticas aqui apresentadas em um sistema de gestão ambiental passível de certificação dos processos e dos produtos da carcinicultura.

6. BIBLIOGRAFIA

ABCC, Censo 2004. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Disponível em: <www.abccam.com.br>. Acesso em: 23 de maio de 2005.

ABCC, Código de conduta e de práticas de manejo para o desenvolvimento de uma carcinicultura ambiental e socialmente responsável. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. 15p., 2001.

ABNTa, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes para Uso. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro, 14 p., 1996.

ABNTb, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes Gerais Sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio. NBR ISO 14004. Rio de Janeiro, 32p., 1996.

ABNTc, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para Auditoria Ambiental: princípios gerais. NBR ISO 14010. Rio de Janeiro, 5p., 1996.

ABNTd, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para Auditoria Ambiental: procedimentos de auditoria de sistemas de gestão ambiental. NBR ISO 14011. Rio de Janeiro, 7p., 1996.

ABNTe, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Diretrizes para Auditoria Ambiental: critérios para a qualificação de auditores ambientais. NBR ISO 14012. Rio de Janeiro, 6p., 1996.

ALMEIDA, L. T. Política Ambiental: Uma análise econômica. Campinas, SP: Papirus; São Paulo: Editora Unesp,. 192p. 1998.

AMARAL, J. A. G. e BARROS, A. M. A. Políticas ambientais nas empresas brasileiras: análise de conteúdo. Rem: Revista. Escola de Minas, vol.55, no.3, p.223-227., jul./set., 2002.

ARMITAGE D. Socio-institutional dynamics and the political ecology of mangrove forest conservation in Central Sulawesi, Indonesia. Global Environmental Change. v. 12 p. 203–217, 2002.

ATCKINSON, D. A., SIM, C. T. e GRANT, A. J. Sodium metabisulfite and SO₂ release: an under recognized hazard among shrimp fishermen. Annals of Allergy, vol. 71, pp. 563-566, 1993.

BACKER, P. D., Gestão Ambiental: a Administração Verde; Rio de Janeiro: Qualitymark, 45p., 1995.

BAO-CAN, W. Utilization and development prospect of mangroves in China. *In: Asian Symposium on Mangrove Environment Research and Management*. Kuala Lumpur. Pp: 684-695, 1984.

BARBIER. E. B. Agricultural Expansion, Resource Booms and Growth in Latin America: Implications for Long-run Economic Development, *World Development*, vol. 32, N.1 , 137 – 157 pp., 2004.

BARG, U.C., Guideline for the promotion of management of coastal aquaculture development. *FAO Fisheries Technical Paper*. n. 328. 122 p., 1992.

BEVERIDGE, M. C. M., ROSS, L. G. e KELLY, L. A. Aquaculture and biodiversity. *American Biological* v.23, p. 497–502, 1994.

BEZERRA, M. C. L. e BURSZTYN M. (Coordenadores). *Ciência & tecnologia para o desenvolvimento sustentável — Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio CDS/UnB/Abipti*, 2000.

BNB. *O Banco do Nordeste e o Agronegócio do Camarão Marinho*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil s.a. 59 p. 2001.

BOFF, L. *Saber cuidar: Ética do humano – compaixão pela terra*. Petrópolis: Vozes.199p. 1999.

BOYD, C.E. Influence of evaporation excess on water requirements for fish farming. *In: Conference on Climate and Water Management - A Critical Era*. American Meteorological Soc., Boston, Massachusetts, p. 62-64, 1986.

BOYD, C.E. Potential of sodium nitrate to improve environmental conditions in aquaculture ponds. *World Aquaculture* 26(2):38-40, 1995.

BOYD, C.E. Codes of practice for responsible shrimp farming. *Global Aquaculture Alliance*, St. Louis, Missouri, USA. 1999.

BOYD, C.E. Guidelines for aquaculture effluent management at the farm-level *Aquaculture*, Volume 226, Issues 1-4, p. 101-112, 2003.

BOYD, C.E., HARGREAVES, J.A. & CLAY, J.W. Codes of conduct for marine shrimp aquaculture. *In: Browdy, C.L., Jory, D.E. (Eds.), The New Wave. Proceedings of the Special Session on Sustainable Shrimp Culture, Aquaculture 2001*. World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA. 2001.

BOYD, C.E., HARGREAVES J.A. e CLAY J.W. Codes of Practice and Conduct for Marine Shrimp Aquaculture - Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. *Work in Progress for Public Discussion*. Published by the Consortium. 31 p. 2002.

BOYD, C.E., HAWS M.C. Good management practices (GMPs) to reduce environmental impacts and improve efficiency of shrimp aquaculture in Latin America, pages 9–33. In B.W. Green, H. C. Clifford III, M. McNamara, and G. M. Moctezuma (eds), *5 Simposio Centroamericano de Acuicultura*, San Pedro Sula, Honduras, 1999.

BOYD, C.E. e QUEIROZ, J. F. Feasibility of retention structures, settling basins, and best management practices in effluent regulation for Alabama catfish farming. *Reviews in Fisheries Science*, v. 9(2), p. 43 – 67, 2001.

BOYD, C.E. e TUCKER, C.S. *Pond aquaculture water quality management*. Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts, USA. 1998.

BTG-GOLDER Company. *The Marine Shrimp Culture Industry of Thailand Code of Conduct* (Report submitted to the World Bank). BTG-Golder Company, North Park, Laksi, Bangkok, 1999.

BUENO, C. *Conservação de Biodiversidade nos Parques Urbanos: O Caso do Parque Nacional da Tijuca*. Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental, UNESA, RJ., 153p. 1998.

CAGNIN, C. H. *Fatores Relevantes na Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental com Base na Norma ISO 14001*. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

CAJAZEIRA, J. E. R. *ISO 14001 – Manual de Implantação*. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 76p., 1997.

CALLENBACH, E., CAPRA, F., GOLDMAN, L., LUTZ, R. & MARBURG, S. *Gerenciamento Ecológico - Guia do instituto Elmwood de auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis* São Paulo: Ed. Cultrix, 87p., 1993.

CAMPANHOLA C.; LUIS, A.J.B.; LUCARRI, J.A. *Agricultura Econômica do Meio Ambiente: prática e a gestão do espaço regionário*. In: Romeiro et al. (Org.), *O problema ambiental no Brasil*. Campinas: UNICAMP. p. 265 – 289, 1996.

CAMPOMAR, M. C. *O uso de estudos de casos em pesquisas para dissertações e teses em administração*. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 95-97, jul- set. 1991.

CAMPOS, L. M. S. *SGADA – Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação*. Tese de Doutorado, PPGEP/UFSC, Florianópolis, 234p., 2001.

CANTER, L.W. *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. McGraw-Hill, 874p., 1996.

CASTRO, N., SETTI, A. A., GORGONIO, A. S., FARIA, S. C. A questão ambiental e as empresas (Meio ambiente e a pequena empresa). Brasília: SEBRAE, 238p., 1998.

CHAMBERLAIN, G., Rethinking shrimp ponds management. *Coastal Aquaculture Research*. 19 p. 1988.

CHUA, T. E., PAW, J. N. e GUARIN, F. Y. The environmental impact of aquaculture and the effects of pollution on coastal aquaculture development in southeast Asia. *Marine Pollution Bulletin* v.20, p. 335–343, 1989.

CLAY, J.W.. Toward sustainable shrimp aquaculture. *World Aquaculture* 28:32–37, 1997.

CMMAD. Nosso Futuro Comum. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 54p., 1988.

COELHO-JR, C. Manguezal, desenvolvimento estrutural da cobertura vegetal ao longo do gradiente de inundação – Cananéia, Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto oceanográfico da Universidade de São Paulo.108p, 1998.

COELHO-JR, C. e NOVELLI, Y. S. Considerações técnicas e práticas sobre o impacto da carcinicultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal. Mangrove 2000: Sustentabilidade de Estuários e Manguezais, Desafios e Perspectivas. Em Recife, Pernambuco, nos dias 22 e 28 de maio, 2000.

CONSONI, A.J. A Auditoria Ambiental Automotiva como Procedimento para Melhoria do Gerenciamento Ambiental e Aterros Sanitários do Estado de São Paulo. Tese de doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, pp.337, 2001.

CORNEL G. E. e WHORISKEY F. G. The effects of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cage culture on the water quality, zooplankton, benthos and sediments of Lac du Passage, Quebec. *Aquaculture* 109 (2), 101-117, 1993.

DANIEL, P. A. e ROBERTSON, A. I. Epibenthos of mangrove waterways open embayments: Community structure and epifaunal standing stocks. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 31 (5): 599-620, 1990.

D'AVIGNON, A., PIERRE, C. V., KLIGERMAN, D. C., SILVA, H. V. O., BARATA, M. M. L., MALHEIROS, T. M. M. e LA ROVERE, E. L. (Coord), . Manual de auditoria ambiental. Rio de Janeiro: Qualitymark, 133 p., 2001.

DEWALT, B. R., VERGNE P., HARDIN, M. Shrimp aquaculture development and the environment: people, mangroves and fisheries on the Gulf of Fonseca, Honduras. *World Development*, v. 24, n. 7, p. 1193 – 1208, 1996.

DEGANI, C. M. Sistemas de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 263p., 2003.

DIERBERG F. e KIATTISIMKUL, W., Issues, impacts and implications of shrimp aquaculture in Thailand. *Environment Management Bulletin* vol. 20, pág. 649 – 666, 1996.

DONAIRE, D. Gestão Ambiental na empresa. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 98p., 1999.

DONOVAN, D.J. Environmental Code of Practice for Australian Prawn Farmers. *Pacific Aquaculture and Environment*, Queensland, Australia, 86p., 1998. Disponível em: <<http://www.apfa.com.au/prawnfarmers.cfm?inc=environment>> Acessado em 05 de abril de 2005.

EASTER C. C., NOVAK J. T., LIBEY G. S. e BOARDMAN G.D. Waste characterization and disposal from a recirculating aquaculture system producing hybrid striped bass. In: *Aquaculture Engineering Society Proceedings II: Successes and Failures in Commercial Recirculating Aquaculture*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, p. 441-446, 1996.

FAO. Código de Conduta para la Pesca Responsable. Roma: FAO, 46 p, 1995.

FAO. Inland Water Resources and Aquaculture Service. Review of the state of world aquaculture. *FAO Fisheries Circular*. No. 886, Rev.2. Rome, FAO. 95p. 2003.

FAO. Report of the Bangkok FAO Technical Consultation on Policies for Sustainable Shrimp Culture. Bangkok, Thailand, 8-11 December 1997. *FAO Fisheries Report* No. 572. Rome. 31p., 1998.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA). Food and Agriculture Organization of The United Nations, Fisheries Department. 153p., 2004.

FERNANDES, T.F., ELEFThERIOU, A., ACKEFORS, H., ELEFThERIOU, M., ERVIK, A., SANCHEZ-MATA, A., SCANLON, T., WHITE, P., COCHRANE, S., PEARSON, T.H. e READ, P.A., MARAQUA: The Management of the Environmental Impacts of Marine Aquaculture. Final Report: European Union FAIR Programme, Fisheries Research Services, Aberdeen, Scotland. 70 pp., 2002.

FOLKE, A. e KAUTSKY, N. The role of ecosystems for sustainable development of aquaculture. *Ambio* 18:234–243, 1989.

GALLARDO, A. L. C. F. Análise das práticas de gestão ambiental da construção da pista descendente da Rodovia dos Imigrantes. Tese de Doutorado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 295p., 2004.

GERCO, Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, GERCO - Ceará. Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE. Disponível em <www.semace.ce.gov.br/programas>. Acessado em 23 de maio de 2005.

GIL, A. L. Qualidade total nas organizações. São Paulo. Ed. Atlas, 87p., 1992.

GONZÁLEZ-VILA F. J., DEL RIO J. C., MANCHA A., BAUTISTA J. M. e MARTIN F. Origin and environmental significance of organic deposits in aquatic sediments. *Fresenius Environment. Bulletin* 5(3-4), p. 161-166, 1996.

GOWEN, R. J., ROSENTHAL, H., MAEKINEN, T. e EZZI, I. Environmental impact of aquaculture activities. In *Business Joins Science* Special Publication of European Aquaculture Society. no. 12, p. 257–283, 1990.

GRÄSLUND S. e BENGTSSON B.E. Chemicals and biological products used in south-east Asian shrimp farming, and their potential impact on the environment - a review. *The Science of the Total Environment*. v. 280 p. 93 - 131, 2001

GREEN, P. E., TULL, D. S. e ALBAUM, G. Research for marketing decisions. 5.ed. New Jersey: Prentice-Hall International Editions-Englewood Cliffs, 189p., 1988.

HAIRSTON, J.E., KOWN, S., MEETZE, J., NORTON, E.L., DAKES, P.L., PAYNE, V. e ROGERS, K.M.,. Protecting Water Quality on Alabama Farms. Alabama Soil and Water Conservation Committee, Montgomery, AL. 124 pp. 1995

HAKLIK, J.E., ISO 14001 and Sustainable Developmt: Transformation and Strategies (1998), Disponível em: <<http://www.trst.com>>. Acesso em 22 de julho de 2004.

HAMILTON, L.S. e SNEDAKER, S.C. (eds.). Handbook for mangrove area management. United Nations Environment Program – East-West Center. Environmental and Policy Institute. Honolulu, 123pp, 1984.

HAMMOND, A., ADRIAANSE, A., RODEMBURG, E., BRYANT, E. e WOODWARD, R. Environmental Indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Washington, D. C.: World Resources Institute, 1995.

HARGREAVES, J. A. Nitrogen biochemistry of aquaculture ponds. *Aquaculture*. v. 166, 181–212, 1998.

HOPKINS, J.S., SANDIFER P.A., DEVOE M.R, HOLLAND A.F., BROWDY C.L. e STOKES A.D. Environmental impacts of shrimp farming with special reference to the situation in the continental United States. *Estuaries*. v.18 pp 25 – 42, 1995.

HOWERTON, R. Best Management Practices for Hawaiian Aquaculture. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture, Publication No. 148, University of Hawaii -Sea Grant Extension Services, 31 pag. 2001

HUSSENOT, J. M. E., Emerging effluent management strategies in marine fish-culture farms located in European coastal wetlands. *Aquaculture* v. 226 p. 113–128, 2003.

HUTCHINGS, P. A. e SAENGER, P. Ecology of mangroves. University of Queensland Press. Brisbane. 388pp., 1987.

IOANNIS, D.B., IOANNIS, S. A. Current state and advances in the implementation of ISO 14000 by the food industry. Comparison of ISO 14000 to ISO 9000 to other environmental programs. *Trends in Food Science & Technology*, v.9, p. 395-408, 1999.

IUCN, Conservación de Humedales: un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Dugan, P. J. (ed.). IUCN, Gland, Suiza. 100 pp, 1992.

JORDÃO, E. P. e PÊSSOA, C. A Tratamento de Esgotos Domésticos, 3º Ed. Rio de Janeiro: ABES, 136p., 1995.

KAUTSKY, N., FOLKE. C., RONNBACK R. e TROELL M. The Ecological Footprint: a tool for assessing resource use and development limitations in aquaculture. *Echos of Expo 98 Bulletin*. 11(2):5–6, 1998.

KHURE, W. L. ISO 14031 Environmental performance evaluation EPE. New Jersey. Prentice Hall, 127p., 1998.

LACERDA, L. D. e MARINS, R.V. River damming and changes in mangroves distribution. *GLOMIS Eletronic Journal*, v. 2 (1), Julho, 2002

LAHMAN, E. J.; SNEDAKER, S. C. e Brown, M. S. Structural comparisons of mangrove forests near shrimp ponds in Southern Ecuador. *Interciencia*. 12(5):240-243, 1987.

LAZZARINI, S. G. Estudo de caso: aplicabilidade e limitações do método para fins de pesquisa. *Revista Economia Empresarial*, São Paulo, v.2, n.4, p.17-26, out./dez.1995.

LEPAGE-JESSUA, C. Audit d'environnement. Législation, méthodologie, politique européenne. Ed. Dunot, Paris, 290p. 1992.

LUGO, A. E. e SNEDAKER, S. C. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*, (5): 39-64, 1974.

LUSTOSA, D. C. P. Relatório sobre o acompanhamento das atividades desenvolvidas em um cultivo semi-intensivo de camarão branco *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931), realizado na Fazenda Camarões do Brasil, Município de Cajueiro da Praia, Piauí. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 42 p. (Monografia de graduação em Engenharia de Pesca). 2002.

MACEDO, L. A. A. Assimilação de esgotos em manguezais. Dissertação de Mestrado em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 111p, 1986.

MACHADO, P.A.L. Direito ambiental brasileiro. [8. ed.], São Paulo: Malheiros Editores, 782 p., 2000

MAPA/SARC/DPA. Plataforma Tecnológica do camarão marinho cultivado: seguimento de mercado. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Pesca e Aqüicultura. – Brasília: MAPA/SARC/DPA, CNPq, ABCC, 276 p., 2001.

MARINS R.V., LACERDA L.D., ABREU I.M. e DIAS F.J.S. Efeitos da Açudagem no Rio Jaguaribe. *Ciência Hoje*, vol. 33, n. 197, p. 66 – 70, 2003.

MELLO, E. T. e PAWLOWSKY, U. Minimização de resíduos em uma indústria de bebidas. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Vol. 8, pp. 249 – 256, out-dez, 2003.

MEYER, M. M. Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MINAYO, M.C. S. Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade. Petrópolis- RJ: Vozes., 105p., 1994.

MOBERG, F. e RÖNNBÄCK, P. Ecosystem services of the tropical seascape: interactions, substitutions and restoration. *Ocean & Coastal Management* v. 46, 27 – 46, 2003.

MORENO, E. e POL, E. Nociones psicosociales para la intervención y la gestión ambiental. *Monografías Socio-Ambientais*, v. 14. 68p., Publicacions Universitat de Barcelona, Barcelona, 1999.

MORIARTY, D. J. e PULLIN, R. S. V. Detritus and microbial ecology in aquaculture: Proceedings of the Conference on Detrital Systems for Aquaculture, 26-31 August 1985, Bellagio, Como, Italy. ICLARM N° 387. 420 pp., 1987.

MOURA, E. C. M. Implementação da norma ABNT ISO 14001 em um empreendimento de carcinicultura. Relatório de estágio supervisionado. Departamento de Pesca. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 40p., 2003.

MUIR, J.F. e ROBERTS, R.J. (editores). Recent advances in aquaculture. Croom Helm and Westview Press, London, Vol. 1, 1982.

MULLIN, S. J. Estuarine fish populations among red mangrove prop roots of small overwash island. *Wetlands Bulletin*, v. 15(4), p. 324 – 329, 1995.

NACA/FAO, 2000. Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy. *In: Conference on Aquaculture in the Third Millennium*, Bangkok, Thailand. NACA, Bangkok and FAO, Rome. 27p, 2000.

NASCIMENTO, I. A. Aqüicultura marinha e ambiente: a busca de tecnologia limpas para um desenvolvimento sustentado. *TECBAHIA – Revista Baiana de Tecnologia*, (13) 3: 44-67, 1998.

NAZMUL S.M.A., KWEI LINA C., YAKUPITIYAGEA A., DEMAINEA H., PHILLIPS M. J. Compliance of Bangladesh shrimp culture with FAO code of conduct for responsible fisheries: a development challenge. *Ocean & Coastal Management* v. 48 pp. 177–188, 2005.

NAYLOR, R., GOLDBERG, R., MOONEY, H., BEVERIDGE, M., Clay, J., FOLKE, C., KAUTSKY, N., LUBCHENCO, J., PRIMAVERA, J. e WILLIAMS, M. Nature's subsidies to shrimp and salmon farming. *Science* v.283, p.883–884, 1998.

NEORI, A.; KROM, M.D.; ELLNER, S.P.; BOYD, C.E.; POPPER, D.; RABINOVITCH, R.; DAVISON, P.J.; DVIR, O.; ZUBER, D.; UCKO, M.; ANGEL, D. e GORDIN, H. Seaweed biofilters as regulators of water quality in integrated fish-seaweed culture units. *Aquaculture*. v.141, p. 183 – 199, 1996.

O'BRYEN P. J. e LEE C. S. Management of aquaculture effluents workshop discussion summary. *Aquaculture*, v. 226, p. 227–242, 2003.

ORTOLANO, L. e SHEPHERD A. Environmental impact assessment: challenges and opportunities. *Impact Assesment Bulletin*. v. 13(1): p. 3-30, 1995.

PAEZ-OSUNA, F., GUERRERO-GALVAN, S.R. e RUIZ-FERNANDEZ, A.C. The environmental impact of shrimp aquaculture and the coastal pollution in Mexico. *Marine Pollution Bulletin* 36(1) p. 65-75, 1998.

PETRONI, L. M. e AGUIAR, A. Câmaras Ambientais: parcerias entre empresas e a CETESB? - Apresentado no VI Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo: nov. 2001. Disponível em: <<http://www.aguiar.eng.br>> . Acesso em 25 de março 2004.

POLIDO, W.A. Seguro Ambiental: redução de riscos ou licença para poluir? *Revista Politécnica*, São Paulo, n. 208, 74 – 77 pp., 1993.

PRIMAVERA, J.H. Tropical shrimp farming and its sustainability, pp. 257-289. In de Silva, S. (ed.) *Tropical Mariculture*. Academic Press, London, 1998.

QUEIROZ , J.F e KITAMURA, P.C. Desenvolvimento de códigos da conduta para uma aqüicultura responsável. *Panorama da Aqüicultura*, março/abril, p - 38 – 39, 2001.

RIVIERA-MONROY, V. H.; TORRES, L. A.; BAHAMON, N.; NEWMARK, F. e TWILLEY, R. R.. The potential use of mangrove forests as nitrogen sinks of shrimp aquaculture pond effluents: the role of denitrification. *Journal of the World aquaculture society*. 30 (1): pp 12-25, 1999.

ROBERTSON, A. I e BLABER, S. J. M. Plankton, epibenthos and fish communities. *In: ROBERTSON, A. I. e ALONGI, D. M. (Eds.) Tropical mangrove ecosystems (Coastal and Estuarine Studies 41). Washinhton, DC, American Geophysical Union. p. 63 – 100, 1992.*

ROCHA I. P., RODRIGUES J., AMORIM L. A carcinicultura Brasileira em 2003. Associação Brasileira de Criadores de Camarão - ABCC, 2004a.

ROCHA, I. P. A carcinicultura brasileira em 2002. *Revista da ABCC*, Recife. Ano 5, (1): 30-45. 2003.

ROCHA, I. P.; Rodrigues, J. Carcinicultura marinha - uma nova realidade para o fortalecimento do setor primário do Nordeste brasileiro. *Revista da ABCC*, Recife. Ano 2, (3): 32-36. 2000.

ROCHA, I. R. C. B. Avaliação da cadeia produtiva da carcinicultura marinha: uma abordagem do sistema trifásico de produção e aspectos da legislação ambiental no Brasil e no Estado do Ceará. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Engenharia de Pesca da UFC, Fortaleza, 2003.

ROCHA, I. R. C. B., LIMA, F. M., GONÇALVES, F.A., SAMPAIO, H.A. e COSTA, F. H. F. Las Camaroneras de *Litopenaeus vannamei* en el estado de Ceará (BRASIL): la problemática ambiental. III Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura. p. 680-688, 2004b. Disponível em <www.civa2004.org>. Acesso em 21 de Janeiro de 2005.

RÖNNBÄCK, P. The Ecological basis economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, v. 29, 235 – 252, 1999.

SÁ, T. D., Indicadores de Sustentabilidade Ambiental na Carcinicultura da Área de Entorno do Estuário do Baixo Jaguaribe, Ceará – Brasil. (Trabalho de Pesquisa para obtenção do Diploma de Estudos Avançados do Programa de Doutorado em Planificação Territorial e Desenvolvimento Regional, Universidade de Barcelona), 205 p., Fortaleza. 2003.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. *In: BURSZTYN, M., org. Para pensar o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora Brasiliense, p. 29-56, 1994.*

SALAZAR-FILHO, H. O. A aplicação da metodologia de produção mais limpa através dos círculos de controle da qualidade – CCQ em uma indústria do setor metal mecânico – estudo de caso. Dissertação de Mestrado, PPGEP/UFSC, Florianópolis, 131p., 2002.

SANCHES, C. S. A Evolução da Prática Ambiental em Empresas Industriais: Algumas considerações sobre o estado-atual-da-arte e o caso brasileiro. Dissertação de Mestrado. Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV).São Paulo. 89 pag., 1996.

SCHAANNING, M.T. Distribution of sediment properties in coastal areas adjacent to fish farms and environmental evaluation of five locations surveyed in October 1993. Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Report No. O-93062. Oslo, Norway. 29 pp., 1994.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y; CUNHA-LIGNON, M. e PORTUGAL, A.M.M. Manguezal: conservação e restauração, um conceito de manejo. *In*: VIII Congresso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Trujillo, Peru. 918-919, 1999.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y; SOARES, M. L. G. e COELHO-JR, C. Bioma em Maragogipe, Recôncavo Baiano, Bahia, Brasil. Seminário: Ciência e Desenvolvimento Sustentável. IEA/USP org. 86-96, 1997.

SILVA, D. D. Análise da Gestão Ambiental nas empresas de transporte coletivo urbano do município de Porto Velho. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 155 p., 1999.

SECEX. Empresas Exportadoras. Secretária de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex>. Acessado em: 27 de maio de 2005.

SILVA, S.G.; Nascimento, A.E.; OKADA, K. e MESSIAS, A.S. Recursos bênticos do manguezal de Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. Aspectos Sustentáveis. *In*: VIII Congresso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar. Trujillo, Peru. Tomo I: 951-952 pp, 1999.

SOUZA, M. T. S. Rumo à prática empresarial sustentável. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, SP: v.4, n.33, p. 40-52, jul/ago/1993.

SPERDUTI, R. Impactos ambientais em uma empresa de pequeno porte no setor pesqueiro – Estudo de caso na região norte do Paraná. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC. Florianópolis, 123 p., 2003.

TIBOR, T. ISO 14000: Um guia para as novas normas e Gestão Ambiental. São Paulo: Editora Futura, 87p., 1996.

TAN, L.P. Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia? *Journal Cleaner Production*, v. 13, p. 397 – 404, 2005.

TAVARES, C. e FREIRE, I. M. Lugar do lixo é no lixo": estudo de assimilação da informação. *Ciência da Informação Mai/Ago.*, vol.32, no.2, p.125-135, 2003.

TRIVIÑOS, A.N.S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 89p., 1987

TWAROWSKA J. G., WESTERMAN P. W. e LOSORDO T. M. Water treatment and waste characterization evaluation of an intensive recirculating fish production system. In: Aquaculture Engineering Society Proceedings II: Successes and Failures in Commercial Recirculating Aquaculture. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, p. 447-460, 1996.

VALENTI, W.C. Aqüicultura sustentável. *In*: 12º Congresso Nacional de Zootecnia. Vila Real. Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Livro de Anais p. 111 – 118, 2002.

VALLE, C. E. Como se Preparar Para as Normas ISO 14000 – Qualidade Ambiental – O Desafio de Ser Competitivo Protegendo o Meio Ambiente. São Paulo: Pioneira Administração e Negócios & ABIMAQ/SINDIMAQ, 63p., 1996.

VIEIRA, L.R.S. Conscientização ambiental na macharia da Saint-Gobain Canalização: uma metodologia de educação ambiental para indústria. Tese de Doutorado - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 143p. 2004.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Primeira Edição, Edit. UFMG, Belo Horizonte, 76p., 1996.

WEBB, K. Voluntary codes can win customers. *Globe and mail*, v. 13, p. 23-35, 1998.

WOLANSKI E., SPAGNOL S., THOMAS S., MOORE K., ALONGI D.M., TROTT L. e DAVIDSON A. Modelling and visualizing the fate of shrimp pond effluent in a mangrove-fringed tidal creek. *Estuarine Coastal Shelf Science*. v.50: pp.85-97. 2000

WONG, Y. S.; LAM, C. Y.; CHEN, G. Z.; LI, S. H.; CHEN, X. R.; LIN, Z. P. e TAM, N. F. Y. Effects of wastewater discharge on nutrients contamination of mangrove soils and plants. *Hydrobiologia*, 295 (1-3): 243-254, 1995.

WU, R. S. S., LAM, K. S., MACKAY, D. W., LAU, T. C., e YAM, V. Impact of marine fish farming on water quality and bottom sediment: a case study of the sub-tropical environment. *Marine Environmental Research* v.38, p. 115–145, 1994.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. 2. ed. California: Sage Publications, 79p., 1994.

YOKOYAMA, H. Environmental quality criteria for fish farms in Japan. *Aquaculture*, 226, 45 – 56, 2003.

APÊNDICES

Apêndice A – Caracterização das práticas de gestão ambiental na carcinicultura de acordo com a norma NBR ISO 14001

Este apêndice mostra as práticas que foram analisadas na empresa e quais destas estão sendo adotadas no processo de produção. Neste quadro ainda, são visualizados os fatores que podem interferir na adoção ou não dessas práticas de gestão ambiental, tais quais:

- (1) Econômico
- (2) Tecnológico
- (3) Conhecimento Técnico
- (4) Exigência Legal
- (5) Mercadológico.

O - Fator para a sua adoção
X – Fator para a sua não adoção

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve divulgar a legislação referente ao controle ambiental	NÃO	Implementação e Operação	X O		X	O	
A empresa deve manter procedimentos para comunicação interna sobre os aspectos ambientais de sua atividade	NÃO	Implementação e Operação	X O		X		O
A empresa deve realizar uma consulta prévia às comunidades locais sobre alguma ampliação do processo de produção	SIM	Implementação e Operação				O	O
A empresa identifica todo investimento realizado na área ambiental	SIM	Implementação e Operação	O				O
A empresa deve possuir um responsável técnico junto ao órgão ambiental	SIM	Implementação e Operação				O	
A empresa deve manter registros do uso de energia e metas de eficiência e redução	SIM	Implementação e Operação	O				O
A empresa deve otimizar o uso de combustível no transporte e distribuição	SIM	Implementação e Operação	O			O	O
A empresa deve monitorar o suprimento de água e custos de esgotamento	SIM	Implementação e Operação	O				O
A empresa deve reduzir consumo, modificando instalações sanitárias ou instalando restrições de vazão	NÃO	Implementação e Operação	X O		X		O
A empresa deve reparar imediatamente vazamentos de torneiras e tubulações	SIM	Implementação e Operação	O				O
A empresa deve registrar e monitorar a limpeza da fossa séptica	SIM	Implementação e Operação	O			O	O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve estabelecer uma metodologia de amostragem dos efluentes	SIM	Implementação e Operação				O	
A empresa deve caracterizar todos os despejos descartados	NÃO	Implementação e Operação	X O		X	O	O
A empresa deve aplicar treinamento e conscientização dos funcionários quanto à regulamentação e aos procedimentos relativos à questão ambiental	NÃO	Implementação e Operação	X O		X	O	O
Na empresa a política, as metas e o desempenho ambiental devem ser comunicados aos empregados.	NÃO	Implementação e Operação	X O		X		O
A empresa deve incentivar a participação dos empregados, voluntariamente, das atividades ambientais.	NÃO	Implementação e Operação	O		X		O
A empresa deve manter procedimentos para comunicação externa (recebimento e envio) sobre os aspectos ambientais de sua atividade	NÃO	Implementação e Operação	O		X	O	O
A empresa deve possuir um setor de relações públicas para comunicar o desempenho ambiental às comunidades envolvidas em seu processo de produção	NÃO	Implementação e Operação			X	O	
A empresa deve registrar e analisar as reclamações da vizinhança de caráter ambiental	NÃO	Implementação e Operação			X	O	O
A empresa deve dar prioridade de investimentos nas áreas de risco de dano ao meio ambiente	NÃO	Implementação e Operação	O	X	X	O	O
A empresa deve saber o custo ambiental de cada uma de suas unidades	NÃO	Implementação e Operação	O		X		O
A empresa deve identificar oportunidades de reduzir os custos ambientais via reciclagem, conservação de energia.	NÃO	Implementação e Operação	O	X	X		O
O responsável deve receber treinamento específico para atuar na área ambiental	NÃO	Implementação e Operação	X		X		
A empresa deve manter os consumidores informados sobre o desempenho ambiental dos seus produtos	NÃO	Implementação e Operação	X O		X		O
A empresa deve incentivar e possibilitar a reciclagem	NÃO	Implementação e Operação	X O		X		O
A empresa deve controlar a frequência de manutenção, fatores de vazamento e de descargas de substâncias químicas no meio ambiente.	NÃO	Implementação e Operação	X O	X	X	O	O
A empresa deve controlar o transporte das substâncias transportadas	NÃO	Implementação e Operação	X		X	O	

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve monitorar e controlar o descarte de sobras de soluções e resíduos dos laboratórios	NÃO	Implementação e Operação	X		X	O	O
A empresa deve possuir procedimentos para gerenciar resíduos no local	NÃO	Implementação e Operação	O		X		
Os resíduos devem estar identificados e armazenados em área adequada	NÃO	Implementação e Operação	O		X	O	
A empresa deve manter o controle dos descartes de resíduos sólidos	NÃO	Implementação e Operação	X		X	O	
A empresa deve acondicionar os resíduos perigosos conforme determinação do órgão ambiental	NÃO	Implementação e Operação	X		X	O	
A empresa deve analisar os lixiviados para os diversos tipos de resíduos	NÃO	Implementação e Operação	X O		X	O	
A empresa deve controlar a movimentação dos resíduos pelo sistema de manifesto	NÃO	Implementação e Operação	O		X		O
A empresa deve divulgar a legislação existente referente ao controle de resíduos	NÃO	Implementação e Operação	X		X		O
A empresa deve considerar os impactos ambientais dos métodos de limpeza e da qualidade dos materiais utilizados	NÃO	Implementação e Operação	X		X		
A empresa deve estabelecer normas de segurança no uso dos produtos químicos	NÃO	Implementação e Operação	O		X		
A empresa deve fixar etiquetas de segurança em recipientes, embalagens e equipamentos para realçar os principais riscos do produto e as informações aos usuários.	NÃO	Implementação e Operação			X	O	
A empresa deve proteger devidamente os locais de estocagem de matérias-primas e produtos de forma a evitar danos ambientais	NÃO	Implementação e Operação	X		X	O	
A empresa deve possuir manuais de operação dos equipamentos ou áreas que tenham potencial de agressão ambiental	NÃO	Implementação e Operação	O		X	O	O
As metas ambientais devem incorporar requisitos legais	SIM	Planejamento	O			O	O
A empresa deve determinar as funções, responsabilidades e autoridades na área ambiental.	SIM	Planejamento	O		O	O	O
A empresa deve considerar as questões ambientais e suas implicações no orçamento e nas discussões de investimento	SIM	Planejamento	O		O		O
A empresa deve financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento de novos processos e produtos ambientalmente mais saudáveis	NÃO	Planejamento	O	O	X		O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve possuir relatórios com as informações ambientais atualizadas	SIM	Planejamento	O			O	
A empresa deve possuir cadastro atualizado junto ao órgão ambiental	SIM	Planejamento	O			O	
A empresa deve possuir licença ambiental dentro do prazo de validade envolvendo todas as suas atividades	SIM	Planejamento	O			O	O
A empresa deve possuir procedimentos para acompanhar o cumprimento das exigências, restrições e renovações das licenças ambientais.	SIM	Planejamento	O		O		O
A empresa deve manter em arquivo os documentos relativos ao licenciamento	SIM	Planejamento	O			O	
A empresa deve possuir toda a legislação ambiental vigente relativa as suas atividades	NÃO	Planejamento			X	O	
Na empresa os processos de produção devem projetados e operados para minimizar os impactos ambientais	SIM	Planejamento	O			O	O
Na empresa as modificações de projeto são realizadas de forma a não aumentar os impactos ambientais	SIM	Planejamento	O			O	
A empresa deve reduzir ou otimizar do consumo de água	SIM	Planejamento	O		X		O
A empresa deve incentivar os consumidores reciclem as embalagens	NÃO	Planejamento		X	X		O
A empresa deve demonstrar a adequação de descarga de efluentes aos controles legais correntes	SIM	Planejamento	O		X	O	O
Os resíduos sólidos devem ser separados de acordo com a sua origem e devem ser acondicionados adequadamente	NÃO	Planejamento			X	O	
A empresa deve realizar a medição de ruído nas diversas áreas adjacentes à empresa	SIM	Planejamento				O	
A empresa deve identificar os objetivos e as metas da quanto ao desempenho ambiental	NÃO	Planejamento	O		X		O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve identificar os indicadores de desempenho ambiental	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve analisar o desempenho ambiental de seus concorrentes	NÃO	Planejamento	X O		X		O
A empresa deve identificar a necessidade de treinamento na área ambiental	NÃO	Planejamento	X		X		
A empresa deve identificar continuamente a legislação e as normas aplicáveis aos aspectos ambientais do seu processo de produção	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve realizar auditorias ambientais para avaliar os riscos associados a suas atividades	NÃO	Planejamento	X O		X	O	O
A empresa deve considerar o impacto ambiental dos métodos de distribuição e do sistema de transporte	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve identificar as causas possíveis de vazamento de água e seus efeitos ao ambiente	NÃO	Planejamento			X	O	O
A empresa deve definir a responsabilidade gerencial pelo controle do consumo de água	NÃO	Planejamento	O		X		
A empresa deve identificar opções para minimizar esgotos sanitários	NÃO	Planejamento	O	X	X		O
A empresa deve investigar alternativas para minimizar efluentes	NÃO	Planejamento	X O	X	X	O	O
A empresa deve determinar metas de adequação dos efluentes	NÃO	Planejamento			X	O	O
A empresa deve possuir normas ou procedimentos, por escrito, do controle dos efluentes	NÃO	Planejamento			X	O	O
A empresa deve determinar uma função para monitorar e controlar a descarga de efluentes	NÃO	Planejamento	O		X		
A empresa deve ter o conhecimento de quanto resíduo é produzido	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve segregar os resíduos para reciclagem e/ou reutilização	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve estimular oportunidades de reciclagem ou esquemas locais para troca/venda (bolsa de resíduos)	NÃO	Planejamento	O		X		O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve possuir metas para reduzir a quantidade de resíduos gerados	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve possuir procedimentos para lidar com vazamento de resíduos	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve possuir áreas próprias de estocagem dos resíduos, dependendo da sua classificação (NBR 10.004)	NÃO	Planejamento	X	X	X	O	O
A empresa deve controlar os resíduos perigosos utilizados em seu processo de produção	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve identificar e quantificar as emissões atmosféricas oriundas do processo de produção	NÃO	Planejamento			X	O	O
A empresa deve considerar a disposição final de seus produtos	NÃO	Planejamento	O	X	X		O
A empresa deve estimular a obtenção de alguma forma de Selo Verde nos seus produtos	NÃO	Planejamento	O	X	X	O	O
A empresa deve regularmente rever os impactos ambientais dos fornecedores das matérias-primas	NÃO	Planejamento	X		X		O
A empresa deve considerar o desempenho ambiental dos seus fornecedores de mercadorias e serviços	NÃO	Planejamento	X		X		O
A empresa deve estabelecer critérios ambientais para avaliar os seus fornecedores	NÃO	Planejamento	X		X		O
A empresa deve possuir um Manual de Meio Ambiente	NÃO	Planejamento	O		X		O
A empresa deve possuir um plano de contingência para derramamentos, acidentes ou incêndios	NÃO	Planejamento	O		X	O	O
A empresa deve possuir áreas apropriadas para estocagem de óleos novos e usados	NÃO	Planejamento	X		X	O	O
A empresa deve possuir a sua Política Ambiental documentada e abrangendo as interações ambientais.	NÃO	Política Ambiental	O		X		O
A empresa deve adotar a proteção ambiental como prioridade	SIM	Política Ambiental	O		X	O	O
A empresa deve possuir uma política de incentivo ao aumento de eficiência no uso de energia	SIM	Política Ambiental	O				O
A política ambiental da empresa deve considerar fornecedores, clientes e comunidade local	NÃO	Política Ambiental	X O	X	X		O
A política ambiental da empresa deve estar acessível ao público	NÃO	Política Ambiental	X		X		O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOTA	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A política ambiental da empresa deve definir metas e critérios e a forma de avaliação e revisão	NÃO	Política Ambiental	O		X	O	O
A empresa deve definir investimentos para o controle e proteção ambiental	NÃO	Política Ambiental	O		X		O
A empresa deve realizar um monitoramento contínuo sobre o uso de energia	SIM	Verificação e Ação Corretiva	O		O		O
A empresa deve monitorar todos os efluentes gerados	SIM	Verificação e Ação Corretiva	O			O	O
A empresa deve estar ciente de que seus produtos observam a legislação ambiental	SIM	Verificação e Ação Corretiva	O		O	O	O
A empresa deve controlar a quantidade de papel utilizada e quanto ele custa	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	O		X		O
A empresa deve demonstrar que seu processo minimiza descargas de efluentes, emissão de gases e produção de resíduos sólidos.	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X	X	X	O	O
O consumo de água deve ser monitorado em cada uma das unidades operacionais	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	O		X		O
A empresa deve manter em arquivo o inventário de resíduos atualizado	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X		X	O	O
A empresa deve verificar se há contaminação das águas pluviais por resíduos dispostos inadequadamente no solo	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X O		X	O	O
A empresa deve controlar a qualidade dos produtos químicos recebidos	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X O	X	X	O	O
A empresa deve monitorar a produção de resíduos e os métodos de disposição	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X O		X	O	O
A empresa deve verificar continuamente as áreas próprias de estocagem dos resíduos	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X		X	O	O
A empresa transportadora e receptora dos resíduos deve possuir licença ambiental para prestar o serviço	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X		X		O
A empresa deve quantificar todos os custos de disposição dos resíduos gerados	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X O		X		O
A empresa deve analisar o ciclo de vida de seus produtos	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X		X	O	O
A empresa deve demonstrar que observa todos os requisitos legais para estocagem de materiais químicos e perigosos	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X O	X	X	O	O
A empresa deve avaliar o desempenho ambiental com relação aos objetivos e metas	NÃO	Verificação e Ação Corretiva	X		X		O

PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL	ADOТА	COMPONENTE DA ISO 14.001	FATOR				
			1	2	3	4	5
A empresa deve fazer uma revisão periódica do uso de energia	SIM	Análise Crítica	O		X		O
Toda a equipe da empresa deve estar ciente de suas responsabilidades quanto à disposição de resíduos	NÃO	Análise Crítica	X O		X	O	O
Na empresa deve haver funções específicas que relatem à alta administração o desempenho da gestão ambiental para uma análise crítica	NÃO	Análise Crítica	X O		X		O
A empresa deve identificar o cenário das piores situações dos efeitos ambientais e toma precauções contra elas	NÃO	Análise Crítica	X O		X	O	O

Apêndice B – Análise da Conformidade do Código de Conduta ABCC.

RELAÇÃO DA FAZENDA COM O ECOSSISTEMA MANGUEZAL.	
DIRETRIZES	CON
1 - O não uso de áreas de manguezais	SIM
2 - Reflorestamento da área utilizada para construção de canais e estradas de acesso.	NÃO
3 - A instalação e a operação da fazenda interfere nas atividades tradicionais de sobrevivência das comunidades locais.	SIM
AVALIAÇÃO DE LOCAL PARA INSTALAÇÃO DE FAZENDAS, PROJETO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DAS FAZENDAS.	
DIRETRIZES	CON
4 - As características hídricas e as utilizações existentes da água são avaliadas, e o projeto da fazenda é acomodado dentro dessas características, sem alterá-las de modo negativo;	NÃO
5 - A qualidade da água estuarina ou marinha nas zonas adjacentes aos empreendimentos é avaliada quanto aos aspectos físico-químicos e biológicos;	SIM
6 - Foi analisado o histórico da exploração prévia da região onde será implantado o empreendimento;	SIM
7 - A fazenda não é construída em áreas ecologicamente sensíveis e em locais onde não seja viável corrigir problemas relacionados com solos altamente ácidos e altamente orgânicos;	SIM
8 - Durante a construção são usados métodos e práticas que reduzam a erosão, a infiltração e a percolação de água dos viveiros;	SIM
9 - As estruturas de adução e de drenagem dos viveiros são construídas com os controles que permitam um uso eficiente da água;	NÃO
10 - A infra-estrutura da fazenda e os caminhos de acesso internos e externos alteram o fluxo natural das águas não devem contribuir para a salinização dos solos adjacentes;	SIM
AVALIAÇÃO DE LOCAL PARA INSTALAÇÃO DE FAZENDAS, PROJETO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DAS FAZENDAS.	
DIRETRIZES	CON
11 - As zonas cobertas com vegetação natural é mantida como reserva ecológica	SIM
12 - Os efluentes das descargas não devem ser transferidos a zonas de águas estancadas	NÃO
13 - Deverá ser considerado na definição dos lay-outs o direcionamento das descargas dos viveiros para bacias de sedimentação ou bosques de manguezais;	SIM
14 - As técnicas de construção deverão levar em consideração as necessidades de compactação ou adensamento, bem como de proteção com pedras e vegetação, de modo a minimizar o processo de erosão natural;	SIM
15 - A área da fazenda deverá ficar completamente limpa ao final da construção, sem acúmulos de terra ou quaisquer outros materiais não usados, depósitos de resíduos ou lixos derivados dos materiais	NÃO

utilizados.	
MANEJO NA OFERTA DE ALIMENTO BALANCEADO	
DIRETRIZES	
	CON
16 - Deverão ser adquiridos alimentos livres de contaminantes químicos, toxinas microbianas ou outras substâncias adulterantes e que contenham concentrações adequadas de vitaminas, minerais e dos demais nutrientes	SIM
17 - O alimento será e mantido por período não superior ao seu prazo de validade	SIM
18 - O armazenamento da ração deverá ser feito em áreas protegidas de roedores e outros animais, de baixa umidade e ventiladas.	SIM
19 - São usadas práticas de alimentação que assegurem o consumo máximo do alimento pelo camarão e minimizem as sobras que possam vir a se decompor no viveiro e a contribuir para a degradação da qualidade da água	SIM
20 - Os alimentos frescos, como pescados e outros, ou inadequados como farelos e dietas ou suplementos para outros animais são adicionados aos viveiros	NÃO
MANEJO DA SANIDADE DO CAMARÃO	
DIRETRIZES	
	CON
21 - Apóia iniciativas da ABCC para formular e implementar programas de genética do camarão	SIM
22 - Adota medidas para assegurar a aquisição de pós-larvas com boa saúde	SIM
23 - São tomadas as medidas necessárias para a produção em massa de alimentos naturais	SIM
24 - É realizada regularmente a avaliação do estado de saúde do camarão devendo-se informar a ABCC qualquer anormalidade encontrada	SIM
25 - Em caso de anormalidade na sanidade do camarão é feita a identificação do agente etiológico, e a água do viveiro afetado é mantida em quarentena até que seja definido o tratamento recomendado	SIM
26 - No caso de doenças infecciosas, o viveiro afetado é isolado, a despesca é feita por meio de redes de arrasto ou tarrafas e a água do viveiro é desinfetada antes de ser descarregada no meio ambiente	NÃO
27 - Os camarões mortos ou doentes são eliminados com cuidados sanitários segundo os parâmetros recomendados, para evitar a dispersão da doença;	NÃO
28 - No caso de ser identificada alguma doença em um viveiro, é evitada a transferência dos camarões, do equipamento e da água do viveiro	SIM
USO DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS	
DIRETRIZES	
	CON
29 - São adotadas práticas de manejo de nutrição, de preparação de viveiros, de qualidade da água tendo por objetivo evitar o estresse do	SIM

camarão, prevenindo doenças e evitando o uso de produtos terapêuticos;	
30 - São usados nos viveiros apenas os produtos aprovados pelos órgãos governamentais competentes obedecendo às recomendações de dosificação, período de validade, sistema de armazenagem, eliminação e outras limitações, incluindo precauções ambientais e de segurança humana;	SIM
31 - Os controles e registros específicos a respeito de uso de produtos terapêuticos nos viveiros, são mantidos sempre atualizados.	NÃO
MANEJO DOS VIVEIROS	
DIRETRIZES	CON
32 - Para manter a água em boas condições são usadas densidades de povoamento e taxas de alimentação que não excedam à capacidade do sistema de cultivo	NÃO
33 - A renovação da água é controlada e feita dentro dos padrões mínimos indispensáveis para manter o camarão em boas condições de vida	SIM
34 - Os fertilizantes, os materiais de calagem e todos os demais produtos, somente são usados nas quantidades necessárias	NÃO
35 - Quando do uso de aeradores, os mesmos são localizados e operados de modo a minimizar a formação e acúmulo de sedimento no fundo dos viveiros	SIM
36 - Os efluentes, sedimentos e outros resíduos são manejados responsavelmente	NÃO
37 - O fundo dos viveiros é avaliado periodicamente e os tratamentos necessários são aplicados para restabelecer as condições naturais do solo	SIM
38 - A água é filtrada com telas para evitar a entrada de competidores e predadores e a saída de animais da espécie cultivada.	SIM
EFLUENTES E RESÍDUOS SÓLIDOS.	
DIRETRIZES	COM
39 - Os canais e diques são mantidos em boas condições de funcionalidade para reduzir a erosão das águas superficiais	SIM
40 - A renovação da água é a menor possível e de conformidade com as condições locais da fazenda	NÃO
41 - São usadas práticas de fertilização e alimentação eficientes para promover a produtividade primária natural e minimizar a eutrofização	SIM
42 - Os combustíveis, alimentos, produtos terapêuticos e outras substâncias são armazenados de maneira a evitar riscos de contaminação ambiental	NÃO
43 - Os viveiros são drenados de tal maneira que minimize a suspensão dos sedimentos e evite a velocidade excessiva da água nos canais e nas comportas de saída	NÃO
44 - Os efluentes dos viveiros são dirigidos às florestas de manguezais ou bacias de sedimentação	SIM
45 - A fazenda conta com instalações sanitárias apropriadas para	SIM

eliminação dos excrementos humanos	
46 - O lixo e outros resíduos são eliminados por meio de métodos ambientalmente aceitáveis	NÃO
47 - As regulamentações governamentais sobre efluentes e outros resíduos são respeitadas	SIM
48 - O sistema de tratamento de efluentes compatível com a capacidade instalada	NÃO
49 - Os procedimentos de gestão de resíduos são periodicamente melhorados.	NÃO
DESPESCA E PRÉ-PROCESSAMENTO.	
DIRETRIZES	
50 - As despescas são programadas e feitas exclusivamente utilizando bombas ou redes apropriadas para a captura do camarão vivo na comporta de saída	SIM
51 - As medidas prévias à despesca são adotadas no que concerne à redução do nível da água do viveiro, à biometria para determinar o peso médio do camarão a ser despescado e à suspensão prévia do arraçoamento	SIM
52 - Cuidado especial é tomado durante toda a despesca para assegurar que seja feita protegida do sol, que exista a quantidade de gelo e que o nível de água no canal de abastecimento seja suficiente para possíveis adições de água no viveiro em processo de despesca, e assim evitar os problemas de anoxia;	SIM
53 - A quantidade de camarão acumulada na rede de despesca é controlada para evitar excessivo peso e possível esmagamento dos animais.	SIM
54 - O camarão despescado será imediatamente submetido ao choque térmico e sua transferência para as caixas apropriadas não demorará mais de 15 minutos.	SIM
RELAÇÕES COM OS FUNCIONÁRIOS E COM A COMUNIDADE LOCAL	
DIRETRIZES	
55 - A posse da terra esta regularizada para evitar conflitos com a comunidade	SIM
56 - São priorizados trabalhadores locais	SIM
57 - Os trabalhadores são recompensados satisfatoriamente e de conformidade com os padrões locais de remuneração	SIM
58 - As condições de segurança no trabalho são rigorosamente aplicadas	SIM
59 - Os deveres e direitos dos empregados são claramente obedecidos de acordo com a legislação.	SIM

ANEXO

ANEXO A – RESOLUÇÃO CONAMA 312/02.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, tendo em vista as competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, alterado pelo Decreto nº 3.942, de 27 de setembro de 2001, e tendo em vista o disposto nas Resoluções CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, e nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e em seu Regimento Interno, e Considerando que a Zona Costeira, nos termos do § 4º, art. 225 da Constituição Federal, é patrimônio nacional e que sua utilização deve se dar de modo sustentável e em consonância com os critérios previstos na Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988; Considerando a fragilidade dos ambientes costeiros, em especial do ecossistema manguezal, área de preservação permanente nos termos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, com a definição especificada no inciso IX, art. 2º da Resolução do CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, e a necessidade de um sistema ordenado de planejamento e controle para preservá-los; Considerando a função sócio-ambiental da propriedade, prevista nos artigos 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, §2º, 186, inciso II e 225 da Constituição Federal;

Considerando os Princípios da Precaução, da Prevenção, Usuário-Pagador e do Poluidor-Pagador; Considerando a necessidade de serem editadas normas específicas para o licenciamento ambiental de empreendimentos de cultivo de camarões na zona costeira; Considerando que a atividade de carcinicultura pode ocasionar impactos ambientais nos ecossistemas costeiros; Considerando a importância dos manguezais como ecossistemas exportadores de matéria orgânica para águas costeiras o que faz com que tenham papel fundamental na manutenção da produtividade biológica; Considerando que as áreas de manguezais, já degradadas por projetos de carcinicultura, são passíveis de recuperação; Considerando as disposições do Código Florestal, instituído pela Lei nº 4.771 de 1965, do Decreto Federal nº 2.869, de 9 de dezembro de 1998, do Zoneamento Ecológico-Econômico, dos Planos de Gerenciamento Costeiro, e da Resolução CONAMA nº 303, de 2002, resolve:

Art. 1º O procedimento de licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira obedecerá o disposto nesta Resolução, sem prejuízo de outras exigências estabelecidas em normas federais, estaduais e municipais.

Art. 2º É vedada a atividade de carcinicultura em manguezal.

Art. 3º A construção, a instalação, a ampliação e o funcionamento de empreendimentos de carcinicultura na zona costeira, definida pela Lei nº 7.661, de 1988, e pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, nos termos desta Resolução, dependem de licenciamento ambiental.

Parágrafo único. A instalação e a operação de empreendimentos de carcinicultura não prejudicarão as atividades tradicionais de sobrevivência das comunidades locais.

Art. 4º Para efeito desta Resolução, os empreendimentos individuais de carcinicultura em áreas costeiras serão classificados em categorias, de acordo com a dimensão efetiva de área inundada, conforme tabela a seguir:

PORTE	ÁREA EFETIVAMENTE INUNDADA (ha)
Pequeno	Menor ou igual a 10,0
Médio	Maior que 10,0 e menor ou igual a 50,0
Grande	Maior que 50,0

§ 1º Os empreendimentos com área menor ou igual a 10,0 (dez) ha poderão ser licenciados por meio de procedimento de licenciamento ambiental simplificado, desde que este procedimento tenha sido aprovado pelo Conselho Ambiental.

§ 2º No processo de licenciamento será considerado o potencial de produção ecologicamente sustentável do estuário ou da bacia hidrográfica, definida e limitada pelo ZEE.

§ 3º Os empreendimentos com área maior que 10,0 (dez) ha, ficam sujeitos ao processo de licenciamento ambiental ordinário.

§ 4º Os empreendimentos localizados em um mesmo estuário poderão efetuar o EPIA/RIMA conjuntamente.

§ 5º Na ampliação dos projetos de carcinicultura os estudos ambientais solicitados serão referentes ao novo porte em que será classificado o empreendimento.

Art. 5º Ficam sujeitos à exigência de apresentação de EPIA/RIMA, tecnicamente justificado no processo de licenciamento, aqueles empreendimentos:

I - com área maior que 50,0 (cinquenta) ha;

II - com área menor que 50,0 (cinquenta) ha, quando potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente;

III - a serem localizados em áreas onde se verifique o efeito de adensamento pela existência de empreendimentos cujos impactos afetem áreas comuns.

Art. 6º As áreas propícias à atividade de carcinicultura serão definidas no Zoneamento Ecológico-Econômico, ouvidos os Conselhos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e em conformidade com os Planos Nacionais, Estaduais e Municipais de Gerenciamento Costeiro.

Art. 7º Nos processos de licenciamento ambiental, o órgão licenciador deverá exigir do empreendedor, obrigatoriamente, a destinação de área correspondente a, no mínimo, 20% da área total do empreendimento, para preservação integral.

Art. 8º O empreendedor ao solicitar a Licença Prévia - LP, Licença de Instalação - LI e Licença de Operação - LO para empreendimentos de carcinicultura deverá apresentar no mínimo os documentos especificados no Anexo I.

Art. 9º O órgão licenciador deverá exigir obrigatoriamente no licenciamento ou regularização de empreendimentos de carcinicultura as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos.

Parágrafo único. Fica vedada a instalação de empreendimentos em áreas de domínio da União nas quais não exista registro de ocupação ou aforamento anterior a fevereiro de 1997, nos termos do artigo 9º da Lei nº 9.636, de 15 de maio de 1998.

Art. 10 O Órgão Ambiental licenciador deverá comunicar ao respectivo Conselho Ambiental, no prazo máximo de trinta dias, as Licenças Ambientais expedidas para carcinicultura.

Art. 11 Quando da etapa de Licença de Instalação - LI será exigido Plano de Controle Ambiental - PCA, contendo no mínimo o que consta do Anexo II desta Resolução.

Art. 12 Quando da etapa de Licença de Operação será exigido Plano de Monitoramento Ambiental - PMA, contendo no mínimo o que consta do Anexo III desta Resolução.

Art. 13 Esta Resolução aplica-se também aos empreendimentos já licenciados, que a ela deverão se ajustar.

Parágrafo único. Os empreendimentos em operação na data de publicação desta Resolução deverão requerer a adequação do licenciamento ambiental, no prazo de noventa dias, a

partir da data de publicação desta Resolução, e ajustar-se no prazo máximo de trezentos e sessenta dias contados a partir do referido requerimento.

Art. 14 Os projetos de carcinicultura, a critério do órgão licenciador, deverão observar, dentre outras medidas de tratamento e controle dos efluentes, a utilização das bacias de sedimentação como etapas intermediárias entre a circulação ou o deságüe das águas servidas ou, quando necessário, a utilização da água em regime de recirculação.

Parágrafo único. A água utilizada pelos empreendimentos da carcinicultura deverá retornar ao corpo d'água de qualquer classe atendendo as condições definidas pela Resolução do CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986.

Art. 15 O descumprimento das disposições desta Resolução sujeitará o infrator às penalidades previstas na Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, na Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e outros dispositivos legais pertinentes.

Art. 16 Sem prejuízo das sanções penais e administrativas cabíveis, o órgão licenciador competente, mediante decisão motivada, poderá alterar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, inclusive suspendendo cautelarmente a licença expedida, dentre outras providências necessárias, quando ocorrer:

I - descumprimento ou cumprimento inadequado das medidas condicionantes previstas no licenciamento, ou desobediência das normas legais aplicáveis, por parte do detentor da licença;

II - fornecimento de informação falsa, dúbia ou enganosa, inclusive por omissão, em qualquer fase do procedimento de licenciamento ou no período de validade da licença;

III - superveniência de informações adicionais sobre riscos ao meio ambiente, à saúde, e ao patrimônio sócio-econômico e cultural, que tenham relação direta ou indireta com o objeto do licenciamento.

Art. 17 A licença ambiental para atividades ou empreendimentos de carcinicultura será concedida sem prejuízo da exigência de autorizações, registros, cadastros, entre outros, em atendimento às disposições legais vigentes.

Art. 18 No processo de licenciamento ambiental, os subscritores de estudos, documentos pareceres e avaliações técnicas são considerados peritos, para todos os fins legais.

Art. 19 Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

ANEXO I

DOCUMENTOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO

TIPO DE LICENÇA	DOCUMENTOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS
LICENÇA PRÉVIA LP	1. Comprovação de propriedade, posse ou cessão de uso da área do empreendimento; 2.Requerimento da LP; 3.Cópia da publicação do pedido da LP; 4.Certidão de anuência da Prefeitura Municipal, e da Secretaria do Patrimônio da União, quando couber;
	5.Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Social e Ambiental, inclusive EIA/RIMA ou EA, o que couber; 6.Cópia do pedido de outorga de direito de uso dos recursos hídricos; 7.Registro no Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras de recursos naturais, emitido pelo

	IBAMA; 8.Certidão negativa de débitos financeiros de natureza ambiental e certidão negativa de infração ambiental administrativamente irrecurável
LICENÇA DE INSTALAÇÃO - LI	1. Requerimento da LI; 2.Cópia da publicação do pedido da LI; 3.Cópia da publicação da concessão da LP; 4.Projetos ambientais, inclusive os de tratamento de efluentes, de engenharia e quanto aos aspectos tecnológicos e metodológicos de todas as etapas do cultivo, e do pré-processamento e processamento, neste caso, quando couber;
	5.Registro de aquícultor emitido pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento; 6.Plano de Controle Ambiental - PCA; 7.Cópia do documento de outorga de direito de uso dos recursos hídricos; 8.Autorização de desmatamento ou de supressão de ecossistemas naturais, expedida pelo órgão ambiental competente, quando for o caso.
LICENÇA DE OPERAÇÃO - LO	1. Requerimento da LO; 2.Cópia da publicação do pedido da LO; 3.Cópia da publicação da concessão da LI; 4.Licença Ambiental de cada um dos laboratórios fornecedores das pós-larvas; 5.Programa de Monitoramento Ambiental - PMA.

ANEXO II
PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL
PARÂMETROS MÍNIMOS

1. Identificação do Empreendedor/ Empreendimento

Nome/Razão Social

Endereço CPF/CNPJ

2. Caracterização do Empreendimento

-Inserção locacional georeferenciada do empreendimento;

-Descrição da área de influencia direta e indireta do empreendimento;

- Justificativa do empreendimento em termos de importância do contexto socioeconômico da região;

- Justificativa locacional;

- Descrição e fluxograma do processo de cultivo;

- Tipo de equipamentos utilizados (justificativa);

-Detalhamento da vegetação existente, áreas alagadas e alagáveis e cursos d`água;

3. Diagnóstico ambiental

- Caracterização da área de influência direta e indireta do empreendimento contendo o detalhamento dos aspectos qualitativos e quantitativos da água para captação e lançamento;

- Caracterização da área do entorno abrangendo vias de acesso, aglomerados populacionais, industriais, agropecuários, dentre outros;

- Caracterização do meio físico e biológico abrangendo a geologia, pedologia, geomorfologia, fauna e flora (terrestre e aquática), da área em questão.

4. Avaliação dos impactos ambientais

- Identificar, mensurar e avaliar os impactos ambientais significativos nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento, dentre outros;

Possíveis impactos devidos à implantação do empreendimento:

-Degradação do ecossistema e da paisagem;

- Exploração de áreas de empréstimo para aterro (construção de talude);
 - Risco de remobilização de sedimentos para a coluna d'água na fase de implantação;
 - Perda da cobertura vegetal;
 - Redução da capacidade assimilativa de impactos futuros;
 - Redução de áreas de proteção/berçários de espécies autóctones/nativas;
 - Redução de áreas propícias à presença de espécies em extinção;
 - Risco de alteração de refúgios de aves-migratórias;
 - Alteração da função de filtro biológico;
 - Comprometimento dos corredores de trânsito de espécies nativas;
 - Impacto dos resíduos resultantes dos processos de cultivo, pré-processamento e processamento;
 - Alterações físico-químicas e biológicas de corpos receptores de efluentes;
 - Impactos sobre o aquífero e conseqüente aumento da cunha salina;
 - Recuperação de áreas abandonadas pelo cultivo;
 - Risco de introdução de espécies exóticas.
- 5.Proposta de controle e mitigação dos impactos
- Indicar e detalhar medidas, através de projetos técnicos e atividades que visem a mitigação dos impactos.

ANEXO III
 PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
 PARÂMETROS MÍNIMOS

1 - ESTAÇÕES DE COLETA

1.1 Implantar no mínimo o seguinte plano de instalação de estações de coleta de água, as quais deverão ser apresentadas em planta, com coordenadas geográficas, em escala compatível com o projeto, estabelecendo a periodicidade para coleta das amostras nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Nos viveiros em produção, sendo no mínimo 01(uma) estação para o pequeno produtor; 02 (duas) para o médio produtor; e 03 (três) para o grande produtor; No local do bombeamento (ponto de captação);

No canal de drenagem;

A 100m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da drenagem dos viveiros;

A 100m à montante do ponto de lançamento dos efluentes da drenagem dos viveiros.

2 - PARÂMETROS DE COLETA

Determinar a variação dos parâmetros físico-químicos e biológicos, que deverão ser coletados

na baixa-mar e preamar:

2.1 - Parâmetros hidrobiológicos, numa frequência mínima de coleta trimestral. Material em suspensão (mg/l); Transparência (Disco de Secchi - m); Temperatura (°C); Salinidade (ppt); OD (mg/l); DBO, pH; Amônia-N; Nitrito-N; Nitrato-N (mg/l); Fosfato-P (mg/l) e Silicato-Si, Clorofila "a" e coliformes totais.

2.2 - Parâmetros biológicos, a uma frequência mínima trimestral, considerando as estações seca e chuvosa

Identificar a estrutura quali-quantitativa da comunidade planctônica, descrevendo a metodologia a ser aplicada.

Apresentar dados de monitoramento interno dos viveiros na véspera da despesca, concomitantemente à apresentação dos relatórios semestrais;

Nota 1: Os dados de monitoramento dos viveiros devem estar disponíveis quando solicitados;

Nota 2: Dependendo da análise dos dados apresentados, os parâmetros biológicos podem ser objeto de especificações apropriadas para cada caso.

3 – CRONOGRAMA

Apresentar cronograma de execução do Plano de Monitoramento durante o período de validade da Licença de Operação.

4 - RELATÓRIO TÉCNICO

Apresentar os relatórios técnicos dos parâmetros hidrobiológicos e dos parâmetros biológicos no prazo de trinta dias após cada coleta, e relatório anual com todos os dados analisados e interpretados, no qual deverão constar as principais alterações ambientais, decorrentes do empreendimento, bem como fazer comparações com as análises anteriores.