

**COMERCIAL BRASILEIRA  
DE CARCINICULTURA LTDA  
— CBC —**

**RELATÓRIO DE  
IMPACTO AMBIENTAL  
- RIMA -**

**PROJETO DE  
AMPLIAÇÃO DO  
EMPREENDIMENTO DE  
CARCINICULTURA**

**ARACATI / CE**



**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

# **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

## **VOLUME I - TOMO A**

**Empreendimento: Comercial Brasileira de Carcinicultura Ltda.**

**Município: Aracati**

**Estado: Ceará**

**Atividade: Carcinicultura marinha**

**Objetivo: Ampliação do empreendimento de carcinicultura.**



**AMBIENTAL**  
Consultoria e Projetos

**FORTALEZA - CEARÁ**  
**AGOSTO - 2012**

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento constitui o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), feito tendo como base o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que norteará a ampliação do empreendimento COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA. no que tange aos aspectos ambientais, na medida em que será utilizado para fins de planejamento pelo empreendedor em todas as fases do projeto.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA), do qual se origina este relatório, também constitui instrumento técnico-legal perante o órgão ambiental do Estado do Ceará – SEMACE.

# RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

## SUMARIO

APRESENTAÇÃO .....	ii
1. INFORMAÇÕES GERAIS .....	8
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR .....	8
1.2. CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO .....	8
2. ESTUDOS BÁSICOS .....	9
2.1. ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL .....	10
2.2. DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA .....	10
2.3. INFRAESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE E PROGRAMADA .....	11
2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS .....	12
2.5. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS CO LOCALIZADOS .....	12
3. EMPREENDIMENTO .....	15
3.1. OBJETIVOS .....	15
3.2. CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM OPERAÇÃO .....	18
3.3. CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO À IMPLANTAR (AMPLIAÇÃO) .....	19
3.4. OPERAÇÃO .....	19
3.4.1. ESPÉCIE A SER CULTIVADA .....	19
3.4.2. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS DE ENGORDA .....	20
3.4.3. DRENAGEM E SECAGEM .....	20
3.4.4. ABASTECIMENTO E FERTILIZAÇÃO .....	21
3.4.5. POVOAMENTO DOS VIVEIROS DE ENGORDA .....	23
3.4.6. MANEJO ALIMENTAR .....	24
3.4.7. CONTROLE DE BIOCIDAS, FUNGICIDAS, ANTIBIÓTICOS E OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS .....	25
3.4.8. MANEJO E CONTROLE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS .....	27
3.4.8.1. TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA .....	27
3.4.8.2. TEMPERATURA .....	28
3.4.8.3. PH .....	28
3.4.8.4. OXIGÊNIO .....	29
3.4.8.5. ALCALINIDADE E DUREZA DA ÁGUA .....	29
3.4.9. DESPESCA E COMERCIALIZAÇÃO .....	29
3.4.10. HIGIENE DOS VIVEIROS .....	31
3.4.11. MANEJO – SANIDADE – NUTRIÇÃO – GENÉTICA – MEIO AMBIENTE .....	31
3.4.12. PREVENÇÃO E MANEJO DE ENFERMIDADES .....	32
3.4.13. CRONOGRAMA DE DESPESCAS .....	33
3.4.14. CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO .....	33
4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL CORRELATA .....	35
4.1. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO E RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303/02 .....	35
4.2. LEI 11.959 / 2009 - LEI DA PESCA .....	35
4.3. RESOLUÇÃO CONAMA 357/05 .....	35

4.4.	RESOLUÇÃO CONAMA 312/02 .....	36
4.5.	RESOLUÇÃO CONAMA 369/06 .....	36
4.6.	RESOLUÇÃO CONAMA 413/09 .....	36
4.7.	RESOLUÇÃO COEMA 02/02 .....	36
4.8.	OUTORGA DE ÁGUA.....	37
4.9.	CADASTRO TÉCNICO DO IBAMA .....	37
4.10.	CERTIFICADO DO REGISTRO DE AQUICULTOR.....	37
4.11.	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DA PREFEITURA DE ARACATI. ....	37
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	38
5.1.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL .....	38
5.2.	METODOLOGIA .....	40
5.3.	MEIO FÍSICO .....	40
5.3.1.	GEOLOGIA.....	40
5.3.1.1.	GEOLOGIA REGIONAL .....	40
5.3.1.2.	GEOLOGIA LOCAL.....	46
5.3.2.	GEOMORFOLOGIA .....	46
5.3.2.1.	GEOMORFOLOGIA REGIONAL.....	46
5.3.2.2.	GEOMORFOLOGIA LOCAL .....	51
5.3.3.	PEDOLOGIA .....	52
5.3.3.1.	PEDOLOGIA REGIONAL .....	52
5.3.3.2.	PEDOLOGIA LOCAL.....	62
5.3.4.	RECURSOS HÍDRICOS.....	62
5.3.4.1.	ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	62
5.3.4.2.	ÁGUAS OCEÂNICAS .....	64
5.3.4.3.	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS .....	66
5.3.4.4.	RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS .....	67
5.3.5.	CLIMA.....	68
5.3.5.1.	ASPECTOS GERAIS .....	68
5.3.5.2.	DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS REGISTROS METEOROLÓGICOS E FONTE DE DADOS.....	70
5.3.5.4.	NEBULOSIDADE E UMIDADE RELATIVA DO AR .....	73
5.3.5.5.	INSOLAÇÃO E EVAPORAÇÃO .....	73
5.3.5.6.	TEMPERATURA .....	75
5.3.5.7.	VENTO .....	76
5.3.5.8.	BALANÇO HÍDRICO.....	77
5.3.5.9.	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA .....	78
5.4.	MEIO BIOLÓGICO.....	79
5.4.1.	CARACTERÍSTICAS GERAIS E METODOLOGIA UTILIZADA.....	79
5.4.2.	ECOSSISTEMAS REGIONAIS .....	80
5.4.2.1.	VEGETAÇÃO PIONEIRA PSAMÓFITA .....	82
5.4.2.2.	CAMPOS DUNARES .....	84
5.4.2.3.	VEGETAÇÃO DE TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS.....	85
5.4.2.4.	MANGUEZAIS.....	85
5.4.2.5.	MATA CILIAR E LACUSTRE.....	87
5.4.2.6.	FAIXA DE TRANSIÇÃO CAATINGA/CERRADO .....	88
5.4.2.7.	CAATINGA .....	88
5.4.3.	ECOSSISTEMAS LOCAIS - AID .....	88
5.4.3.1.	ETNOBOTÂNICA .....	90

5.4.3.2. FAUNA .....	91
5.4.3.2.1. ....	METODOLOGIA
5.4.3.2.2. ....	FAUNA REGIONAL
5.4.3.2.3. ....	FAUNA LOCAL
5.4.4. ESPÉCIES RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO OU DE INTERESSE ECONÔMICO- CIENTÍFICO .....	107
TRICHOMYS APEREÓIDES .....	108
5.5. MEIO ANTRÓPICO.....	114
5.5.1. METODOLOGIA APLICADA .....	114
5.5.2. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE ARACATI ....	115
5.5.2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS.....	115
5.5.2.2. LIMITES E DIVISÃO ADMINISTRATIVA .....	117
5.5.2.3. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	119
5.5.3. INFRAESTRUTURA FÍSICA .....	122
5.5.3.1. HABITAÇÃO .....	122
5.5.3.2. SANEAMENTO BÁSICO .....	123
5.5.3.3. ENERGIA ELÉTRICA .....	126
5.5.3.4. COMUNICAÇÃO .....	128
5.5.3.5. SISTEMA VIÁRIO E TRANSPORTES .....	129
5.5.4. INFRAESTRUTURA SOCIAL.....	132
5.5.4.1. EDUCAÇÃO .....	132
5.5.4.2. SAÚDE .....	136
5.5.4.3. TURISMO, LAZER E CULTURA.....	141
5.5.4.4. ARTESANATO .....	143
5.5.4.5. ORGANIZAÇÃO SOCIAL .....	144
5.5.4.6. SEGURANÇA PÚBLICA .....	144
5.5.5. ECONOMIA .....	145
5.5.5.1. SETOR PRIMÁRIO .....	146
5.5.5.2. SETOR SECUNDÁRIO .....	150
5.5.5.3. SETOR TERCIÁRIO.....	151
5.5.5.4. ESTRUTURA FUNDIÁRIA .....	154
6. IMPACTOS AMBIENTAIS .....	156
6.1. METODOLOGIA ADOTADA.....	156
6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	158
6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	164
6.3.1. FASE DE ESTUDOS E PROJETOS.....	164
6.3.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	164
6.3.3. ESTUDO HIDROLÓGICO E GEOTÉCNICO.....	165
6.3.4. ESTUDOS AMBIENTAIS – EIA/RIMA .....	165
6.3.5. PROJETO TÉCNICO E ENGENHARIA.....	166
6.3.6. FASE DE IMPLANTAÇÃO .....	166
6.3.7. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS .....	166
6.3.8. LIMPEZA DA ÁREA .....	167
6.3.9. TERRAPLANAGEM .....	168
6.3.10. OBRAS D’ART, COMPLEMENTARES E CIVIS .....	168
6.3.11. LIMPEZA GERAL DA OBRA .....	169
6.3.12. FASE DE OPERAÇÃO .....	170
6.3.13. SISTEMA DE CULTIVO.....	170

6.3.14.	PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS .....	171
6.3.15.	ABASTECIMENTO, FERTILIZAÇÃO E POVOAMENTO DOS VIVEIROS .....	171
6.3.16.	SISTEMA DE ARRAÇOAMENTO DOS VIVEIROS .....	172
6.3.17.	DESPESCA E ACONDICIONAMENTO .....	173
6.3.18.	HIGIENE E PROFILAXIA NOS VIVEIROS .....	173
6.3.19.	TRATAMENTO DOS EFLUENTES .....	174
6.3.20.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	174
7.	PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL .....	178
7.1.	PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA .....	179
7.1.1.	METODOLOGIA .....	179
7.1.2.	MONITORAMENTO .....	180
7.1.3.	PARÂMETROS A SEREM ADOTADOS .....	180
7.1.4.	DEFINIÇÃO DE ROTINA DE ANÁLISE .....	183
7.1.5.	SEQUÊNCIA DE AÇÕES DO MONITORAMENTO .....	183
7.1.6.	RELATÓRIOS .....	184
7.2.	PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO .....	185
7.2.1.	METODOLOGIA .....	185
7.2.2.	ELABORAÇÃO DE MAPA BASE DE DETALHE .....	186
7.2.2.1.	DEFINIÇÃO DA MALHA DE AMOSTRAGEM E LOCAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA .....	186
7.2.2.2.	DEFINIÇÃO DE MÉTODOS PARA COLETA DE AMOSTRAS .....	186
7.2.2.3.	LEVANTAMENTO DE BASE DE DADOS .....	187
7.2.2.4.	DEFINIÇÃO DE ROTINA DE ANÁLISE .....	187
7.2.2.5.	DEFINIÇÃO DE CELEBRAÇÃO DE CONVÊNIOS .....	187
7.2.3.	RESULTADOS .....	187
7.3.	PLANO DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES .....	188
7.3.1.	METODOLOGIA .....	189
7.3.2.	DEFINIÇÃO DE BASES CARTOGRÁFICAS .....	190
7.3.2.1.	DEFINIÇÃO DA MALHA DE AMOSTRAGEM E PONTOS ESTRATÉGICOS .....	190
7.3.2.2.	LEVANTAMENTO DE BASE DE DADOS .....	190
7.3.2.3.	DEFINIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS .....	191
7.3.2.4.	DEFINIÇÃO DE MÉTODOS .....	191
7.3.2.5.	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DO MONITORAMENTO (CRONOGRAMA) .....	192
7.3.2.6.	FORMAS DE CONTROLE DO NÍVEL DE RUÍDOS .....	192
7.3.3.	CONSIDERAÇÕES .....	193
7.4.	PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS .....	193
7.5.	PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO .....	194
7.5.1.	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES .....	200
7.5.2.	ESCAVAÇÕES .....	200
7.5.3.	ALVENARIA, REVESTIMENTO E ACABAMENTOS .....	200
7.5.4.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	201
7.5.5.	MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DIVERSAS .....	202
7.5.6.	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	202

7.5.7.	ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS.....	202
7.5.7.1.	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA.....	202
7.5.7.2.	ORDEM E LIMPEZA .....	203
7.5.7.3.	ACIDENTES .....	203
7.6.	PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	204
8.	PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS .....	208
8.1.	MEDIDAS MITIGADORAS.....	208
8.2.	FASE DE IMPLANTAÇÃO .....	209
8.2.1.	PREPARAÇÃO DA ÁREA .....	209
8.2.2.	LIMPEZA DA ÁREA .....	212
8.2.3.	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS.....	213
8.2.4.	CONSTRUÇÃO DOS VIVEIROS E CANAIS .....	213
8.2.5.	OBRAS D'ART, COMPLEMENTARES E CIVIS .....	214
8.2.6.	LIMPEZA GERAL .....	216
8.3.	FASE DE OPERAÇÃO .....	216
8.3.1.	PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS (SECAGEM, LIMPEZA E RESTAURAÇÃO DO VIVEIRO) .....	216
8.3.2.	ABASTECIMENTO, POVOAMENTO E FERTILIZAÇÕES NOS VIVEIROS .....	217
8.3.3.	MONITORAMENTO DOS VIVEIROS .....	219
8.3.4.	SISTEMA DE ARRAÇOAMENTO DOS VIVEIROS .....	221
8.3.5.	DESPEÇA E ACONDICIONAMENTO .....	221
8.3.6.	SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES .....	223
9.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	224
10.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	225
11.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	228
12.	EQUIPE TÉCNICA.....	233
	DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA .....	234

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O empreendimento é um projeto da iniciativa privada de interesse da empresa COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA., estando assim identificada:

**Titular:** Comercial Brasileira de Carcinicultura Ltda.  
**Fantasia:** CBC Camarões  
**Endereço:** Ilha São José, S/N, lotes 04 e 05, Zona Rural  
62.800-000 Aracati - CE  
**CNPJ:** 06.281.425/0001-00  
**SPU:** SEMACE Nº 11383983-9  
**Termo Referência:** 75/2012-COPAM/NUCAM

### 1.2. CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

**Empresa:** AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS  
**CNPJ:** 08.686.464/0001-05  
**Endereço:** Rua Eduardo Garcia, nº 23, salas 12 e 13, Aldeota,  
60.150-100 Fortaleza, Ceará.  
**Telefone:** (85) 3221-1400  
**E-mail:** ambientalcp2004@gmail.com

## 2. ESTUDOS BÁSICOS

Os estudos básicos foram realizados para subsidiar a viabilidade locacional da área destinada para a ampliação, onde foram realizados estudos de topografia, estudos de condições climáticas, estudos geotécnicos, cota média de maré e de área de interesse ambiental. A partir destes estudos foi possível elaborar a planta de uso e ocupação, possibilitando assim o melhor layout do empreendimento.

O projeto de ampliação de carcinicultura da espécie *Litopenaeus vannamei* será desenvolvido em três etapas:

- ❖ Planejamento, compreendendo a fase preliminar de estudos básicos e projetos;
- ❖ Implantação, correspondendo à instalação propriamente da estrutura física do empreendimento;
- ❖ Processo tecnológico ou de operação.

O Quadro 2.1 mostra uma listagem da seqüência das ações a serem desenvolvidas nas diversas fases do empreendimento.

**Quadro 2.1 – Seqüência de ações a serem desenvolvidas no empreendimento.**

<b>FASE DE PLANEJAMENTO E PROJETOS</b>
<b>Estudos Básicos</b>
Levantamento Topográfico
Estudo Hidrológico
Estudo Geotécnico
Estudos Ambientais
<b>Projeto Técnico e de Engenharia</b>
Projeto Técnico
Projeto de Engenharia
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>
Limpeza da Área
Locação do Empreendimento
Terraplanagem
Sistema de Captação D'água
Construção dos Viveiros de Engorda e Canais
Obras de Arte
Obras Complementares e Civis
Limpeza Geral da Obra

<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>
<b>Sistema de Cultivo</b>
<b>Viveiros de Engorda</b>
Manejo dos Viveiros de Engorda
Preparação do Terreno (fundo) dos Viveiros
Abastecimento, Fertilização e Povoamento
Sistema de Arraçoamento dos Viveiros
Aeração Artificial
Manejo e Controle dos Parâmetros Físico-Químicos
Despesca e Acondicionamento
Higiene e Profilaxia nos Viveiros
<b>Tratamento e Controle dos Efluentes</b>

## **2.1. ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL**

### Áreas de Preservação Permanente

De acordo com a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei 7.803, de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002, que estabelece conceitos e definições sobre reservas ecológicas e áreas de preservação permanente, a área do empreendimento em operação abriga uma área de interesse ambiental, destacando-se: a Área de Preservação Permanente, onde foi preservada uma faixa de **200,0** metros na zona marginal ao rio Jaguaribe.

Foi ainda preservada uma faixa de 30,0 metros na zona marginal da gamboa do rio Jaguaribe.

### Reserva Legal

No tocante a Reserva Legal, a mesma está averbada em matrículas de outras propriedades da empresa.

## **2.2. DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DE ÁGUA**

A área do empreendimento conta com água de boa qualidade para seu abastecimento, onde a mesma será captada a partir do canal de abastecimento já existente (empreendimento em operação) que capta diretamente do Rio Jaguaribe. A variação dos parâmetros físico-químico-biológicos da água está relacionada, primeiramente, à intensidade das

chuvas e em seguida ao fluxo de maré, devido o rio ser perene, no trecho referente à captação da água.

Quanto ao aspecto quantitativo, não foi realizado estudos, pois no local onde é realizada a captação, foi observada a influência direta de maré, recebendo o aporte de água do oceano.

### **2.3. INFRAESTRUTURA BÁSICA EXISTENTE E PROGRAMADA**

A área de influência direta do empreendimento de carcinicultura encontra-se inserida em um ambiente pré-litorâneo explorado parcialmente para o desenvolvimento desta atividade, onde as interferências antrópicas são caracterizadas essencialmente pela operação de empreendimentos de carcinicultura.

A área de influência direta do empreendimento encontra-se a aproximadamente 7,0 Km da sede de Aracati, e conta com infraestrutura básica.

O acesso é realizado através de uma estrada carroçável, ligando o empreendimento até a rodovia federal BR-304, com presença de linha de transmissão de energia elétrica e linha de telecomunicações, ressaltando-se que a área é coberta pelo sistema de telefonia celular.

Na área de influencia funcional destacam-se dentre os equipamentos de infraestrutura básica existente os seguintes equipamentos, disponibilizados no município:

- ❖ Sistema de energia elétrica fornecida pela CHESF e distribuída pela COELCE;
- ❖ Sistema de telefonia fixa, operada através da operadora OI;
- ❖ Sistema de telefonia celular, operado pelas prestadoras CLARO, OI, TIM e VIVO;
- ❖ Rodovia federal em bom estado de conservação, interligando a região do empreendimento ao restante do país;
- ❖ Aeroporto para aviões de pequeno porte, distando aproximadamente 9,0 Km da área do estudo.

Na sede do município de Aracati encontram-se instituições públicas de saúde, segurança, educação e cultura bem como estabelecimentos

comerciais, de serviços e instituições financeiras com capacidade para dar suporte ao empreendimento durante sua instalação e operação.

#### **2.4. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

A localização física do empreendimento da área em apreço foi determinada em função da disponibilidade de terrenos para ampliação, pois na propriedade em questão já existe o empreendimento em operação, portanto existe uma estrutura de captação, administração, entre outros necessários para a operacionalização do empreendimento a ampliar.

Além deste fator, outros como a oferta de infraestrutura a nível local e regional, da oferta de água de boa qualidade, das condições climáticas, das características dos solos e das facilidades de insumos e de matéria prima, foram indispensáveis para definição da área.

Os estudos básicos de topografia, geotécnia e determinação de nível médio de maré, também subsidiaram a escolha do local.

#### **2.5. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS CO LOCALIZADOS**

Os principais programas governamentais destinados à região do empreendimento, ou seja, no município de Aracati, são:

##### **❖ Programas destinados aos sistemas habitacionais e de desenvolvimento urbano:**

- ✓ **PMSS** – Programa criado para beneficiar a população da capital e do interior do estado do Ceará, com sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Programa é conduzido pela Secretaria de Política Urbana (SEPURB) do Ministério do Planejamento e Orçamento, com o apoio do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).
- ✓ **PRÓ-MORADIA** – Programa de urbanização de áreas carentes com reassentamento de famílias, através da construção de casas em regime de mutirão. O mutirão oferece serviços de pavimentação, drenagem, água e esgoto.
- ✓ **PRÓ-SANEAMENTO** – Programa destinado à implantação de sistema de água, de esgotamento sanitário e ao desenvolvimento

institucional, beneficiando famílias dos municípios do interior do Ceará.

- ✓ **PROURB** – O objetivo maior do PROURB é ser o instrumento viabilizador da estruturação urbana de um conjunto de 44 cidades cearenses visando dar suporte ao desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável, melhorando a qualidade de vida da população e tornando as cidades competitivas para atrair indústrias, impulsionar a agricultura irrigada e incrementar o turismo. O município de Aracati é um dos beneficiários do projeto, que possui ações prioritárias para a implantação de investimentos nas áreas de educação, saúde, transportes, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e limpeza pública.
- ✓ **MUTIRÃO DE ÁGUA** – Programa de atendimento à população urbana de baixa renda dos municípios do Estado do Ceará, que tem a finalidade de reduzir o déficit de abastecimento d'água das áreas mais carentes. O Programa atende à população com implantação de redes de distribuição de água e ligações domiciliares com o benefício da Tarifa Social.

#### ❖ **Projetos destinados ao setor rural:**

- ✓ **PROGRAMA KFW** – (Programa de Saneamento Básico Rural do Ceará). Destina-se à implantação de sistemas de água e esgoto em pequenas localidades (de 250 a 5.000 habitantes), tendo a CAGECE como órgão executor. Dentro do Programa, foi adotado um modelo de gestão Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), onde as associações comunitárias se congregam, constituindo uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos.
- ✓ **PROGRAMA LUZ NO CAMPO** – O Programa visa universalizar o atendimento com energia elétrica a todos os domicílios e propriedades rurais do estado do Ceará, dando continuidade ao Projeto São José.
- ✓ **PROJETO SÃO JOSÉ** – O Projeto implanta sistemas de abastecimento d'água, beneficiando comunidades da área rural (distritos e pequenas localidades do Estado do Ceará) através de ligações. O Projeto implanta também redes de eletrificação rural, beneficiando comunidades da área rural. Os benefícios principais são

melhores condições de vida, geração de emprego e renda para o pequeno produtor rural.

- ✓ **COMUNIDADE SOLIDÁRIA** – Esse programa objetiva levar água para mais de 20 mil famílias do Interior do Ceará, com 81 intervenções.

❖ **Programa destinado ao segmento do turismo:**

- ✓ **PRODETUR II** – Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo, que compreende um conjunto de ações de caráter estruturante, como saneamento, rodovias, equipamentos, recuperação do patrimônio cultural, meio ambiente e desenvolvimento institucional, financiados com recursos do BID e contrapartida estadual. O Município de Aracati está incluído, em termos de estratégia e planejamento das unidades geoambientais, na Região Turística III, onde também participam os Municípios de Beberibe, Pindoretama, Cascavel, Fortim e Icapuí. Em linhas gerais o PRODETUR é caracterizado pelas seguintes ações:

- Fomentar o turismo sustentável através do fortalecimento institucional das entidades estaduais e municipais de turismo, dos órgãos estaduais do meio ambiente e municípios selecionados pelos estados;
- Investir em infraestrutura no que diz respeito ao acesso e locomoção através do melhoramento de aeroportos, redes urbanas e vias de acesso;
- Melhorar o saneamento e as condições de meio ambiente das áreas turísticas através de investimentos em água e esgoto, manejo de resíduos sólidos, recuperação e proteção do meio ambiente e fortalecimento das empresas, prefeituras e órgãos de meio ambiente;
- Melhorar e diversificar os produtos turísticos da região através de atividades como recuperação e preservação do patrimônio histórico, revitalização das áreas adjacentes e o melhoramento da qualidade das praias, parques e outros recursos naturais.

❖ **Planos municipais de Saneamento Básico:**

- ✓ Ampliação do abastecimento de água no município de Aracati;
- ✓ Implantação de esgotamento sanitário nas sedes dos distritos e localidades turísticas.

### 3. EMPREENDIMENTO

O presente projeto é referente à ampliação de um empreendimento da atividade de carcinicultura marinha, no qual será adotado o sistema de cultivo semi-intensivo de engorda do camarão branco marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, visando à exploração alternativa do solo, bem como a geração de emprego e renda proporcionando o desenvolvimento do município de Aracati, no litoral leste do estado do Ceará.

#### 3.1. OBJETIVOS

- ❖ A produção orgânica de camarão adulto da espécie *Litopenaeus vannamei* de modo economicamente rentável, visto que a espécie possui alta taxa de proteína animal, um ótimo paladar, conseguindo desta forma excelentes preços e demanda tanto no mercado nacional como internacional;
- ❖ Geração de empregos diretos e indiretos, permitindo desta forma o aumento na oferta de emprego na região e ainda a melhoria de vida sócio-econômica das pessoas envolvidas na produção e geração de divisas para o município de Aracati e para o estado do Ceará.
- ❖ Utilização racional e ambientalmente sustentável do meio ambiente e dos recursos naturais.
- ❖ Os taludes dos diques dos viveiros serão protegidos da erosão provocada pelas marolas e/ou pela erosão pluvial, no lado em que ocorre maior incidência de ventos, com enrocamento de pedra na razão de 4,47 m<sup>2</sup> por metro linear, implicando na implantação de 20.776 m<sup>2</sup>. O taludes dos diques do canal de abastecimento, serão enrocados nos pontos críticos, a uma razão de 5,60 m<sup>2</sup>, implicando num volume de 1.895 m<sup>3</sup>.

A área do empreendimento encontra-se localizada no sítio São José, zona rural do município de Aracati, na Microrregião do Litoral Leste do Estado do Ceará e distante 130,0 Km do município de Fortaleza (Figura 3.1). O acesso à área do Projeto de Carcinicultura é feito, partindo de Fortaleza, através da CE-040 até o município de Aracati, de onde se dirige pela estrada de piçarra Boca do Forno uma estrada carroçável e percorre-se aproximadamente 6,0 km até o local do empreendimento. A situação cartográfica da área do empreendimento é apresentada na Figura 3.2.

**Figura 3.1 – Localização e acesso da Área do Empreendimento.**

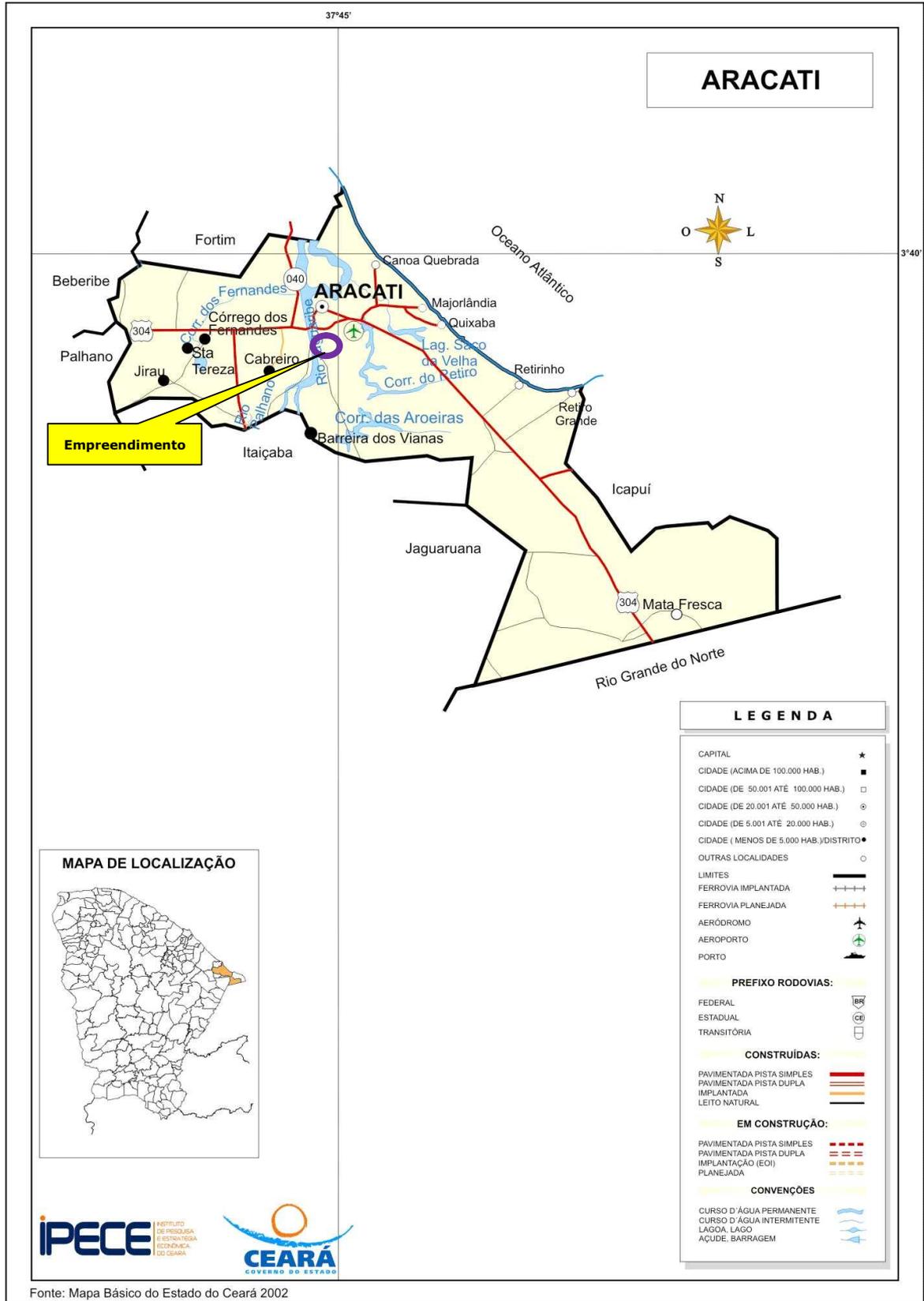
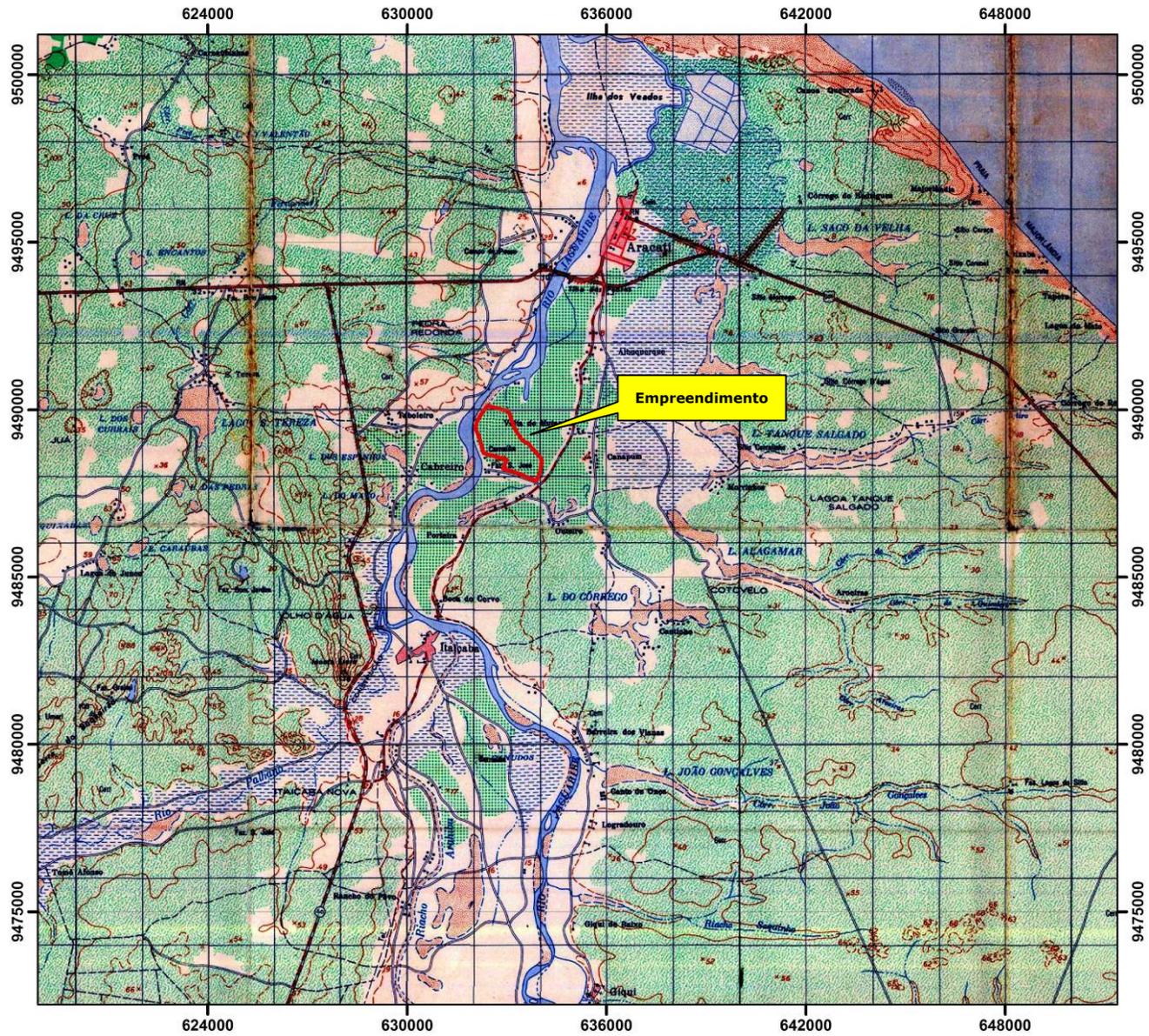


Figura 3.2 – Situação Cartográfica da área do empreendimento.



### **3.2. CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM OPERAÇÃO**

O empreendimento em operação possui uma área de 58,55 Ha, conta com um sistema de captação a partir da margem do rio Jaguaribe, 17 viveiros de engorda, 01 bacia de sedimentação, canais de abastecimento e de drenagens e ainda uma área administrativa.

A empresa na área em operação, possui uma jornada de trabalho de 40 horas semanais, iniciando às 07:00 hs às 11:00 hs e 13:00 hs às 17:00 hs. Atualmente o empreendimento conta com 36 postos de trabalhos diretos, todos com carteira assinada.

A empresa possui ainda um empreendimento com a ampliação finalizada, aguardando a licença de operação da SEMACE, esta ampliação conta 51,80 Ha e conta com 11 viveiros de engorda.

A empresa COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA. vem realizando trabalhos junto à comunidade de Sítio São José como a implantação de uma padaria comunitária e do sistema de abastecimento de água para a comunidade.

O quadro 3.1 mostra o quantitativo de uso e ocupação do empreendimento em operação.

**Quadro 3.1 – Uso e Ocupação da Propriedade Atual**

<b>DESCRIÇÃO DAS ÁREAS</b>	<b>ÁREAS (ha)</b>
<b>Área Total da Propriedade</b>	<b>243,01</b>
Área de Preservação Permanente	<b>12,45</b>
Área do Empreendimento em Operação	<b>58,55</b>
Área de Empreendimento em Implantação (Finalizada)	<b>51,80</b>
Área de Empreendimento à Ampliar	<b>98,53</b>
Viveiros	85,50
Canal de Abastecimento	3,13
Canal de Drenagem	2,40
Sistema de Tratamento de Efluentes	7,50
Área Livre	<b>21,68</b>

### **3.3. CONCEPÇÃO DO EMPREENDIMENTO À IMPLANTAR (AMPLIAÇÃO)**

O projeto de engenharia dos viveiros é assinado pelo Engenheiro de Pesca Dennys Diniz Bezerra, CREA – CE 10.596 – D.

A ampliação está projetada para a área remanescente (livre) de 98,53 ha. O tempo estimado de implantação é de um ano. A ampliação contará com 22 (vinte e dois) viveiros de engorda (85,50 ha), canal de abastecimento (3,13 ha), canal de drenagem (2,40 ha) e sistema de tratamento de efluentes (7,50 ha).

O projeto de ampliação prevê a geração de 80 postos de trabalho na fase de instalação e 45 postos de trabalho quando o empreendimento estiver em pleno funcionamento. Está estimado um investimento de R\$ 2.800.000,00 (Dois milhões e oitocentos mil reais).

### **3.4. OPERAÇÃO**

A fase de operação terá início logo após as ações de implantação do empreendimento e quando este se apresentar devidamente legalizado junto aos órgãos competentes.

#### **3.4.1. ESPÉCIE A SER CULTIVADA**

Dentre as espécies de camarão marinho foi selecionada para o cultivo a espécie *Litopenaeus vannamei*, considerando-se que esta espécie é a que apresenta melhor desempenho em fazendas camaroneiras do hemisfério ocidental, além de ser a espécie de camarão branco preferida do maior mercado consumidor de camarão do mundo, o norte-americano.

O *Litopenaeus vannamei* tem uma excelente performance em cultivo, apresentando tolerância numa larga escala de salinidade, entre 01 a 60 ppt, mas seu crescimento é mais acelerado em baixas salinidades. O sabor do camarão tem influência direta com a salinidade. Quando estes são cultivados em salinidades entre 15 a 25 ppt, liberam mais aminoácido nas suas musculaturas o que resulta em um sabor mais tênue e agradável.

A temperatura também tem grande efeito no crescimento e no estresse do camarão, posto que este morrerá se ficar exposto a águas com temperatura abaixo de 15° C ou acima de 35° C, por 24 horas ou mais. Um estresse sub-letal, que permite a ocorrência de doenças, pode ocorrer

entre temperaturas de 15 a 22° C e 33 a 35° C. A temperatura Ideal para um crescimento saudável está entre 26 a 30° C.

O requerimento alimentar do *Litopenaeus vannamei* está relacionado à intensificação do cultivo e da produtividade natural, no entanto, pode-se afirmar que alimentos contendo de 20 a 35% de proteína são ideais para o crescimento e desenvolvimento desta espécie.

### **3.4.2. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS DE ENGORDA**

Terminada as obras de engenharia e antecedendo o povoamento, os viveiros de engorda devem ser preparados para receber as pós larvas. Esta preparação compreende a calagem, o abastecimento e a adubação.

No caso do viveiro já em operação, a preparação dos viveiros segue-se esta seqüência após a despesca: drenagem e secagem, exposição aos raios solares, esterilização, calagem, abastecimento e a adubação.

A preparação dos viveiros é a atividade inicial mais importante do ciclo de cultivo, pois a partir de um adequado tratamento ao solo e da água do viveiro dependerá a produtividade natural necessária para o crescimento e sobrevivência do camarão.

### **3.4.3. DRENAGEM E SECAGEM**

Esse processo desenvolve-se, inicialmente, quando os viveiros serão drenados totalmente, procedendo ao mesmo tempo a limpeza e vedação completa de suas comportas de drenagem, expondo-se os seus leitos aos raios solares, possibilitando a secagem completa da camada superficial dos seus solos (Figura 3.3).

O processo de secagem é realizado com a exposição do solo aos raios solares e atmosfera, o piso do viveiro será removido mecanicamente 48 horas depois de terminada a despesca. Serão removidos aproximadamente 5,0 cm de capa superficial que está em contato com a coluna de água, mediante o uso de um minitrator.

Esta ação permite uma secagem mais eficiente de toda a capa mencionada e uma melhor aeração devido ao aumento da área exposta, bem como possibilitará a oxidação da matéria orgânica existente e o arejamento da sua camada superficial, promovendo a troca gasosa com as

camadas mais profundas. Esta ação será realizada com duração de aproximadamente 02 (dois) dias por viveiro. Durante o intervalo de tempo da secagem, será realizada a limpeza completa de taludes e do fundo do viveiro, bem como a recomposição dos enrocamentos, caso se faça necessária.

**Figura 3.3** – Processo de Secagem do Solo do Viveiro



Também serão realizadas a limpeza e manutenção das comportas de adução e drenagem (limpeza ou troca das telas, eliminação de organismos e troca de tábuas danificadas). As telas das comportas de abastecimento serão de 1000 micra (primeira filtragem) e de 400 micra (segunda filtragem). Este procedimento é importante para evitar a penetração de possíveis predadores e/ou competidores no ambiente de cultivo.

O controle de sedimentos dos viveiros consiste basicamente na exposição dos seus solos aos raios solares ao final de cada cultivo, quando os mesmos devem ser drenados, arados e expostos ao sol.

#### **3.4.4. ABASTECIMENTO E FERTILIZAÇÃO**

Após a fase de calagem, os viveiros serão abastecidos com uma lâmina de água de 50,0 a 60,0 centímetros, quando se deve iniciar a aplicação da primeira dosagem de fertilizantes inorgânicos. As fertilizações têm por objetivo incrementar os níveis de nutrientes, estimulando a proliferação

em massa do fitoplâncton, que por sua vez proporcionará a reprodução do zooplâncton e do zoobentos, principais ingredientes da dieta alimentar dos camarões na fase juvenil. Além desta importância, a comunidade planctônica e particularmente o fitoplâncton terá sua importância na estabilização das condições hidrobiológicas dos viveiros produzindo oxigênio, absorvendo gás carbônico e resíduos nitrogenados, além de contribuir para redução da luminosidade no substrato minimizando a proliferação de algas bentônicas e inibindo a produção de bactérias patógenas.

As fertilizações são realizadas utilizando-se uréia e superfosfato ou MAP (Monofosfato de amônia). A primeira fertilização utiliza os referidos produtos em uma concentração 40,0 kg/ha de uréia e 4,0 kg/ha de superfosfato, sendo distribuído em três dosagens, com aplicação a cada três dias de intervalos. Os fertilizantes já diluídos em água serão distribuídos com uso de caiaques de modo que esta distribuição seja a mais homogênea possível.

A produção de camarão pode subir sensivelmente através da aplicação de fertilizantes, porém uma produção ótima pode ser obtida através da combinação de fertilização e de alimentação suplementar. Nos viveiros os camarões utilizam-se bastante o alimento natural (zooplânctons e zoobentos). O acréscimo na produção pode ser conseguido tanto pela disponibilidade desse alimento quanto pelo consumo de alimentação suplementar, que também estimula a produção de alimento natural, através da degradação de matéria orgânica, proveniente das sobras que ficam depositadas no leito dos viveiros.

Alguns parâmetros práticos devem ser considerados no cultivo de camarões marinhos, tais como:

- ❖ Águas com altas concentrações de nitrogênio e fósforo não requerem tanta fertilização, quanto águas com teores menores desses nutrientes;
- ❖ Fertilizações em ambientes eutróficos, aparentam ser menos importante do que uma alimentação adequada;
- ❖ Diatomáceas são boas fontes de alimentação para os camarões e sua concentração pode ser aumentada com as fertilizações;

- ❖ Procedimentos inadequados de alimentação e fertilização causam adição de matéria orgânica nos viveiros e “blooms” excessivos de plânctons aumenta a probabilidade de diminuição na taxa do oxigênio dissolvido;
- ❖ Baixas salinidades associadas com altas concentrações de fósforo favorecem o bloom de algas verdes;
- ❖ Fertilizações e arraçoamentos inadequados aumentam a turbidez da água, acarretando um aumento nos custos de produção com a necessidade de utilização da aeração artificial; e
- ❖ Trocas de água devem ser evitadas posto que carreiam para fora dos viveiros nutrientes requeridos pelo fitoplâncton e fitobentos, além do próprio alimento natural, tendo ainda por adendo o comprometimento da fotossíntese.

A eficácia das fertilizações pode ser visualizada pela mudança de coloração da água do viveiro e será ratificada pela análise hidrobiológica rotineiramente realizada. Esta análise compreende medição de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH (05:00 hs e 15:00 hs) e as avaliações de transparência (12:00 hs) devem ser realizadas, diariamente. Determinações quali-quantitativas do fito e zooplâncton devem ser feitas a cada três dias.

Uma vez conseguida a estabilização dos parâmetros físico-químicos e obtida a disponibilidade adequada de alimentos naturais (10.000 cel/ml/fitoplâncton) com predominância de diatomáceas e cerca de 100 ind/l de zooplâncton, o viveiro estará apto para ser estocado. Esta etapa de abastecimento e fertilização terá um período de no mínimo cinco dias.

### **3.4.5. POVOAMENTO DOS VIVEIROS DE ENGORDA**

O povoamento dos viveiros é o início do ciclo de cultivo e, portanto, o trabalho de seleção, a análise da larva e uma correta aclimação estão entre os pontos mais importantes que determinam o êxito ou o fracasso do ciclo. A seqüência de ações a cumprir deve ser a seguinte:

- ❖ Anunciada a confirmação do dia da entrega da pós larva, no dia anterior, fazer a limpeza e a montagem dos equipamentos;

- ❖ Verificar a boa qualidade da água dos berçários e/ou dos viveiros;
- ❖ Testar o sistema de aeração;
- ❖ No momento que a PL chegar, colher uma amostra de PL de cada tanque de qualificação para ser analisada, sendo verificados os parâmetros da água de chegada;
- ❖ Realizar a aclimação; uma vez transcorrido o período de confinamento, a PL é liberada para a área total do viveiro; e
- ❖ Realizar os povoamentos sempre às primeiras horas da manhã ou no final de tarde, procedendo-se a liberação da PL's ou dos juvenis, prévia e adequadamente adaptados às novas condições ambientais.

### **3.4.6. MANEJO ALIMENTAR**

As chamadas “bandejas de alimentação” são colocadas nos viveiros, anteriormente, à esterilização. É utilizada para ofertar a ração balanceada durante o cultivo. Atualmente, a maioria das fazendas do Brasil e do mundo vem utilizando este sistema como o método mais prático e eficiente de aplicação de ração.

Este método possui inúmeras vantagens em relação ao método tradicional a lanço ou voleio, tais como:

- ❖ O alimento não consumido é retirado do viveiro, proporcionando uma considerável redução da poluição da água, do fundo do viveiro e, conseqüentemente dos efluentes;
- ❖ A quantidade de ração ofertada é corrigida em todas as alimentações diárias, através do monitoramento do consumo nas bandejas, o que melhora consideravelmente a conversão alimentar e por conseqüência diminui os custos com ração;
- ❖ Redução na necessidade de troca diária de água, diminuindo os custos com bombeamento e principalmente a carga de nutrientes nos efluentes.

No presente projeto, o sistema de alimentação em bandejas possuirá a seguintes características:

- ❖ As bandejas serão confeccionadas com virolas de pneus descartados de caminhão, os quais apresentam custo mínimo, alta durabilidade e envolvidas com telas tipo mosquiteiro (1mm);
- ❖ Serão utilizadas de 30 bandejas por hectare, colocadas com espaçamento de 12,0 m a 20,0 m entre si e afastadas 10,0 m dos diques;
- ❖ O alimento será ofertado 03 vezes ao dia;
- ❖ As sobras serão retiradas dos viveiros, podendo ser descartadas para o lixo ou utilizadas como ração para porcos, galinhas ou fertilizante na agricultura.
- ❖ Serão utilizados caiaques, especialmente fabricados para a distribuição da ração nas bandejas, não sendo permitido o contato das pessoas com o substrato dos viveiros.
- ❖ As estacas fixadas no viveiro, para posicionamento das bandejas, possuirão um sistema de marcação da quantidade de ração ofertada, para que se possa corrigir a quantidade de ração na alimentação seguinte, de acordo com as sobras verificadas.

A partir da 4ª semana de cultivo (28 dias) e a cada 07 dias consecutivos serão coletados 100 camarões de dentro do viveiro para que se realize a biometria. A resposta de um bom manejo alimentar é evidenciada com um crescimento semanal regular, ou seja, próximo a 1,0 g por semana.

### **3.4.7. CONTROLE DE BIOCIDAS, FUNGICIDAS, ANTIBIÓTICOS E OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS**

Os produtos químicos que devem ser informados se utilizados durante o manejo e a despesca nos empreendimentos de carcinicultura são:

- ❖ **Antibióticos** – Não está previsto no empreendimento a utilização de nenhum tipo.
- ❖ **Biocidas** – Assim como os antibióticos, não está previsto, no momento, em nenhuma etapa o uso de biocidas.

- ❖ **Ácido Clorídrico** – Utilizado apenas para limpeza e esterilização dos equipamentos por ocasião do repovoamento (a cada 04 meses) em uma concentração de 3,0 %.
- ❖ **Cal hidratada (hidróxido de cálcio)** – elimina a presença de componentes tóxicos em solo úmidos e acelera a decomposição da matéria orgânica. Excepcionalmente, utilizado quando após o período de secagem do solo do viveiro ainda permanecerem locais úmidos.
- ❖ **Calcário dolomítico (carbonato de cálcio)** – Consiste na aplicação de compostos de cálcio e magnésio.
- ❖ **Fertilizantes** - orgânicos (Remoído de trigo) e inorgânicos (Uréia e Super Fosfato Triplo). A sua aplicação tem como objetivo aumentar a produtividade natural do meio de cultivo.
- ❖ **Metabissulfito de Sódio** – A utilização deste produto é realizada durante a despesca e têm por finalidade reduzir os processos bioquímicos na carne de crustáceos mortos. O camarão é imerso em solução preparada com este produto e água em uma proporção de 05 ppm. Leva-se em consideração dois aspectos:
  - ✓ O metabissulfito é praticamente incorporado à carne do camarão;
  - ✓ Alta volatilidade do produto (dispersado no meio), considerando-se que a contribuição deste produto na formação de efluentes é praticamente nula.

**Figura 3.4** – Manejo alimentar.



### **3.4.8. MANEJO E CONTROLE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS**

Com relação aos fatores físico-químicos da água alguns devem ser monitorados diariamente, entre eles estão: transparência, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH.

#### **3.4.8.1. TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA**

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

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

Uma maneira fácil de se medir esta transparência é através de um disco de *Secchi* (Figura 3.5). Trata-se de um disco branco e negro com diâmetro de 30 cm, preso a um cabo (corrente ou nylon) com marcas a cada 5,0 cm e provido de um peso, para que ele afunde facilmente. Para medição introduz-se o disco na água, até que o mesmo desapareça e em seguida puxa-se o disco até que ele reapareça e então se mede a profundidade no cabo.

**Figura 3.5** – Disco de *Secchi*.



Considera-se como visibilidade ótima, profundidades entre 35 a 45 cm. Quando a visibilidade for menor que 40 cm as fertilizações devem ser realizadas com menos frequência e em doses menores, abaixo de 35 não se deve fertilizar e proceder a maior troca de água ou uso de aeradores e com 50 cm de visibilidade deve-se drenar 20% da água do viveiro, proceder à nova fertilização e completar o nível diariamente a cada 5 cm até atingir o nível desejado.

### **3.4.8.2. TEMPERATURA**

A temperatura é sem dúvida o fator ecológico mais importante em um ambiente aquático, pois interage com outras variáveis físico-químico ( $O_2$ , pH e etc) e com as propriedades da água.

Os camarões são animais peclotérmicos, isto é, seus corpos apresentam praticamente a mesma temperatura da água, com pequenas diferenças. Isto significa que seu metabolismo acelera as reações com o aumento da temperatura ou diminui as reações com o decréscimo da temperatura. Tal fato traz conseqüências diretas sobre os processos vitais dos camarões como a respiração, alimentação e crescimento. Os níveis ótimos para camarão marinho são de 25,0 °C a 32,0 °C.

A temperatura também tem grande importância na produtividade biológica da água, atuando nos processos de fotossíntese pelos fitoplânctons. A temperatura é medida diariamente através de um termômetro, geralmente já acoplado aos oxímetros e medidores de pH. Os pontos de análise devem se manter constantes para fins de comparação. Os pontos de monitoramento são principalmente localizados nas comportas de abastecimento e drenagem/despesca, onde se determina a temperatura da água na superfície, meia água e fundo. A principal fonte de calor é a energia solar.

### **3.4.8.3. pH**

O pH é outra importante variável dos ambientes aquáticos, que pode ser facilmente medida. São vários fatores que determinam o pH em corpo de água, porém os mais importantes são: Concentração de sais em solução e de ácido carbônico. Os sais são devidos principalmente às características geológicas da região, onde está o viveiro, enquanto que o gás carbônico está relacionado com a decomposição da matéria orgânica. Quanto maior o teor do  $CO_2$ , mais elevado será o pH.

#### **3.4.8.4. OXIGÊNIO**

O oxigênio é fundamental para todos animais para realizarem o ato vital da respiração, através da qual é possível a assimilação da energia contida nos alimentos. As taxas requeridas de oxigênio dissolvido pelos animais aquáticos são bastante variáveis e dependem das espécies, tamanho, alimento consumido, atividades, temperatura da água, concentração de oxigênio dissolvido, etc. De um modo geral, a concentração deve estar o mais próximo possível de 5,0 mg/L.

As principais fontes de oxigênio na água são:

- ❖ Atmosfera
- ❖ Fotossíntese

Enquanto que as principais fontes de consumo de oxigênio são:

- ❖ Respiração dos organismos vivos
- ❖ Decomposição aeróbica

Os camarões, são bastante tolerantes as baixas concentrações de oxigênio dissolvido, inclusive, juvenis de *Litopenaeus vannamei* podem sobreviver até 16 dias quando expostos continuamente a 1,17 mg/L de oxigênio dissolvido, contudo, são valores extremos e não se deve trabalhar em cima dos mesmos, devendo-se obedecer sempre o limite mínimo de 3,0 mg/L, pois baixas concentrações de oxigênio dissolvido causam estresse aos camarões, afetando o seu processo de osmorregulação e conseqüentemente, alimentação e crescimento.

#### **3.4.8.5. ALCALINIDADE E DUREZA DA ÁGUA**

A alcalinidade é um parâmetro importante, refere-se à concentração de bases na água e a capacidade da água resistir às mudanças de pH para menos, ou seja a concentração de bases solúveis. As bases predominantes são os carbonatos e bicarbonatos. A alcalinidade total é expressa mg/L.

A dureza total é definida como a concentração de íons na água, também expressa em mg/L de carbonato. O cálcio e o magnésio são os principais íons na água. Estes são importantes no processo fisiológico dos camarões.

#### **3.4.9. DESPESCA E COMERCIALIZAÇÃO**

Antes de se iniciar a despesca, será realizada uma checagem dos camarões, a fim de verificar se esses atingiram o peso desejado e se

estão com a carapaça dura (Figura 3.6). Determinada a data de despesca, será organizado todo o material, o qual consiste de redes de despesca, monoblocos e tanques para realização do choque térmico e balança para a pesagem dos camarões, gelo para choque térmico e armazenamento etc.

Um dia antes da data marcada para a despesca, o nível de água do viveiro será gradativamente abaixado até atingir 50,0 % do seu volume inicial. Nesta fase o oxigênio dissolvido e a temperatura serão monitorados com maior frequência, pois o viveiro estará mais sujeito a variação destes fatores, devido a menor quantidade de água presente. Nesse período não será fornecida ração balanceada.

Sempre que possível, as despescas serão realizadas após as 17:00 hs, para coincidir com o horário de maior movimentação dos camarões e temperaturas mais amenas. Não é aconselhável deixar que uma grande quantidade de camarão se acumule na rede, para que estes não sejam esmagados pela pressão da água (Figura 3.7). Após a retirada dos camarões da rede, serão colocados em monoblocos e imersos por 20 minutos nos tanques de choque térmico, os quais deverão conter água com temperatura ao redor de 5,0 °C.

Após esta etapa, os monoblocos serão pesados e os camarões transferidos para as caixas isotérmicas. Estas caixas serão então vedadas, estando prontas para a comercialização no mercado nacional, ou enviadas para uma empresa de beneficiamento onde os camarões serão processados e vendidos no mercado externo.

**Figura 3.6** – Amostragem de comprimento do camarão.



**Figura 3.7** – Captura de camarões para amostragem.



### **3.4.10. HIGIENE DOS VIVEIROS**

Nos últimos anos, a incidência de enfermidades virais na carcinicultura tem se agravado. Isto vem causando sérios danos à indústria, pois tem influenciado a produção e a expansão das áreas de cultivo (Lightner et al. 1997). Apesar de inofensivas ao ser humano, a infecção virulenta nos cultivos de camarões, freqüentemente acarretam mortalidades elevadas, levando muitas vezes a uma completa perda da produção (Browdy e Bratvold 1998).

A incidência de enfermidades no cultivo de camarões ocorre quando não são seguidas as práticas de manejo sustentável. É altamente recomendado que qualquer atividade conduzida em uma fazenda de camarões marinhos seja bem planejada e executada, objetivando manter uma boa condição de saúde dos animais cultivados, ou seja, o produtor deve se precaver ao invés de esperar pelo aparecimento de enfermidades, evitando assim o uso de drogas como agente terapêutico.

### **3.4.11. MANEJO – SANIDADE – NUTRIÇÃO – GENÉTICA – MEIO AMBIENTE**

Se por algum motivo surgir um surto de infecção em uma fazenda de camarão causada por bactérias o produtor deverá utilizar antibiótico, porém o combate à infecção não deve se restringir somente ao uso de drogas, mas também deve envolver ações para identificar a(s) possível(is) causa(s) do problema. Estas ações permitem determinar as melhores medidas para mitigar e controlar a infecção.

- ❖ Animais de Qualidade: iniciar o cultivo com organismos de alto padrão de qualidade, preferivelmente livre de patógenos específicos (Specific Pathogen Free).
- ❖ Manejo Eficiente: operar a fazenda de cultivo de uma forma adequada, sistema de cultivo sustentável, a fim de manter um bom estado de saúde da população cultivada.
- ❖ Rígida Sanidade: implementar medidas rígidas de prevenção com o objetivo de evitar a introdução e a disseminação de enfermidades. Deve-se também monitorar de forma contínua e sistemática o estado de saúde dos camarões.
- ❖ Bom Alimento: o alimento deve satisfazer os requerimentos nutricionais conhecidos para a espécie e para o sistema de cultivo utilizado.
- ❖ Coleta e Interpretação de Dados: permite controlar o sistema de cultivo de forma contínua, mediante a interpretação dos dados coletados. Isto agiliza a identificação de problemas e também a implementação de medidas pertinentes.

Diante do incremento no número de problemas virais na carcinicultura, torna-se cada vez mais relevante ficar atento e informado sobre as mudanças que ocorrem com a atividade a nível mundial. É também essencial observarmos com maior atenção o comportamento dos camarões em viveiros de cultivo, como também no seu meio natural.

Fica evidente que a capacidade para administrar os problemas virais irá determinar no futuro, o êxito técnico e conseqüentemente financeiro das operações de cultivo de camarões.

#### **3.4.12. PREVENÇÃO E MANEJO DE ENFERMIDADES**

Para se discutir as medidas que tem por objetivo evitar a introdução de enfermidades em uma fazenda de camarão ou minimizar sua dispersão em uma determinada região, é necessário compreender o ciclo de vida do vírus e identificar seus possíveis hospedeiros. Podendo-se assim quebrar os elos de união entre o anel e o seguinte, ou seja, implementar um Plano de Biosegurança. A Bioseguridade se refere a um conjunto de medidas

direcionadas a prevenção e (ou) diminuição do risco de transmissão de doenças infecciosas (virulentas ou bacterianas) e parasitárias às populações de animais limpos e saudáveis (Moss et al. 1998).

Para desenvolvimento de um Plano de Biosegurança, é importante a identificação de todos os vetores causadores de enfermidades, tanto os conhecidos como os potenciais.

#### **3.4.13. CRONOGRAMA DE DESPESCAS**

A operacionalização do Projeto dar-se-á conforme programação estabelecida para as fases de engorda, com vistas a utilização dos viveiros, atualmente são realizados até 09 despescas / mês com intervalos de pelo menos 03 dias entre elas.

#### **3.4.14. CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO**

O Quadro 3.2 mostra o resumo cronograma de atividades necessárias para implantação (ampliação) e operação do empreendimento.

**Quadro 3.2 – Cronograma de Atividades.**

**FASE 01**

<b>ETAPA / MESES</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>06</b>	<b>07</b>	<b>08</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
DESMATAMENTO (ÁREA FASE 01)												
TERRAPLANAGEM (ÁREA FASE 01)												
CONST. DE CANAIS (ÁREA FASE 01)												
CONST. DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO (ÁREA FASE 01)												
VIVEIROS (ÁREA FASE 01)												
ENROCAMENTO DOS TALUDES (ÁREA FASE 01)												

**FASE 02**

<b>ETAPA / MESES</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
DESMATAMENTO (ÁREA FASE 02)												
TERRAPLANAGEM (ÁREA FASE 02)												
CONST. DE CANAIS (ÁREA FASE 02)												
CONST. DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO (ÁREA FASE 02)												
VIVEIROS (ÁREA FASE 02)												
ENROCAMENTO DOS TALUDES (ÁREA FASE 02)												

## **4. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL CORRELATA**

As principais normas regulamentadoras referentes à operação do empreendimento, sob o aspecto legal ambiental, serão apresentadas segundo o âmbito federal, estadual e municipal.

### **4.1. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO E RESOLUÇÃO CONAMA Nº 303/02**

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

De acordo com a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1975, que institui o Código Florestal, com a Lei 7.803, de 18 de julho de 1989 e a Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002, que estabelece conceitos e definições sobre reservas ecológicas e áreas de preservação permanente, a área do empreendimento em operação abriga duas áreas de interesse ambiental destacando-se:

Área de Preservação Permanente do Rio Jaguaribe, a qual foi contemplada uma faixa com largura de **200,0** metros.

Área de Preservação Permanente da gamboa do Rio Jaguaribe, a qual foi contemplada uma faixa com largura de **30,0** metros.

### **4.2. LEI 11.959 / 2009 - LEI DA PESCA**

Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca. A empresa se enquadra na categoria comercial de grande porte.

### **4.3. RESOLUÇÃO CONAMA 357/05**

Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

O empreendimento, conforme a legislação vigente se classifica como de CLASSE 2 e como água salobra, pela qualidade da água.

#### **4.4. RESOLUÇÃO CONAMA 312/02**

Dispõe 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.

O projeto contempla o Sistema de Tratamento de Efluentes em conformidade com a Resolução CONAMA 312/02 no seu art. 14, porém não atende quanto ao monitoramento dos efluentes. Ainda com relação a CONAMA 312/02 o empreendimento se classifica como de grande porte, devido sua área de espelho d'água ser maior que 50 hectares.

#### **4.5. RESOLUÇÃO CONAMA 369/06**

Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP). O empreendimento, na sua concepção atual, faz uso de 500 m<sup>2</sup> de Área de Preservação Permanente do Rio Jaguaribe com a captação de água e de 300 m<sup>2</sup> de Área de Preservação Permanente da gamboa do Rio Jaguaribe com a drenagem.

A ampliação do empreendimento não fará intervenção em APP. Portanto, o empreendimento continuará utilizando os canais de abastecimento e drenagem existentes.

#### **4.6. RESOLUÇÃO CONAMA 413/09**

Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências.

Segundo a Resolução CONAMA 413/2009 o empreendimento quanto ao porte é classificado como de médio porte, com relação ao potencial de severidade da espécie é médio e o **potencial de impacto ambiental é de grande porte com alto potencial de severidade.**

#### **4.7. RESOLUÇÃO COEMA 02/02**

Dispõe sobre o a carcinicultura no estado do Ceará. Segundo a Resolução COEMA 02/02 o ambiente na qual está implantado não contempla áreas de salgado ou apicuns.

Quanto à cota média de maré, a área encontra-se em cotas bem acima da cota média de maré, com diferenças de 6 metros.

#### **4.8. OUTORGA DE ÁGUA**

O empreendedor não necessita de outorga de água, haja vista a água utilizada no empreendimento é classificada como salobra.

#### **4.9. CADASTRO TÉCNICO DO IBAMA**

Segue no volume Anexos do EIA, a declaração de Cadastro Técnico Federal de atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais – IBAMA.

#### **4.10. CERTIFICADO DO REGISTRO DE AQUICULTOR**

Segue no volume Anexos do EIA o registro de aquicultor emitido pelo Ministério da Aquicultura e Pesca.

#### **4.11. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DA PREFEITURA DE ARACATI.**

A empresa possui um Alvará de Funcionamento para o empreendimento em operação e uma Carta de Anuência para a ampliação do empreendimento, ambos emitidos pela prefeitura Municipal de Aracati, estando em conformidade com a Lei Municipal nº 045/2001 de “Uso e ocupação do solo” e conforme Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU, não apresenta restrições neste momento. As documentações seguem no volume Anexos do EIA.

## **5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **5.1. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO ESTUDO AMBIENTAL**

A área de influência ambiental de um empreendimento é a área que sofrerá direta ou indiretamente os possíveis efeitos decorrentes das atividades de sua implantação nas três fases consideradas: planejamento, implantação e operação.

A demarcação destas áreas é feita em função das características e a abrangência do empreendimento, bem como em relação à diversidade e especificidade dos ambientes afetados, compreendendo os locais e áreas sujeitas aos efeitos diretos e imediatos da fase de obras e fase de operação, e os locais e áreas cujos efeitos serão sentidos a curto, médio e longo prazo. Para elaboração do diagnóstico ambiental são definidas duas áreas de influência:

- ❖ Área de Influência Direta;
- ❖ Área de influência Indireta.

Área de influência direta é onde incidem diretamente os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos, e aspectos arqueológicos); e biótico (vegetação e fauna).

A área de influência indireta são áreas de maior abrangência territorial e regional no qual se insere o empreendimento, onde as ações incidem de forma secundária e terciária (indireta) durante sua fase de operação. Esta área tem como abrangência o município de Aracati.

Como o objetivo de um estudo ambiental é a análise dos impactos e como o diagnóstico ambiental é a ferramenta básica para este estudo, a definição da área de influência da COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA.. permitirá uma análise interpretativa específica de parâmetros físicos, bióticos e antrópicos afetados pelas ações de implantação, manutenção e operação.

Seguindo a atual tendência dos estudos ambientais, as áreas de influência (diretas e indiretas) foram analisadas segundo conceitos temáticos que pudessem produzir uma melhor avaliação dos impactos ambientais. O conhecimento adotado permitiu que, dentro de cada setor temático estudado, as áreas de influência fossem específicas, uma vez que a abrangência do empreendimento poderia levar a uma dispersão desnecessária de esforços, pois algumas informações poderiam ser importantes para um determinado estudo temático, porém desnecessárias para outro. Para um melhor entendimento, vamos tomar como exemplo os estudos antrópicos que têm compromissos com a abrangência municipal enquanto que o mesmo não ocorre no âmbito do estudo dos meios físico e biótico, que são regidos e controlados por limites naturais.

Levando-se em conta esta definição, as áreas de influências específicas foram definidas conforme as seguintes diretrizes:

- ❖ **Meio Físico:** a área de influência foi definida em atendimento aos aspectos de caracterização dos aspectos atmosféricos, caracterização geológica (aspectos geológicos costeiros e dinâmica sedimentar), caracterização geomorfológica, pedológica, hidrogeológica e hidrológica. A caracterização de cada componente do meio físico parte dos aspectos regionais, utilizando-se definições já consagradas na literatura científica, a nível de área de influência indireta, até um detalhamento destes componentes na área de influência direta.
- ❖ **Meio Biótico:** a área de influência está relacionada com os diversos ecossistemas encontrados dentro da área de influência física do empreendimento e entorno mais próximo.
- ❖ **Meio Antrópico:** os aspectos de população, infra-estrutura física e social, e economia são relativos ao município de Aracati.

Os resultados obtidos permitem atender aos Termos de Referência padrão SEMACE, e desenvolver adequadamente a avaliação dos impactos ambientais nos ecossistemas identificados, o que resultará também na proposição de medidas mitigadoras e planos de controle ambiental, viáveis e dentro da realidade local diagnosticada.

## **5.2. METODOLOGIA**

Os dados apresentados neste estudo foram retirados de referências bibliográficas, basicamente dos projetos regionais de pesquisa e trabalhos realizados na área, a partir dos quais novos dados foram levantados, diretamente em campo, por uma equipe composta de profissionais especializados da empresa AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS; através de expedições técnicas para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo. Na maioria das vezes, tem-se uma junção das metodologias, e não se fará distinção entre elas na descrição, a menos que sejam pontos destacáveis de um ou outro modo da pesquisa.

Neste Estudo de Impacto Ambiental, será feita a descrição de cada componente ambiental, onde se contemplará a área de influência funcional, seguindo-se com a caracterização da área de influência direta, sempre que houver condições de detalhamento do parâmetro "*in loco*", posto que alguns parâmetros são mais representativos no âmbito regional, destacando-se aí os parâmetros atmosféricos. Para exemplificar a situação, não haverá melhor forma do que a leitura desse estudo, mas pode-se antecipar que a informação de quando se tratar do meio físico e biótico, a referência será sempre àquele meio afetado, benéfica ou adversamente pela atividade, isto é, no caso, a área de influência direta, englobando um pouco seus limites.

## **5.3. MEIO FÍSICO**

O meio físico compreende as áreas de interesse de três componentes maiores: a atmosfera, a terra e as águas, e pelas características do estudo será dada especial ênfase aos elementos do sistema de terra, com detalhamento da geologia, geomorfologia e pedologia, que representam o sistema de suporte local das obras e funcionamento.

### **5.3.1. GEOLOGIA**

#### **5.3.1.1. GEOLOGIA REGIONAL**

A área do empreendimento encontra-se situada na Província Borborema, nas proximidades da Província Costeira, estando sua origem associada ao rifte intracontinental que compõe a Bacia Potiguar. A geologia se

caracteriza por apresentar um esquema litoestratigráfico constituído de unidades pré-cambrianas e unidades tercio-quadernárias, onde na unidade tercio-quadernárias tem-se inicialmente os sedimentos da Formação Barreiras e por último os sedimentos holocênicos, onde estão incluídos os sedimentos litorâneos (praia, rochas de praia e dunas) e por último os sedimentos areno-argilosos (lacustres, flúvio-marinhos e aluvionares do rio Jaguaribe).

A Província Borborema é constituída por diversas faixas de rochas supra crustais dispersas através de um terreno gnáissico-migmatítico, segundo trends estruturais a norte e a sul das grandes zonas de cisalhamento de Patos e Pernambuco (Sá, 1984). Estas faixas constituem sistemas de dobramentos, resultantes da superposição de diversos eventos tectônicos, metamórficos e magmáticos sobre sedimentos e rochas vulcânicas acumuladas durante o Proterozóico Médio e Superior (Almeida, 1984).

Segundo Matos (1987) a Bacia Potiguar é a mais oriental das bacias da margem equatorial, estando geneticamente relacionada a uma série de bacias Neocomianas intracontinentais que compõe o Sistema de Riftes do Nordeste Brasileiro. Este sistema é análogo ao atual rifte-valey do leste Africano, e compreende as Bacias do Recôncavo, Tucano, Jatobá, Araripe, Rio do Peixe, Potiguar e Sergipe-Alagoas, além de uma série de pequenos grabens preenchidos por sedimentos de mesma idade.

O arcabouço estrutural da Bacia Potiguar é decorrente dos falhamentos normais, ocorridos durante o Cretáceo inferior, quando desenvolveu-se o rifte que precedeu a abertura do Oceano Atlântico. Existem dois sistemas principais de falhamentos: um com direção NW-SE e outro, NE-SW. A configuração original destes sistemas seria a de uma junção tríplice, completada ao norte pela margem sudoeste da África, antes da separação continental (Souza, 1982). A geologia regional encontra-se exibida em sua grande parte na Figura 5.1.

## **PRÉ-CAMBRIANO**

As rochas Proterozóicas (Grupo Ceará) e Arqueanas representam o embasamento cristalino. CRANDALL (1910) estudou as sequências Pré-Cambrianas do nordeste, considerando-as como complexo Fundamental, composto por gnaisses e xistos cristalinos, e a Série Ceará constituída por xistos argilosos com quartzitos, arenitos e mármore. As sequências

descritas como série, formada essencialmente por xistos e gnaisses pelíticos a semi-pelíticos do fácies anfibolito de alto grau, afetado por vários graus de migmatização foram denominadas por Campos (1976) de Grupo Ceará.

O embasamento é marcado por deformações polifásicas (supracrustais policíclicas) e importante plutonismo de composição granítica e generalizada tectônica recumbente de acordo com Sá (1984). Caby e Arthaud (1986) redefiniram as rochas do embasamento, como metaquartzitos aluminosos e grande quantidade de mármore e calciosilicatos, que definem horizontes mapeáveis, intercaladas com rochas pelíticas. Rochas subalcalinas, alcalinas e gnaisses sieníticos, com acamamento migmatítico de pequena escala, também são comuns no contexto. Estruturalmente exibem feições típicas geradas por tectonismo horizontal extensivo, que envolvem tanto o embasamento Arqueano quanto as unidades Proterozóicas, e nappes de rochas Proterozóicas com empurrão sul-sudoeste sobre o embasamento.

### **Sedimentos Cretáceos**

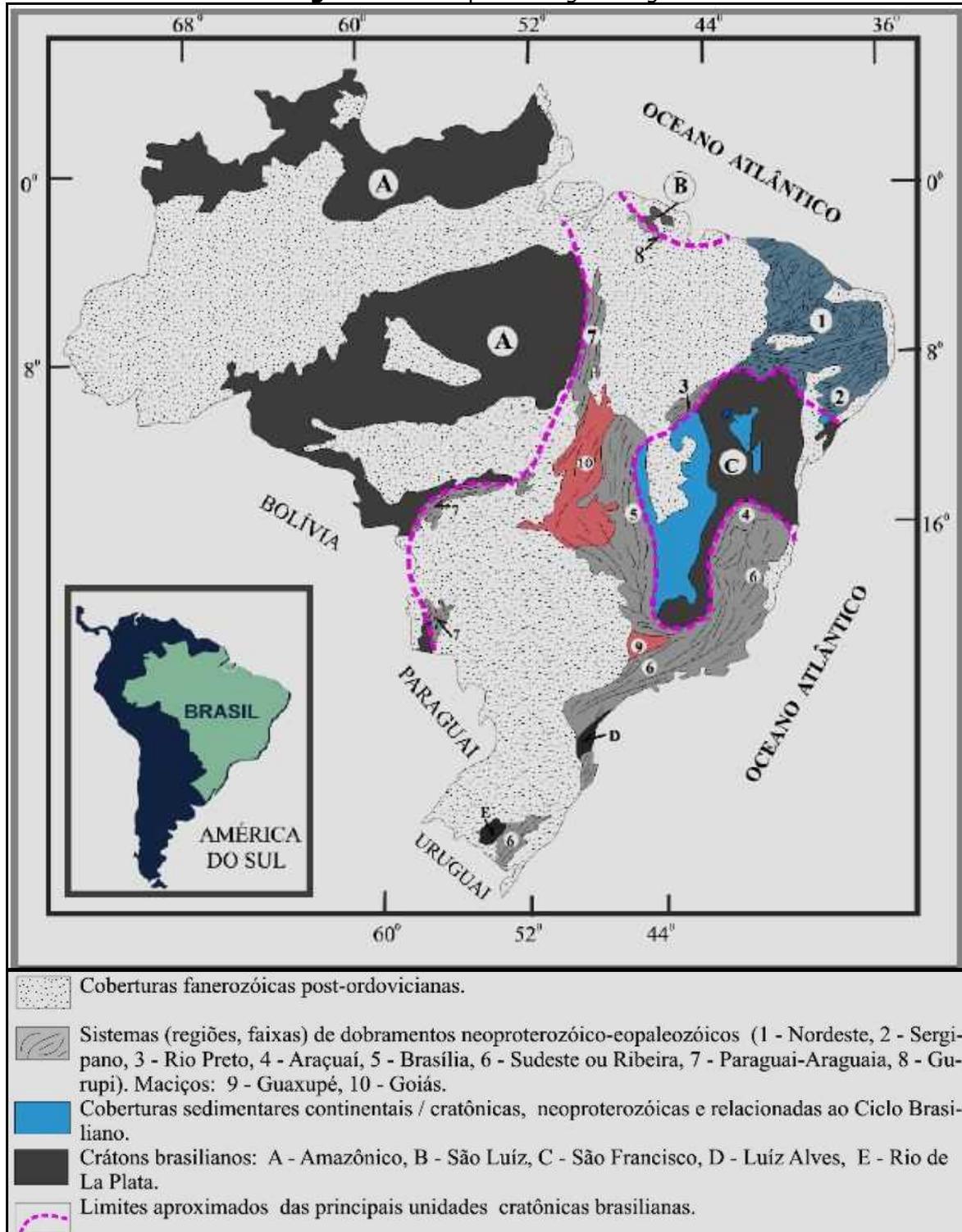
Os depósitos sedimentares que preenchem da Bacia Potiguar foram depositados desde o Cretáceo Inferior (Neocomiano) até o recente, com interrupções representadas por discordâncias regionais, que separam três megassequências: rifte, transicional e drifte. No primeiro estágio, a subsidência e a sedimentação foram controladas por um mecanismo de extensão e afinamento crustal, enquanto nos dois últimos os controles foram, basicamente, resfriamento da crosta e balanço isostático. Somente os sedimentos do terceiro estágio ocorrem na área.

Duas sequências sedimentares foram depositadas em ambiente de deriva continental e sob influência de mar aberto durante o estágio drifte. A subsidência foi controlada principalmente por mecanismos termais e isostáticos e, conseqüentemente, as modificações estruturais consistiram essencialmente de falhamentos normais, de preferência ao longo de falhamentos mais antigos.

A unidade transgressiva Albiana a Turoniana é primeira sequência deposicional, composta de arenitos fluviais grosseiros a médios interdigitados e sobreposta por folhelhos transicionais a marinhos (Fm. Açu) e carbonatos de plataforma rasa (Fm. Jandaíra). A segunda é uma

unidade regressiva ou prográdacional de arenitos costeiros (Fm. Tibau), carbonatos de plataforma (Fm. Guamaré) e folhelhos marinhos rasos a profundos intercalados por turbiditos (Fm. Ubarana).

**Figura 5.1 - Mapa Geológico Regional.**



## **TÉRCIO-QUATERNÁRIO**

### **Formação Barreiras**

A Formação Barreiras é representada por sedimentos variegados inconsolidados, apresentando composição areno-argilosa por vezes siltosas, podendo conter ainda níveis de argilas e leitos conglomeráticos, com seixos de quartzo e concreções ferruginosas. A coloração destes sedimentos é predominantemente vermelha a amarelada, e, a estratificação é de maneira geral indistinta, notando-se um leve paralelismo entre as camadas. A origem destes sedimentos é predominantemente continental, onde os mesmos foram depositados sob condições de clima semi-árido sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluviais coalescentes em sopés de encostas mais ou menos íngremes.

Maia (1993) refere-se às falésias existentes na região do Aracati como um conjunto de fácies de leques aluviais formados por depósitos residuais de canais e de corrida de detritos (Fácies Proximal), sobreposta por um sistema fluvial entrelaçado (Fácies Mediana/Distal).

O contato da Formação Barreiras com as demais unidades é abrupto e se faz em discordância erosiva e litológica.

### **Sedimentos Litorâneos**

Na faixa de praia ocorrem as areias litorâneas, que apresentam constituição predominantemente quartzosa trabalhada e retrabalhada pelas marés. Tem coloração clara, variando de ocre a esbranquiçada, granulação fina a média, com predominância de grão de quartzo. Geralmente os grãos apresentam caráter brilhoso, forma subangulosa, com um arredondamento nos grãos maiores. Em ordem de importância mineralógica ocorrem nestes sedimentos grãos de quartzo e minerais pesados. Os estratos superficiais observados nestas areias de praia estão na sua maioria representados por estruturas tipo marcas de onda.

As rochas de praia são rochas consolidadas com matriz arenítica e cimentação de carbonato de cálcio e magnésio. A sua composição é de quartzo, fragmentos biodetríticos, fragmentos de rochas, minerais de alta densidade em menor escala. Ocorrem ao longo da linha de costa em

forma de blocos isolados ou como formas de tabuleiros na zona de estirâncio principalmente na faixa de praia de Canoa Quebrada, ocorrendo tanto na faixa de estirâncio como de antepraia. Alguns autores atribuem a origem destas rochas a antigas e atuais desembocaduras de rios.

Os depósitos eólicos são originados por areias quartzosas de colorações claras, bem classificadas, com grãos finos a médios, inconsolidados, formando uma rocha bastante porosa e permeável, com distribuição ao longo do litoral, marcando sua gênese marinha, que por essas características e em regime de insolação elevada e escassez de chuvas, são mobilizadas pelos ventos, tanto ao longo do litoral, quanto em direção ao interior do continente, em função do sentido de incidência dos ventos; bem como podem ter seus componentes transportados pela deriva litorânea, em meio aquoso. A unidade mantém espessuras permanentemente variáveis em função das acumulações anuais, podendo ser encontrados depósitos eólicos com espessuras superiores a 50,0 metros.

### **Sedimentos Areno-Argilosos**

Os sedimentos flúvio-marinhos são identificados no estuário do rio Jaguaribe, distribuindo-se até o seu leito sazonal, sendo representados por leitos de areias e cascalhos no leito ativos, gradando para uma litologia de granulação mais finas nas margens, onde afloram nas marés baixas argilas de coloração escura. São sedimentos argilosos, de coloração escura com consideráveis teores de matéria orgânica proveniente da decomposição das folhas e galhos que caem sobre a superfície do substrato. Outra característica significativa desta unidade é o teor de sais encontrado na mesma em decorrência das oscilações das marés que constantemente recobrem este tipo de sedimento.

Esta unidade aluvionar ocorre acompanhando a morfologia da drenagem, destacadamente na zona de influência do rio Jaguaribe. Essa unidade ocorre em largas faixas constituídas por sedimentos de granulometria e coloração variada, indo desde argilas a areias grossas, na maioria das vezes formando bancos no leito do rio Jaguaribe, com espessuras variáveis de 5,0 a 15,0 metros.

Os sedimentos lacustres que ocorrem na região são constituídos por areias quartzosas, com presença de silte e argila, resultado do

retrabalhamento dos sedimentos da Formação Barreiras e das dunas. Estes ocorrem nos corpos d'água denominados de lagoas, regionalmente são bastante representativos.

Com essas características petrográficas e estratigráficas, são presentes na área regional depósitos econômicos de argilas, utilizadas principalmente no fabrico de telhas e outros artefatos cerâmicos, além da possibilidade de ocorrência de depósitos de diatomáceas, que se formam em fundos de lagoas pela acumulação de carapaças desses organismos. Outro recurso mineral destacável é a areia grossa, material de emprego imediato na construção civil, sendo que na região a contribuição salina é um impeditivo ao seu aproveitamento econômico nesse segmento.

#### **5.3.1.2. GEOLOGIA LOCAL**

A geologia da área de influência direta do empreendimento é constituída predominantemente por argilas e areias aluvionares de idade Quaternária, com espessuras na ordem de 8,0 a 12,0 m, sobrepostos aos sedimentos da Formação Barreiras de idade Terciária. Afossilíferas e contatos gradativos, arenosos no topo, com cores acinzentadas e esbranquiçadas, gradando para materiais ora argilo arenosos e arenosos (aquíferos), com cores variegadas e topografia plana, apresentando espessuras da ordem de 40,0 a 50,0 metros.

#### **5.3.2. GEOMORFOLOGIA**

##### **5.3.2.1. GEOMORFOLOGIA REGIONAL**

A compartimentação morfológica da região é produto da sua conformação geológica sedimentar, delimitada pela presença oceânica, tendo interferência de fatores climáticos e de fatores antrópicos, mas todos subordinados à grandeza fluvial do rio Jaguaribe. Assim, geram-se as Unidades Geomorfológicas de Superfície Sertaneja, Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Fluvial, Planície Flúvio-Marinha e Planície Litorânea. Cada uma das Unidades está descrita nos títulos seguintes de acordo com suas características mais marcantes e com as relações que promovem com os demais sistemas hídricos, geológicos, pedológicos e de vegetação.

Para a morfologia como um todo predomina os fatores exógenos sobre os endógenos na evolução do relevo, sendo que as cheias periódicas do rio

Jaguaribe, os efeitos de marés e as forças eólicas sobre as dunas formam a dinâmica atual mais marcante sobre a área. Independentemente das Unidades as formas erosivas de origens antrópicas atuam sobremaneira nas faixas marginais do rio Jaguaribe, sendo seu curso receptor desses produtos e intensamente assoreável, sendo essa condição atualmente compensada em função da perda de carga em transporte no regime fluvial, pelas introduções de barragens no médio curso do rio, o que, por outro lado, diminui a periodicidade das enchentes e de uma forma geral promove a estabilização do relevo. Em apenas um ponto, próxima à cidade de Fortim, foi identificada frente de erosão em barrancos do rio originária de incidências hídricas flúvio-marinhas.

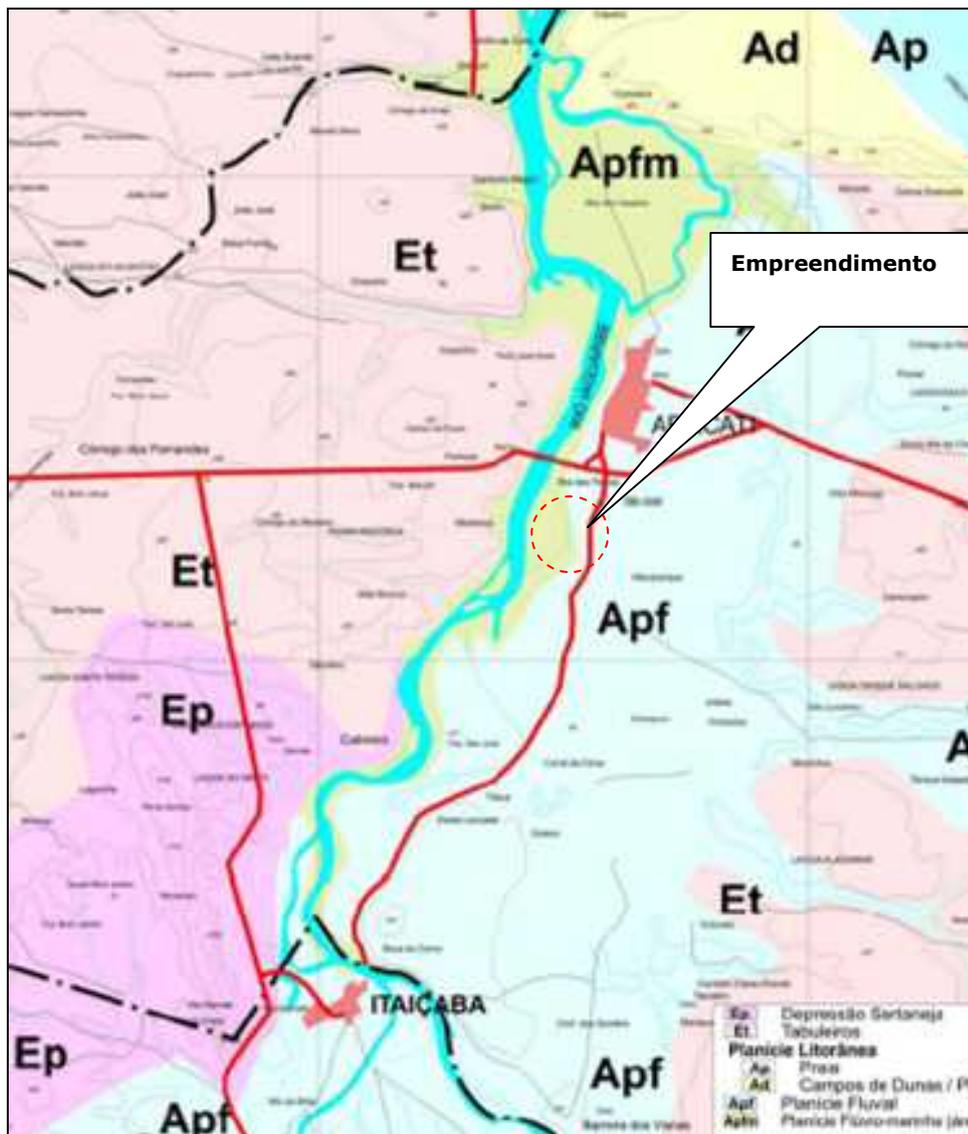
A dinâmica litorânea se exemplifica com a presença de falésias nas praias entre Majorlândia e Canoa Quebrada, com exposições de desnivelamento de até 15,0 metros, aproximadamente, sendo as declividades elevadas, próximas à 90°, algumas chegando mesmo a inclinações negativas em função do solapamento da base que caracteriza a falésia.

### **SUPERFÍCIE SERTANEJA**

As superfícies planas com níveis altimétricos inferiores a 400 m correspondem a superfície sertaneja, apresentando caimento topográfico em direção aos fundos dos vales e do litoral. Possui como características básicas: a superfície plana elaborada por processos de pediplanação, podendo ocorrer em diversos tipos de litologias, muitas das quais truncadas indistintamente por processos de morfogênese mecânica que tendem a aplainar a superfície; o revestimento vegetal generalizado de caatinga e tabuleiros com capacidade mínima para diminuir a ação de desgaste dos processos de erosão resultando numa pequena capacidade de incisão linear; a pequena espessura do manto de alteração das rochas; a ocorrência freqüente de pavimentos e paleopavimentos detríticos; a pequena capacidade de erosão linear face a intermitência dos cursos d'água gerando uma pequena amplitude altimétrica entre os interflúvios e os fundos dos vales; a presença de "inselbergs" nos locais de maior resistência litológica e o desenvolvimento de "baixadas" sertanejas que constituem áreas de acumulação inundáveis à jusante das rampas pedimentadas.

Esta superfície é recortada por unidades morfológicas associadas aos cursos que formam uma subunidade morfológica denominada planície de inundação. Estas planícies caracterizam-se pelas formas planas e baixadas inundáveis que acompanham longitudinalmente a morfologia das drenagens.

**Figura 5.2 - Mapa da Geomorfologia Regional.**



FONTE: EIA DELTA EÓLICA (AMBIENTAL CONSULTORIA)

## TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO

Os tabuleiros pré-litorâneos correspondem a Unidade geológica da Formação Barreiras, sendo representados por formas tabulares niveladas

pelo topo em morfologia de ondulações leves, suavemente dispostas sobre o terreno. Nessa condição as diferenças de cotas são baixas, acentuadas somente em função de elementos morfológicos, como calhas de drenagens ou falésias.

Nessa Unidade a dissecação da drenagem varia entre média e forte, de acordo com o poder fluvial de cada curso d'água que lhe entalhará mais ou menos, em função também de seu regime de escoamento. Pela natureza sedimentar e níveis de permeabilidade e porosidade das rochas que lhe compõem, essa Unidade gera normalmente vales de fundo plano ou suavemente chatos, com grandes espaçamentos entre as drenagens.

As falésias se originam nessa Unidade e este é o local apropriado onde se pode edificar as vias na região, já que as demais Unidades carecem de condições de suporte apropriadas para cargas.

Entalhando os tabuleiros ocorrem a planície fluvial e flúvio-marinha que acompanham a morfologia das drenagens em faixas de largura variável.

### **PLANÍCIE LITORÂNEA**

As junções das faixas praias, com o berma e a zona de retaguarda formam a Planície Litorânea, onde predominam as dunas. Na acepção geomorfológica: duna significa tão somente depósitos de areias em transporte por forças eólicas.

Esta Unidade assume uma forma estreitada à Leste, desde a praia de Majorlândia até Canoa Quebrada, quando os tabuleiros pré-litorâneos encontram-se mais próximos ao oceano, o que impede sua propagação de planície. De Leste para Oeste, a partir de Canoa Quebrada, há um alargamento da Unidade em direção ao interior do continente, que tenderia a manter-se alargada, não fora o obstáculo hídrico do rio Jaguaribe, que por manter-se praticamente com larguras superiores a 80 metros, impede o transpassar das areias em migração por sua calha, sendo que todos os sedimentos que ali se depositam, tem como destino o oceano, de onde serão transportados pela deriva litorânea novamente para oeste. Assim, junto à foz do rio Jaguaribe, há um constante afogamento por sedimentos eólicos e geração de uma barra que migra em função do maior ou menor aporte, ou do domínio fluvial ou da combinação dos efeitos das marés e deriva, dificultando a navegação. Da foz do rio

Jaguaribe para Oeste, a Unidade encontra como anteparo a ponta de Maceió, e novamente os Tabuleiros Costeiros, fazendo com que o movimento se dê para Norte, ainda em meio aquático, num pequeno trecho, até o contorno da ponta, quando novamente torna a engordar as praias de Parajurú e outras praias a Oeste, já fora da área regional.

### **PLANÍCIE FLUVIAL**

A Planície Fluvial compreende os setores mais à montante do rio Jaguaribe na área de cobertura regional, ao Sul do mapa, e uma estreita área desenvolvida na calha do córrego Campestre, já no município de Fortim.

O entalhe da drenagem nos tabuleiros pré-litorâneos é pouco nítido na faixa fluvial do córrego, em função dos mesmos serem recobertos por solos de areias quartzosas distróficas, o que serve ainda mais para ressaltar a condição de domínio fluvial do trecho, justamente pela marcação diferenciada dos solos.

Na outra parte da Unidade ligada ao rio Jaguaribe, considerou-se para segregação não a condição de salinidade, presente no trecho, mas a dominância na dinâmica do relevo, já que mesmo com a condição salobra das águas, não há efeitos de marés na dissecação do relevo além da ponte sobre a BR – 304 em direção ao Sul. A planície fluvial conta então com uma segregação característica de terraços fluviais, que são marcas, pouco visíveis em campo, mas presentes, de níveis de meandros colmatados, sendo a área de acumulação com declividade voltada para a direção da calha atual do rio Jaguaribe.

### **PLANÍCIE FLÚVIO-MARINHA**

A Planície fluvio-marinha se dá onde os efeitos de marés e do rio Jaguaribe se reúnem periodicamente para proporcionar o modelamento do relevo, que inclusive chega a ser marcada por efeitos de marés mais elevadas, como aquelas maiores que 3,80 metros.

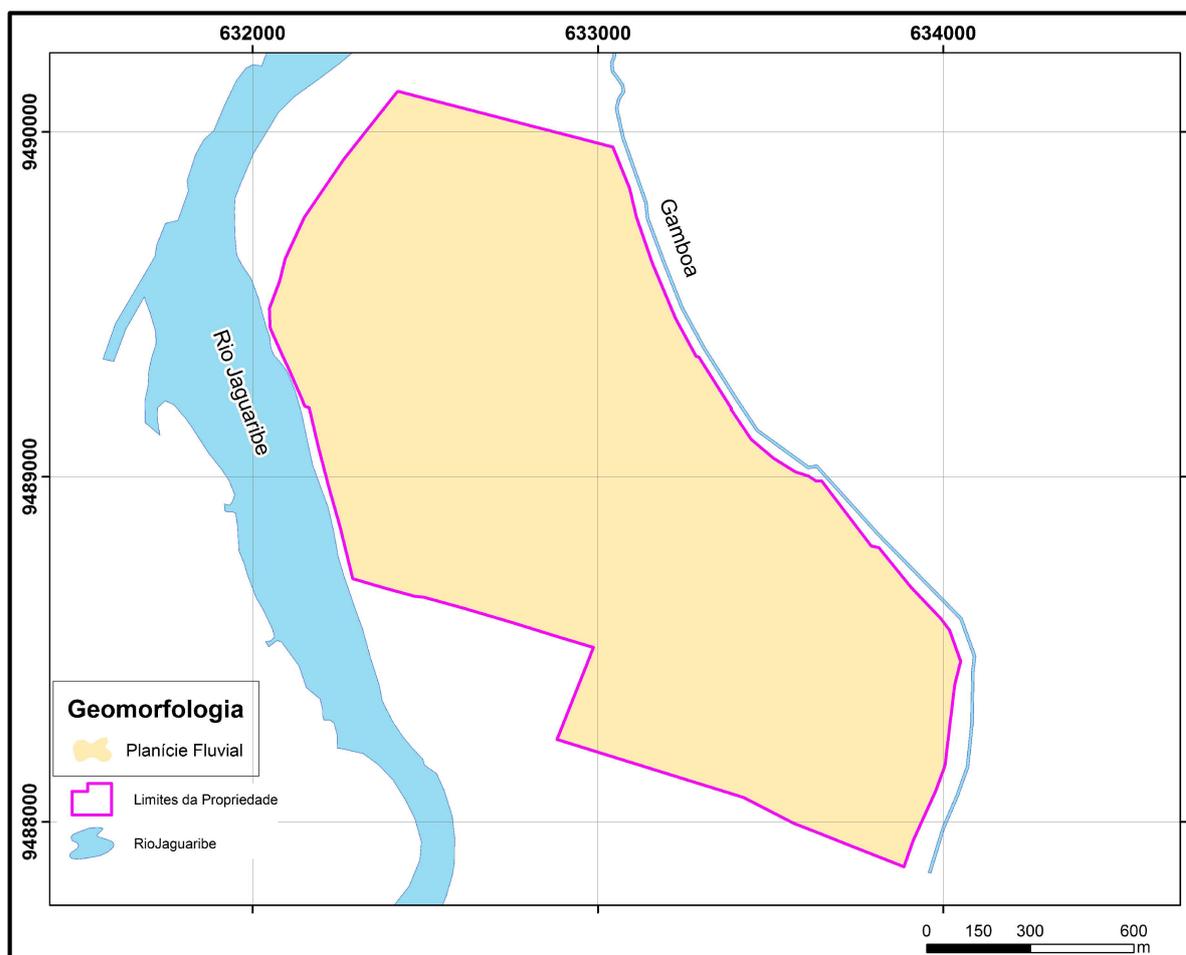
Toda essa área de planície foi aproveitada para produzir sal, até que a perenização do rio Jaguaribe fez com que declinassem os níveis de salinização e impedisse a sua continuidade, o que as torna atualmente áreas de salgados, sendo retaguardas de mangues, que formam a vegetação característica da Unidade.

Na planície flúvio-marinha as drenagens são cursos ligados diretamente ao rio Jaguaribe, denominados localmente de Gamboas, gerando um muito fraco entalhe e constante assoreamento pelos usos antrópicos das terras marginais. As inundações periódicas que as sujeitam geram planos de barras interiores e à formação de alagados pela pluviometria, gerando áreas de complexos vegetacionais de várzeas completamente vinculados a geomorfologia.

### **5.3.2.2. GEOMORFOLOGIA LOCAL**

A área de influência direta do empreendimento localiza-se no interior da unidade morfológica identificada como Planície Fluvial, esta se encontra bastante descaracterizada devido ao histórico de ocupação da área, com alto nível de antropização.

**Figura 5.3** – Geomorfologia Local.



### **5.3.3. PEDOLOGIA**

#### **5.3.3.1. PEDOLOGIA REGIONAL**

Os sete principais tipos de solo que compõem a região são: Neossolos Flúvicos, Argissolos Vermelho-amarelos (Distrófico); Gleissolos; Vertissolos, Neossolos Quartzarênicos (Marinhos e Distróficos), Latossolos vermelho-amarelos e os Luvisolos. A Foto 5.1 apresenta a faixa de dominância dos tipos pedológicos encontrados na área de influência indireta do projeto.

A classificação dos tipos de solos utilizadas acima e no decorrer deste trabalho estão de acordo com o atual sistema Brasileiro de classificação de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, de 1999. As descrições realizadas abaixo têm como aporte teórico os trabalhos de Pereira e Silva (2005), EMBRAPA (1999), Stange e Neves Filho (1981) e Brasil (1973), bem como observações e análises realizadas em campo.

#### **Neossolos Flúvicos**

Os neossolos fúlvicos são solos correlatos aos solos aluviais, termo utilizado na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

São pouco desenvolvidos, provenientes de depósitos fluviais recentes e de naturezas diversas, onde se individualizam na área de influência dos rios e riachos, Apresentam apenas um horizonte A superficial diferenciado sobreposto a um C composto por uma sequência de camadas estratificadas e normalmente sem relações pedogenéticas entre si, e raramente ocorrem perfis que apresentam formação de um horizonte B incipiente.

Morfológicamente as características entre essas camadas variam muito, principalmente em função da textura, que pode variar desde arenosa até argilosa. Apresentam-se frequentemente mosqueados nos solos argilosos imperfeitamente drenados. Variam de medianamente profundos a muito profundos.

Encontram-se distribuídos no leito dos rios e riachos, e são produtos diretos da anterior desagregação de outros solos e rochas, sendo que se mantêm depositadas, frações arenosas, sendo os particulados de finos; argilas e siltes, transportados para áreas de acumulação em represas ou faixas de quebra de gradiente natural e dominantes na exibição dos perfis.

No município de Aracati, esta classe de solos está associada às margens do rio Jaguaribe, sobretudo, na porção leste, se estendendo para sul e no rumo leste, acompanhando os leitos de outros pequenos cursos d'água superficiais.

Estes solos são intensamente aproveitados na agricultura para diversas culturas, em função de sua média a alta fertilidade natural, onde a ausência dos componentes orgânicos, carregados juntamente às partículas minerais mais finas, pela água fluvial, tende a apresentá-los como restritos, porém, os equivalentes eutróficos, têm em seu melhor destino a função de armazenamento subterrâneo das águas pluviométricas.

**Figura 5.4 - Mapa Pedológico Regional.**



### **ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS**

Os argissolos vermelhos-amarelos são solos correlatos aos Podzólicos Vermelho-amarelos (com seus equivalentes eutróficos e distróficos), termos utilizados na nomenclatura anterior (Brasil, 1973; Stange e Neves Filho, 1981).

São solos que apresentam horizontes B textural, não hidromórficos, com argila de atividade baixa, ou seja, capacidade de troca de cátions. Apresentam perfis bem diferenciados, tendo sequência de horizontes A, Bt e C, e com horizonte Bt, frequentemente apresentando cerosidade quando

o solo é de textura argilosa. São normalmente profundos, com pouca ocorrência de perfis moderadamente profundos, sendo raros os solos rasos.

Sua formação é marcada essencialmente por processos de translocação de argila dos horizontes superficiais (A ou E), que se acumulam em subsuperfície, formando os horizontes chamados de B textural.

São solos provenientes de desagregação direta da rocha sem envolvimento de transporte para sua acumulação, geralmente bem drenados, ácidos, porosos e de textura variando de média a argilosa. A coloração varia de tonalidades vermelho-amareladas até bruno-acinzentadas. Inseridos nesta unidade, destacam-se os tipos abrupto, cascalhamento, concrecionário e fase pedregosa. Possui baixa fertilidade natural e forte acidez, recomendando-se o uso de fertilizantes e a correção do pH.

Encontramos os dois equivalentes de Argissolos vermelho-amarelos, m Aracati. No setor à oeste do rio Jaguaribe, uma grande mancha do equivalente distrófico, mais comum na zona litorânea e costeira e que tem na Formação Barreiras seu material de origem. Na área, estes solos estão em contato com os Neossolos quartzarênicos ao norte e envolvendo uma mancha de Luvisolos ao sul.

Nas proximidades da Chapada do Apodi á leste do rio Jaguaribe, correlatos aos materiais da Formação Açú, tem-se os Argissolos Vermelho-amarelos / equivalente eutróficos, correspondendo a uma pequena mancha envolvida pelos latossolos vermelho-amarelos.

São originados de diversos tipos de materiais, desde sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras (equivalente distrófico), até de produtos de alteração de vários tipos de rochas cristalinas, de idade pré-cambriana, e, em menor proporção de arenitos da Formação Açú (idade Mesozóica).

Localizam-se em áreas tanto de relevo plano e suave ondulado (áreas de tabuleiros), quanto em relevos movimentados das áreas de serras cristalinas, onde são maioria. Nos primeiros são comumente de baixa fertilidade natural (distróficos) e no segundo grupo de relevos prevalecem os solos com média à alta fertilidade (eutroficos).

## **GLEISSOLOS**

Solos gleissolos são correlatos aos solos: Solonchak Solonetzico e os Solos Indiscriminados de Mangue, termos utilizado na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

Englobam os solos hidromórficos e salinos (halomórficos), pouco diferenciados, com elevados teores de sódio, com perfis do tipo A-C, sendo que o C pode ser composto por duas ou mais camadas com características de hidromorfia (gleização) e de forte salinização, que se refletem como crostas superficiais de sais cristalinos em épocas secas.

Suas características morfológicas como cor, textura, são muito variáveis entre as diversas camadas que ficam em sequência, abaixo do A.

A alta concentração de sais solúveis nesse solo conduz a uma elevada condutividade elétrica no extrato de saturação (mmhos/cm a 25 °C) geralmente entre 9 e 47 mmhos, podendo chegar a 260 mmhos nos primeiros centímetros de solo, no período seco. São originados das deposições fluviais recentes, diferenciando-se dos neossolos flúvicos principalmente devido à alta salinidade.

Estão presentes apenas na zona do litoral, nas várzeas próximas às desembocaduras dos rios, em grande parte associados com neossolos flúvicos. No município de Aracati, estes solos ocorrem associados ao rio Jaguaribe, na sua porção geomorfologicamente denominada de Planície flúvio-marinha. Na área estão associados aos Neossolos Flúvicos, sobretudo.

Os Gleissolos são solos típicos das áreas sob influência das marés, podendo, portanto, também ocorrer nas margens de algumas lagoas e partes baixas da orla marítima, bem como em setores de transição entre as planícies fluviais e litorâneas, tendo como aspectos marcantes a profundidade moderada, a textura indiscriminada, a drenagem imperfeita, gerando excessos d'água e as altas concentrações de sais. O material originário é constituído por sedimentos fluviais de natureza e granulometria variada.

Econômicamente sua exploração resume-se ao extrativismo vegetal pelo aproveitamento principalmente de carnaúbas, que são nativas na região, e com pecuária extensiva, a qual é realizada de modo muito precário.

## **VERTISSOLOS**

Os vertissolos são solos correlatos ao Vertisol, termo utilizado na nomenclatura de Brasil (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

São solos não hidromórficos, profundos e pouco profundos com perfis do tipo A-C, argilosos e muito argilosos, característicos pelos aspectos físicos típicos que exibem. Apresentam como constituinte principal, as chamadas argilas do grupo 2/1 – Montmorillonita, que têm a propriedade de provocar movimentos internos de expansão e contração da massa do solo. Com isso mostram-se extremamente duros e muito fendilhados (rachados) durante a estação seca.

Por outro lado, na época chuvosa, tornam-se encharcados, muito plásticos e pegajosos, em decorrência de sua drenagem imperfeita, com lenta a muito lenta permeabilidade, sendo, portanto, solos bastante susceptíveis à erosão.

Apresentam-se com horizonte A fraco, moderado e chernozêmico, isto é, de coloração mais escura, por vezes de cor preta, e estrutura granular bem desenvolvida. Todavia, estes solos se caracterizam principalmente pelo seu horizonte C, o qual tem espessuras diversas conforme a maior ou menor profundidade das rochas subjacentes (R), ou grandes espessuras, nos casos de solos de várzeas.

Quimicamente são solos de elevada fertilidade natural (eutróficos), e de pH de neutro a alcalino. Apesar das condições físicas desfavoráveis tem grande potencial agrícola, sendo usados com culturas de subsistência, arroz, cana-de-açúcar, exploração da carnaúba nativa, ou ainda, nas áreas não cultivadas, com pecuária extensiva.

Nos limites do município de Aracati, ou seja, na porção do Baixo Jaguaribe, os Vertissolos encontram-se estreitamente relacionados aos Neossolos Flúvicos. Estes solos se situam principalmente à leste do rio Jaguaribe, embora, observe-se sua ocorrência, em menores proporções, à oeste do rio Jaguaribe. Na área, estão associados às calhas dos rios de

segunda ordem, contribuintes do Jaguaribe, geralmente, à montante dos Neossolos Flúvicos.

Os vertissolos são originados de um variado número de materiais, em grande parte de calcários, além de sedimentos argilosos e siltosos quaternários de várzeas, ou ainda de rochas como gnaisses e anfibolitos (Pré-Cambriano). Em geral encontram-se em meio à vegetação de caatinga ou à de várzea.

São mais utilizados com a cultura do algodão (arbóreo e herbáceo), constatando-se também, com grande frequência, as culturas de milho, feijão. As áreas não cultivadas são utilizadas com pecuária extensiva em meio à supracitada vegetação natural. São solos de elevado potencial agrícola, apresentando, entretanto, problemas relacionados com as suas condições físicas, em face do elevado conteúdo de montmorillonita (argila 2/1).

### **NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS**

São solos correlatos aos solos denominados como: Areias Quartzosas Distróficas e Areias Quartzosas Marinhas, termos utilizados na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

São pouco desenvolvidos, não hidromórficos, arenosos, profundos ou muito profundos, excessivamente drenados, com percentual de areia quartzosa, acima de 85% do total da granulometria, e, por conseguinte, com baixos teores de argila (menos de 15%), sem reserva de minerais primários. Possuem cores acinzentadas-claras (esbranquiçadas) ou ainda amarelada e vermelho-amarelada. Apresentam sequências de horizonte A-C onde o A se apresenta com espessuras de 10 a 20 cm; segue-se o horizonte C de grande espessura, geralmente superior a 2 m.

Quimicamente possuem uma baixa fertilidade natural (distróficos), além de serem forte à moderadamente ácido. Desta forma, são aproveitados em pequena escala para o uso agrícola. Na faixa praial, as areias quartzosas apresentam-se com uma elevada taxa de salinidade em decorrência da maior proximidade do mar. Todavia, estes solos têm sido usados com pecuária extensiva e também para a cultura do cajueiro na zona litorânea.

São correlacionáveis às áreas das deposições eólicas, isto é, nos setores onde predominam as feições geomorfológicas das dunas. Nas áreas sob o domínio das vagas oceânicas ocorrem os neossolos quartzarênicos, equivalente marinho que diferem do equivalente distrófico pela maior concentração de sais.

Os equivalentes Distróficos dos Neossolos Quartzarênicos são solos derivados de duas origens distintas; a primeira relativa a penetrações anteriores de areias marinhas de dunas no continente, e a segunda ligada à evolução de solos da unidade geológica da Formação Barreiras.

Em Aracati estes solos estão situados na retaguarda dos equivalentes marinhos, os Neossolos Quartzarênicos / equivalentes Distróficos predominam nos setores mais setentrionais da área, avançando mais ao Norte, na porção à oeste do rio Jaguaribe.

Possuem utilização agrícola limitada, principalmente porque tem baixa fertilidade natural, baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e pela própria textura arenosa.

Por sua vez, os equivalentes Marinhos dos Neossolos Quartzarênicos possuem uma pequena quantidade de bases o que reflete no seu baixo potencial agrícola. Não apresentam horizontes distinguíveis apesar de apresentarem uma profundidade considerável. A mobilidade da superfície destes ambientes é o outro fator que limita o desenvolvimento pedológico.

Em Aracati, situados ao Norte, tem-se os Neossolos Quartzarênicos, equivalentes marinhos. Especialmente apresentam-se mais significativos na porção à leste do rio Jaguaribe, desde sua foz, até os setores mais internos.

Os Neossolos Quartzarênicos / equivalentes marinhos associam-se à unidade geomorfológica da planície litorânea, sendo caracterizadas tecnicamente como não hidromórficas, de fertilidade natural muito baixa, mesmo gerando solos profundos, mas excessivamente drenados.

### **LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS**

Os latossolos vermelho-amarelos detêm a mesma denominação utilizada na nomenclatura de Brasil (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

São solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, não hidromórficos. Suas cores variam entre o vermelho e o amarelo caracterizados, principalmente, por serem muito profundos, de textura média e, às vezes, argilosa, porosos, muito intemperizados, comumente situados nas áreas sedimentares.

Apresentam perfis com horizontes A, Bw e C pouco diferenciados, possuindo teores de argila pouco variável ao longo do perfil, ou aumentando apenas levemente no horizonte B em relação aos demais horizontes. Quimicamente são solos ácidos e pobres (distróficos), com baixo potencial de fertilidade natural.

Sua origem é basicamente influenciada por processos que realizam a remoção de bases trocáveis (nutrientes) e sílica do perfil, que assim são retiradas do solo por lixiviação. Eles constituem os solos mais antigos do Ceará e ocupam, de preferência, as superfícies mais elevadas em relação às paisagens circundantes representadas pelas depressões sertanejas.

Os Latossolos vermelho-amarelos no município de Aracati estão associados aos materiais correlatos à Formação Barreiras. Na área, estes solos encontram-se restrito à porção sudeste, envolvendo os Argissolos vermelho-amarelos / equivalente eutrófico e, em contato com os Vertissolos e os Neossolos Flúvicos.

O relevo em sua quase totalidade é plano e suave ondulado, nas regiões litorâneas, ocupam áreas de predomínio geomorfológico dos Tabuleiros pré-litorâneos (ou costeiros).

No entanto, há uma pequena área localizada nas bordas da Chapada do Araripe que apresenta relevo variando de suave ondulado a forte ondulado. As formações vegetais primárias a que estão relacionados constituem principalmente Matas Úmidas / Sub-úmidas, Carrasco, Cerradão e Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro.

O principal uso agrícola destes solos é a pecuária extensiva em meio a vegetação natural. Culturas de subsistência como mandioca, milho, feijão e fruticultura regional, são também frequentes. A maior limitação ao uso agrícola do Latossolo / equivalente distrófico decorre de sua baixa fertilidade natural.

## **LUVISSOLOS**

Os luvisolos são solos correlatos aos solos denominados Brunos não-cálcicos, termo utilizado na nomenclatura de BRASIL (1973) e Stange e Neves Filho (1981).

Estão inseridos nesta classe, solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de alta atividade, ou seja, capacidade de troca de cátions. São solos rasos e pouco profundos, com perfis bem diferenciados, tendo sequência de horizontes A, Bt e C. Apresentam textura média ou argilosa e são ácidos a praticamente neutros e com grande quantidade de minerais primários no perfil, desta forma apresentam fertilidade natural de média a alta.

Apresentam-se com cores avermelhadas e são muito susceptíveis a erosão, que pode variar de laminar ligeira a severa, dependendo do relevo. Na superfície destes solos é comum uma cobertura de calhaus ou até matacões, de quartzo, desta forma, é comum sua associação com os neossolos litólicos. Os fatores limitantes à sua utilização agrícola são a falta de água, pedregosidade e susceptibilidade aos agentes intempéricos.

Podem apresentar nas épocas secas fendilhamento (gretas de contração) devido à presença da argila do tipo montmorillonita, que possui a propriedade de contrair-se nestes períodos e expandir-se nas épocas úmidas.

Em Aracati, justamente num dos setores em que ocorrem em menores proporções - Baixo Jaguaribe, os Luvisolos formam uma mancha situada à oeste do rio Jaguaribe, envolvidos, quase que completamente pelos Argissolos Vermelho-amarelos / equivalente distróficos.

São solos geralmente originados de rochas metamórficas, mais precisamente, tem seu material primário associado a saprolitos de micaxisto e gnaisses escurecidos e, portanto, são associados mais comumente à feição geomorfológica denominada depressão sertaneja. Ocupam extensas áreas de relevo plano até forte ondulado.

Estes solos são aproveitados em grande parte com a pecuária, que é realizada de modo extensivo em meio à vegetação de caatinga.

### **5.3.3.2. PEDOLOGIA LOCAL**

Na área de influência direta do empreendimento identifica-se a seguinte classe de solo: Vertissolos, correlato aos sedimentos aluviais do rio Jaguaribe.

### **5.3.4. RECURSOS HÍDRICOS**

A área do empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, que abrange uma superfície de 72.645,0 km<sup>2</sup>, sendo esta subdividida em cinco sub-bacias. Aquela que se estende até o litoral, é denominada Sub-bacia do Baixo Jaguaribe, na qual se encontra inserida a área de influência funcional do empreendimento. O rio Jaguaribe é o principal recurso hídrico, superficial da área, tendo o mesmo alguns afluentes intermitentes, em ambas as margens.

Os recursos hídricos subterrâneos, dentro do espaço territorial do município de Aracati individualizam-se quatro aquíferos: Dunas; Barreiras, Aluvionar e Fissural.

A Figura 5.4 apresenta graficamente as distribuições dos recursos hídricos na região do município de Aracati.

#### **5.3.4.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS**

As águas superficiais estão dispostas pela pluviometria, em função da geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação, bem como de formas humanas que direta ou indiretamente interferem-lhe os regimes.

O regime pluviométrico é caracterizado como concentrado, com precipitação anual média em Aracati, superior a 1.113,0 milímetros, passível de gerar excedentes nos meses de março e abril.

Dentro de toda essa situação, os regimes de drenagem são localmente perenes, perenizados ou temporários, com padrão meândrico de escoamento ou localmente controlados por estruturas sedimentares, que implicam em altas taxas de infiltração, como as dunas ou zonas permeáveis, como os neossolos flúvicos, dadas as características de porosidade e permeabilidade de cada domínio.

Dentro desta caracterização, as obras antrópicas fizeram uma grande diferenciação na evolução hídrica, principalmente com as ações de construção de barragens e do dique de proteção de enchentes de Aracati, que impedem a evolução natural dos processos de escoamento e infiltração e levam ao surgimento de cursos d'água, onde antes não existiam, e ainda pela fragilidade dos sedimentos superficiais, esses logo são erodidos, podendo dar lugar a ravinamentos e voçorocamentos, que constantemente tendem a exigir novas obras civis de contenção.

**Figura 5.5** - Mapa Hidrológico Regional.



### **5.3.4.2. ÁGUAS OCEÂNICAS**

A região em estudo compreende parte do Oceano Atlântico, em sua porção sul equatorial, caracterizado por sua forma curvilínea de ligação entre norte e sul, onde na faixa tropical, na latitude de localização da cidade de Aracati, as águas têm como características uma elevada salinidade, situada entre 30 e 38 ‰, com temperatura definida entre 25 e 30° C., sendo quase que inteiramente recoberta por sedimentos carbonáticos biogênicos, com presença biológica das algas vermelhas ramificadas, da halimeda e da amphistegina, como principais representantes dessas ordens tropicais.

As águas oceânicas estão dispostas ao longo de toda a costa, e estando em movimento contínuo, são renovadas constantemente pelas correntes marinhas e marés, e em que pese à extrema importância de conhecer suas características, essas águas e o fundo oceânico, mesmo na região e plataforma, mais próxima à costa, tem sido muito pouco estudadas, especificamente para a região de Aracati.

A fraca competência dos cursos d'água que drenam para o oceano na região de foz do rio Jaguaribe, que é encontrada após os sucessivos barramentos implantados em seu leito, implica numa baixa concentração de material em suspensão nas águas oceânicas litorâneas, refletindo numa baixa taxa de contribuição de sedimentos terrígenos à plataforma, sendo que a quantidade que é drenada fica retida nos estuários, originando mangues, bancos de areia, e barras no contato com o oceano, sendo observada somente em áreas restritas, após Parajuru, uma pequena quantidade de areias atuais.

As correntes marinhas, de uma forma em geral, têm origem, nas diferenças de pressão e temperatura das massas de água, inclusive estando substancialmente interligada aos períodos de gelo e degelo das calotas polares. Na região de plataforma, as correntes marinhas têm direção preferencial leste oeste, sendo que o sentido de leste para oeste, denominado tecnicamente de deriva regular, é mais atuante junto a linha de costa do continente. Essa corrente faz o arrasto continuado de todos os materiais no meio aquoso, moldando e remoldando o fundo, e atuando como agente erosional da linha de costa, associada aos efeitos de marés. A deposição de material terrígeno e da plataforma, transportados por

fluxos gravitacionais de massa, através de desmoronamentos, deslizamentos e correntes de turbidez, que se iniciam de preferência no talude continental, e tem como destino o sopé continental, é também outra força participante desse processo de correntes, atuando mais próxima ao fundo, muito mais em função do sistema gravitacional do planeta, do que em relação a um fluxo continuado das águas oceânicas.

A velocidade de transporte se dá em função da dimensão, forma e densidade de cada partícula, uma vez que as mais finas podem ser transportadas diretamente no fluxo da água, enquanto as mais grosseiras somente são movidas por arrasto, tendo, portanto, uma menor velocidade de deslocamento. À distância percorrida pelas partículas, e o tempo que cada uma passa antes de ser depositada, é também função de sua dimensão, forma e densidade, onde as de menores proporções chegam a ser movidas por mais de dez mil quilômetros, podendo, neste período se passarem até mais de cem anos, enquanto as maiores, mais angulosas e densas, percorrem conseqüentemente, menores distâncias, e depositam-se mais rapidamente.

Os efeitos rotacionais da Terra provocam grandes elevações e abaixamentos nas massas d'água de maior porte, e a atração diferencial da lua e do sol, e em menor escala dos planetas, sobre cada região oceânica, provoca a maré. Assim sendo, a maré é um movimento periódico de elevação e recuo no nível do mar, em relação a um ponto fixo no solo continental, originado pelo movimento de rotação da terra, e tem no Oceano Atlântico, uma variação média de 12,1 horas, o que faz com que as diferenças entre duas marés simultâneas, sejam tomadas com base de cinquenta minutos entre um e outro dia.

Os efeitos da maré sobre o fundo oceânico são em função direta da coluna d'água sobreposta entre o fundo e a superfície, levando conseqüentemente a proporcionar maiores efeitos, próximo a linha de costa, onde são verificados tanto a fricção de fundo, como a escavação no impacto com a praia, ambas gerando turbidez. Há também outra condição, que é a presença de paredões em falésias, onde existe o efeito de ricochete ou reflexão, pois as ondas são rebatidas no anteparo rochoso, provocando uma vaga em sentido contrário.

### **5.3.4.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS**

Na área onde o empreendimento está locado, os fácies litológicas dominantes são as areias quaternárias de dunas e os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras. Estes aquíferos são enquadrados no sistema sedimentar, classificados como de potencial hidrogeológico elevado e médio, respectivamente, sendo a Formação Barreiras mais apropriadamente descrita como aquífero, que é um aquífero de baixa permeabilidade e que transmite água lentamente, não tendo muita expressividade produtiva.

O aquífero dunas é constituído essencialmente por areias quartzosas, bem classificadas, de alta permeabilidade que repousam diretamente sobre a Formação Barreiras. Estes sedimentos têm uma disposição paralela à linha de costa, cuja espessura pode variar em mais de 15,0 metros, sendo que a espessura da camada saturada variável de 3,0 a 8,0 metros, podendo atingir até mais.

De uma maneira geral, o armazenamento das águas subterrâneas ocorre na porção interior de um aquífero e a sua recarga dar-se por infiltração direta das águas pluviais, com alimentação prolongada através dos reservatórios superficiais nas épocas de maior pluviometria, e principalmente pela perenização do rio Jaguaribe, nas épocas de secas. Como se trata de águas derivadas de montante, não há obrigatoriamente a influência da salinidade das águas flúvio-marinhas fazerem a salinização dos aquíferos.

Em virtude de sua heterogeneidade litológica o aquífero Barreiras possui características hidrodinâmicas que variam ponto a ponto. As possibilidades hidrogeológicas estão restritas aos níveis arenosos, inseridos na sequência argilosa cuja espessura média da camada saturada é de 10 metros. Este aquífero representa a área do empreendimento. Além desses, há presença de possibilidade de obtenção de águas subterrâneas diretamente de depósitos aluvionares, sendo que esses geram aquíferos do tipo livre e de pequena espessura saturada, sendo normalmente aproveitados com cacimbas.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) cadastrou em 1999, o número de 887 poços na sub-bacia do Baixo Jaguaribe. Porém, apenas 510 encontravam-se em uso. Suas vazões médias variavam de

1,7 a 6,2m<sup>3</sup>/h, com profundidade média dos poços entre 40,0 e 110,0 metros. Pelo estudo da COGERH (Viera Neto, 2000), a disponibilidade instalada e instalável são respectivamente de 1.694,2 e 804 m<sup>3</sup>/h. Para uma taxa média de bombeamento de 16 horas por dia, corresponderia uma disponibilidade instalada de 9,9 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

Apenas em Aracati foram catalogados 16 poços no cristalino e 177 nos sedimentos, sendo apenas 126 em uso. As profundidades médias eram de 69,0 m (cristalino) e 40,0 m (sedimento), para uma vazão média de 1,7 e 3,9 m<sup>3</sup>/h, respectivamente. Isto corresponde a uma disponibilidade efetiva de água subterrânea de 471,9 m<sup>3</sup>/h (instalada) e 214,5 (instalável) (Vieira Neto, 2000).

No quadro 5.1. estão relacionados os dados relativos à água subterrânea do município de Aracati, segundo o Atlas do Plano de Recursos Hídricos do Ceará (CPRM, 1999).

**Quadro 5.1** – Águas Subterrâneas no Município de Aracati.

Aquífero	Poços Cadastrados	Disponibilidade atual (m <sup>3</sup> /ano)	Reservas Explotáveis m <sup>3</sup> /m		Características dos Poços	
			Total	Com Restrição de Qualidade	Profundidade Média (m)	Vazão Média (m <sup>3</sup> )
Dunas	34	1.242.606	6.700.000	6.030.000	16,46	8,34
Aluvião	13	317.112	11.447.970	10.303.172	16,58	5,57
Barreiras	32	847.248	2.118.690	1.906.828	48,35	6,27
Jandaíra	5	157.242	0	0	90,3	7,18
Emb.Crist	1	6.570	4.060	2.842	63	1,5

**FONTE:** Atlas do Plano de Recursos Hídricos do Ceará, CPRM (1998).

#### **5.3.4.4. RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS**

O terreno se limita a Oeste com o rio Jaguaribe. O Mapa de Zoneamento Geoambiental, em Anexo, contempla este recurso hídrico com sua respectiva APP.

### **5.3.5. CLIMA**

#### **5.3.5.1. ASPECTOS GERAIS**

As variações sazonais que ocorrem no sistema climático da região nordeste do Brasil encontram-se associadas a dois sistemas sinópticos geradores de precipitações, a saber. Um Centro de Vorticidade Ciclônica com tempo variável dentro do período de chuvas, e principalmente a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), esta oscilando por toda a faixa dos trópicos.

Há outros sistemas de menor escala atuando nessa zona, a exemplo das linhas de instabilidade formadas ao longo da costa e os efeitos de brisa marítima e terrestre que ocorrem de modo freqüente na zona litorânea. Cabe ressaltar que estes sistemas atuam em diferentes intervalos de tempo, eventualmente, podem ser sobrepostos.

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) corresponde à região de confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, sendo permanentemente caracterizada por intensa nebulosidade e baixa pressão atmosférica. Em função de sua estrutura física a ZCIT tem se mostrado de vital importância para a caracterização das condições de tempo e de clima em diversas áreas de latitudes tropicais (Clivar/Brasil, 1998). Este sistema (ZCIT) apresenta um deslocamento Norte-Sul, durante o verão boreal, em direção a posições mais ao Sul, durante o verão austral, ou seja, o sistema atinge sua posição máxima no Hemisfério Sul em torno do equinócio outonal (23 de março), retornando ao Hemisfério Norte, quando o período chuvoso entra em declínio.

Os ventos alísios de sudeste são controlados pelos movimentos da zona de convergência intertropical (ZCIT), que se translada meridionalmente com as estações e são mais intensos quando a zona está a Norte, durante os meses de agosto e setembro, passando a diminuir progressivamente com o deslocamento da zona na direção do equador, até atingir valores mínimos anuais durante os meses de março a abril. (Maia, et al., 1996).

Segundo Uvo (1989) na parte Norte da região nordeste do Brasil a ZCIT posiciona-se ligeiramente mais ao Sul de sua posição climatológica em anos chuvosos do que em anos secos. Entretanto, o fator mais importante na determinação da qualidade da estação chuvosa desta região é o tempo

de permanência da ZCIT em torno de suas posições mais ao Sul. O processo inverso, ou seja, períodos secos ocorrem com a intensificação dos ventos sudeste, que se inicia em maio, e o deslocamento da ZCIT em direção Norte, o que ocasionará um acentuado efeito sobre o oceano (Clivar/Brasil, 1998). Essas características são acompanhadas pelo aquecimento das águas no setor centro-leste do Oceano Pacífico e Atlântico Norte e resfriamento no Atlântico Sul, ocasionando o fenômeno El Niño. O fenômeno inverso é denominado La Niña.

Na Região em estudo, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) representa o principal sistema sinóptico responsável pelas condições climáticas, em particular pelo estabelecimento da estação chuvosa.

O Nordeste do Brasil é também atingido por Vórtices Ciclônicos, de altos níveis, que têm sua formação no Atlântico Sul, em geral entre os meses de setembro e abril. Esses fenômenos meteorológicos mostram-se mais atuantes na estação de verão e, mais especificamente no mês de janeiro. O núcleo do Vórtice é sempre acompanhado de céu claro, o que caracteriza uma total ausência de nebulosidade. Na sua periferia, contudo, é comum ocorrerem associações de nuvens do tipo cirros e cúmulos-nimbos.

Dentro da climatologia mundial, a região Nordeste do Brasil é considerada uma região anômala, principalmente por situar-se numa faixa tropical, onde as chuvas torrenciais e as maiores médias pluviométricas mundiais são registradas. Mas aqui, as chuvas delimitam um clima semi-árido, formado a partir da variabilidade climática, entretanto, considerando-se as condições climáticas do planeta a média pluviométrica anual da região não é das mais baixas.

O Estado do Ceará exhibe grandes variações nos parâmetros medidos, seja em sua distribuição temporal ou espacial, assim poderá haver em sua plenitude uma maior participação dos acidentes orográficos na diferenciação climática, e é comum observar-se serras úmidas em meio ao semi-árido, com variações superiores a 100% entre uma e outra situação. Em relação à temporalidade, exibem-se anos totalmente desviados em relação ao padrão histórico. Estes valores são tão anômalos que chegam também a superar 100% em relação à normal.

### **5.3.5.2. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS REGISTROS METEOROLÓGICOS E FONTE DE DADOS**

A Estação Meteorológica do Campus do Pici, situada na cidade de Fortaleza, operada pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) representa a fonte de dados mais completa e disponível para a caracterização dos aspectos climáticos do município de Aracati, considerando-se ser a mais completa e mais próxima da área de interesse situada em ambiente litorâneo. Ressalta-se que entre o ponto de coleta de dados e a área física do empreendimento, não existem elementos orográficos representativos, que possam gerar alterações climáticas. Desse modo, os dados podem ser utilizados como representativos da área em virtude da latitude e da altitude entre ambos, bem como pelas condições litorâneas, por onde penetram ao continente os mais significativos parâmetros.

Os dados foram extraídos dos registros meteorológicos da FUNCEME e consistem de uma série entre os anos de 1966 e 2007, cujas médias mensais formam a base da descrição, denotando o comportamento climático contemporâneo dos seguintes parâmetros: precipitação, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, temperatura, evaporação, insolação e velocidade dos ventos. Quadro 5.2.

Posteriormente, foram usados os registros pluviométricos do município de Aracati do banco de dados da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), que consistem de uma série histórica de 33 anos, entre os anos de 1974 e 2007, cujas médias mensais formam a base da descrição, sendo, portanto valores bem atualizados.

### **5.3.5.3. PLUVIOMETRIA**

De acordo com o que foi descrito anteriormente as variações anuais climatológicas encontram-se associadas ao movimento da ZCIT, que dependendo de sua permanência sobre a região, resultará em anos que se caracterizam por uma pluviosidade excessiva, enquanto que em outros, esta ocorre de forma escassa, com situações de estiagem prolongadas.

Na área costeira, o volume de chuvas é caracteristicamente maior e sua distribuição mais homogênea em relação ao que se verifica para o interior, principalmente em virtude de aspectos orográficos.

A variação do maior índice pluviométrico na estação, em geral, varia de 04 a 07 meses, seguido por um período acentuadamente seco. Nesse período de boa pluviosidade, as chuvas iniciam-se no mês de dezembro, consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro, com as precipitações de maior expressão ocorrendo entre os meses de março e maio. Por outro lado, o período mais seco ocorre entre os meses de setembro a novembro.

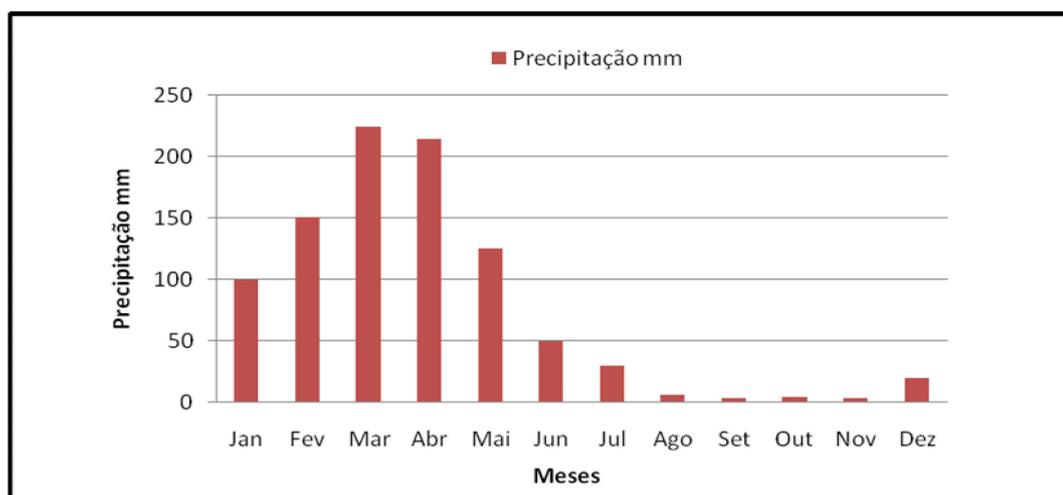
**Tabela 5.1** – Principais Registros Meteorológicos Utilizados para Município de Aracati – Valores Médios

Meses	Precipitação (mm)*	Umidade e Relativa do Ar (%)	Insolação (h/mês)	Temperatura do Ar (°C)	Evaporação (mm)	Velocidade e do Vento (m/s)
Janeiro	94,4	77,8	229,2	27,4	125,7	3,7
Fevereiro	150,9	80,02	183,6	27,1	96,7	3,4
Março	224,1	83,5	163	26,7	76,5	2,7
Abril	214,8	84,2	163	26,6	70,8	2,6
Mai	124,7	82,4	211,8	26,5	83,1	3,2
Junho	49,7	80,4	233,4	26,1	95,8	3,4
Julho	29,3	78,3	265,6	26	117,2	3,8
Agosto	5,5	74,1	294	26,4	154	4,5
Setembro	2,4	72,3	281,1	26,8	163	5
Outubro	3,7	73,7	291,5	27,2	175,6	4,8
Novembro	3,03	73,2	285,4	27,5	164,4	4,7
Dezembro	19,06	74,9	271,4	27,6	150,6	4,3

**Fonte:** FUNCEME, relatório interno (1966-2007); \* FUNCEME, Posto Pluviométrico de Aracati (1974-2007).

Os índices de chuvas do município de Aracati apresentam uma média anual de 927,1 mm, segundo os dados da FUNCEME (1974-2007). Em termos de quadrimestre, a maior pluviosidade geralmente ocorre nos meses de fevereiro a maio, representando cerca de 80% do índice em consideração. No primeiro semestre, contudo, a taxa de concentração atinge um índice de 93,6%. O Gráfico 5.1 mostra a distribuição média mensal da precipitação no período de 1974 a 2007, obtida para a região do estudo, onde observa-se a ampla concentração dos índices pluviométricos no 1º semestre do ano.

**Gráfico 5.1** - Distribuição Média Mensal da Precipitação (1974/2007).



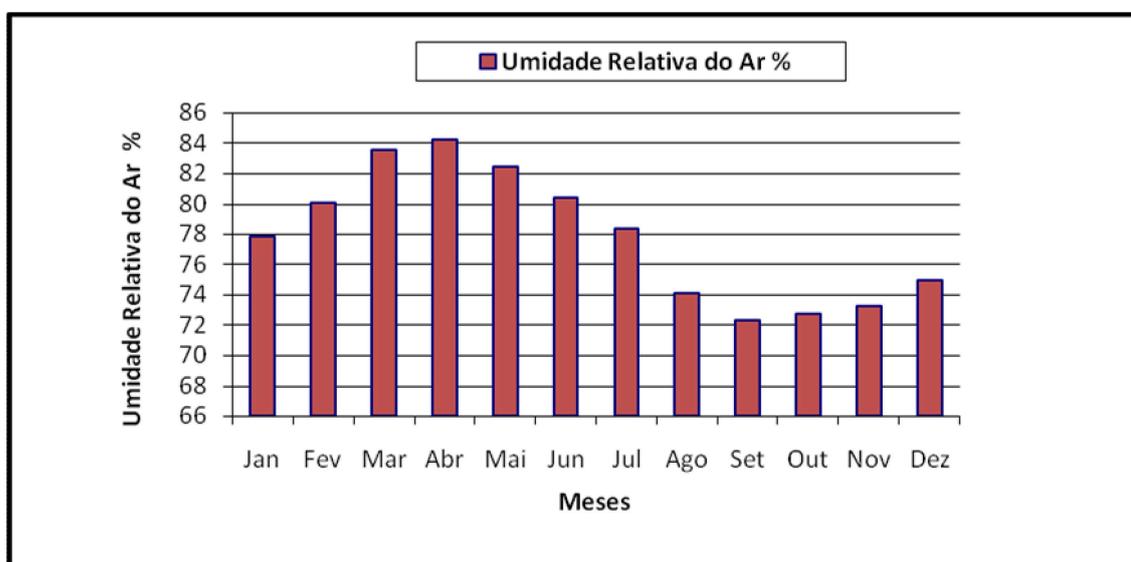
**Fonte:** Adaptado de dados da FUNCEME, Posto Pluviométrico de Aracati (1974-2007).

### 5.3.5.4. NEBULOSIDADE E UMIDADE RELATIVA DO AR

A variação da nebulosidade fica entre um mínimo de 3 pontos em agosto e setembro, e um máximo de 8 pontos em março, durante o máximo da precipitação.

A média anual da umidade relativa do ar foi de 73,3%, com variações entre um mínimo de 67% em outubro e máximo de 82% em março e abril, sendo, portanto um comportamento de pequena variação anual, não representando assim uma anomalia climática (Gráfico 5.2).

**Gráfico 5.2** - Distribuição Média Anual da Umidade Relativa do Ar – 1966 a 2007.



**Fonte:** FUNCEME, relatório interno (1966-2007).

### 5.3.5.5. INSOLAÇÃO E EVAPORAÇÃO

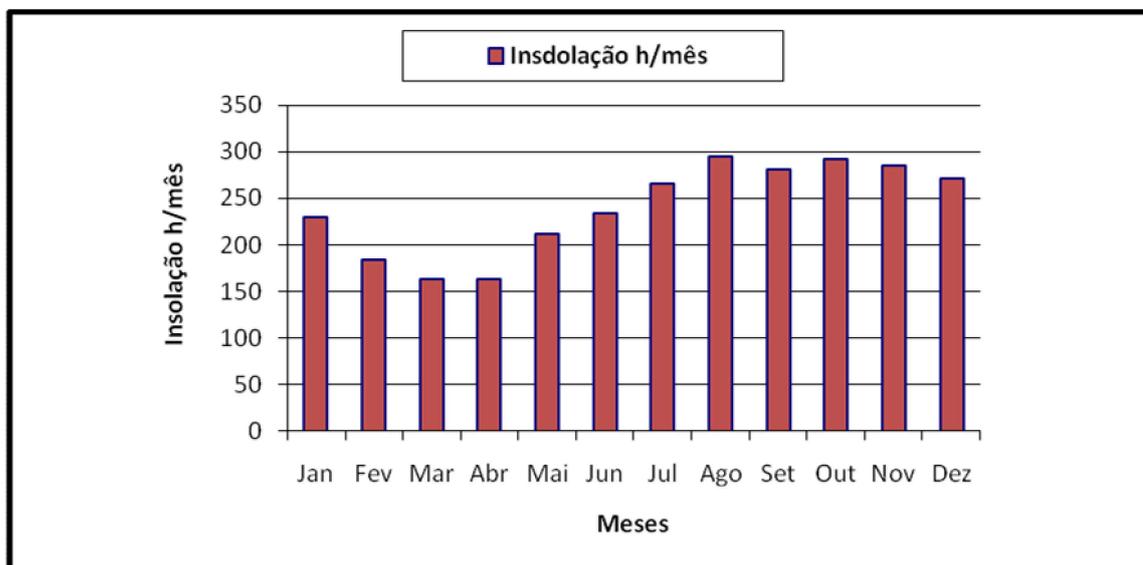
Há uma configuração inversa da insolação em relação à umidade relativa do ar ao longo do ano. Isto é, menos insolação nas épocas de chuvas e mais insolação nos períodos secos. A insolação total média anual fica em torno de 2.868 horas de sol, com uma média mensal de 239 horas.

De acordo com os dados obtidos da FUNCEME, à variação mensal da insolação neste período apresentou um mínimo de 158 horas, durante o mês de abril, e máximo de 294 horas, no mês de agosto, o que vem confirmar a sua relação com a variação sazonal.

A média anual de insolação apresentou 2.800 horas, com variações de máximo em fevereiro, mesmo quando a nebulosidade está perto de seu

máximo e é período de elevação da pluviometria. Os mínimos da insolação ocorrem no mês de junho.

**Gráfico 5.3** – Distribuição Média Mensal dos Índices de Insolação -1966 a 2007

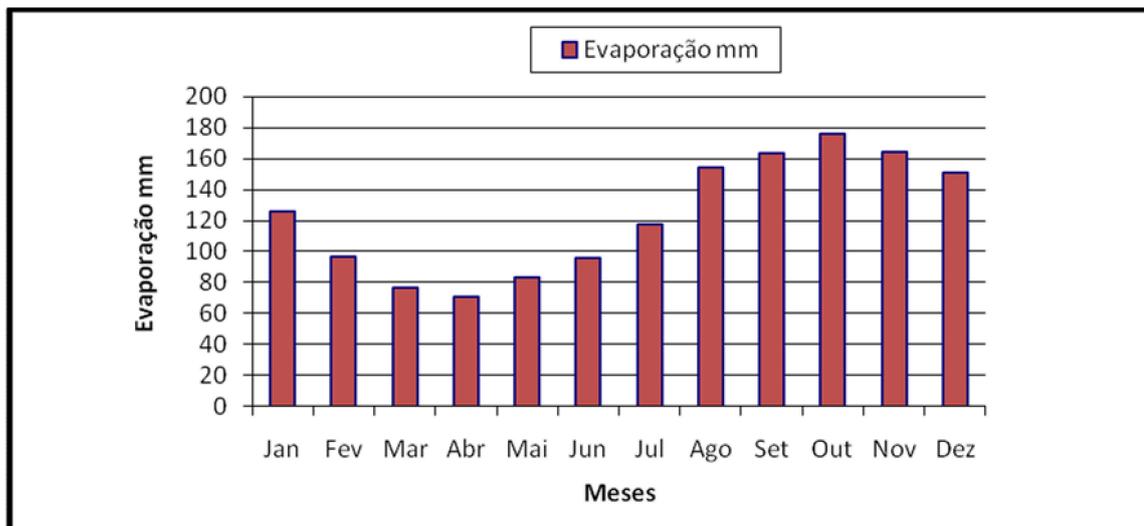


Fonte: FUNCEME, relatório interno (1966-2007).

Como resultante dos demais fatores, a evaporação é elevada, como era de se esperar, pelas altas taxas de insolação, ficando pouco superior a 2.000,0 mm, anuais, representando um déficit primário superior a 100% da precipitação, fator esse talvez atenuado pela condição de exutório das águas da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, ou seja, que há fluxo hídrico superficial e subterrâneo capaz de compensar parcialmente essa perda.

As taxas de evaporação mostraram-se bastante elevadas na região Aracati, sendo superiores a 1.470,0 mm por ano, com uma média mensal de 122,8 mm. As taxas mínimas são registradas durante o primeiro semestre do ano (91,4 mm, em média), e as máximas ocorrendo a partir do segundo semestre (154,1 mm). Esses parâmetros são basicamente explicados pelas elevadas temperaturas e pela intensa radiação solar, além dos constantes ventos que sopram por toda a região.

Com relação a sua distribuição mensal, no período de 1966 a 2007, observa-se que os maiores índices (175,6 mm) ocorreram no mês de outubro, enquanto que os menores índices (70,8 mm) foram verificados durante o mês de abril. Estes valores estão diretamente relacionados com o regime sazonal da região.

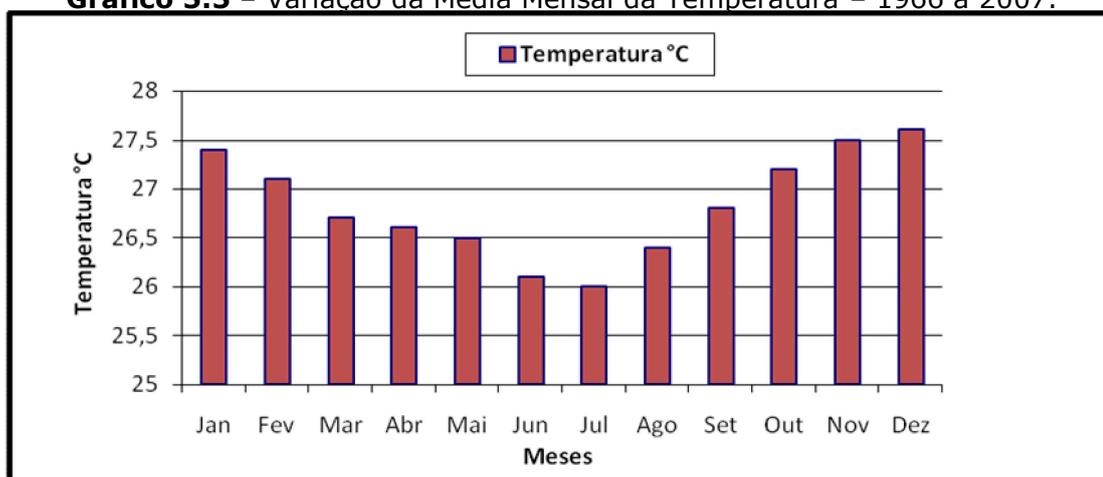
**Gráfico 5.4**– Distribuição Mensal das Taxas de Evaporação -1966 a 2007


Fonte: FUNCEME, relatório interno (1966-2007)

### 5.3.5.6.TEMPERATURA

O comportamento térmico da região é caracterizado, basicamente, por temperaturas elevadas e amplitudes térmicas reduzidas. A temperatura compensada apresenta uma pequena variação de 1,6 °C para os meses de julho (26,0 °C), e dezembro (27,6 °C), conforme o Gráfico 5.5.

O comportamento de variação da temperatura ao longo do dia exibe uma distribuição que indica valores mais expressivos durante as primeiras 05 horas do dia, ou seja, no início da manhã, com máximos em torno de 12h00min a 14h00min, passando a diminuir progressivamente a partir destes horários, alcançando valores mínimos por volta das 17 horas.

**Gráfico 5.5** – Variação da Média Mensal da Temperatura – 1966 a 2007.


Fonte: FUNCEME, relatório interno (1966-2007);

### **5.3.5.7.VENTO**

A geração dos ventos que sopram sobre o litoral brasileiro é ocasionada pelo sistema de circulação atmosférica, isso ocorre através da célula de alta pressão do Atlântico Sul, semi-estacionária, que é o principal centro de circulação atmosférica do Brasil; e também pelo avanço da Frente Polar Atlântica, gerando intensos ventos que sopram de sul-sudeste para norte-noroeste.

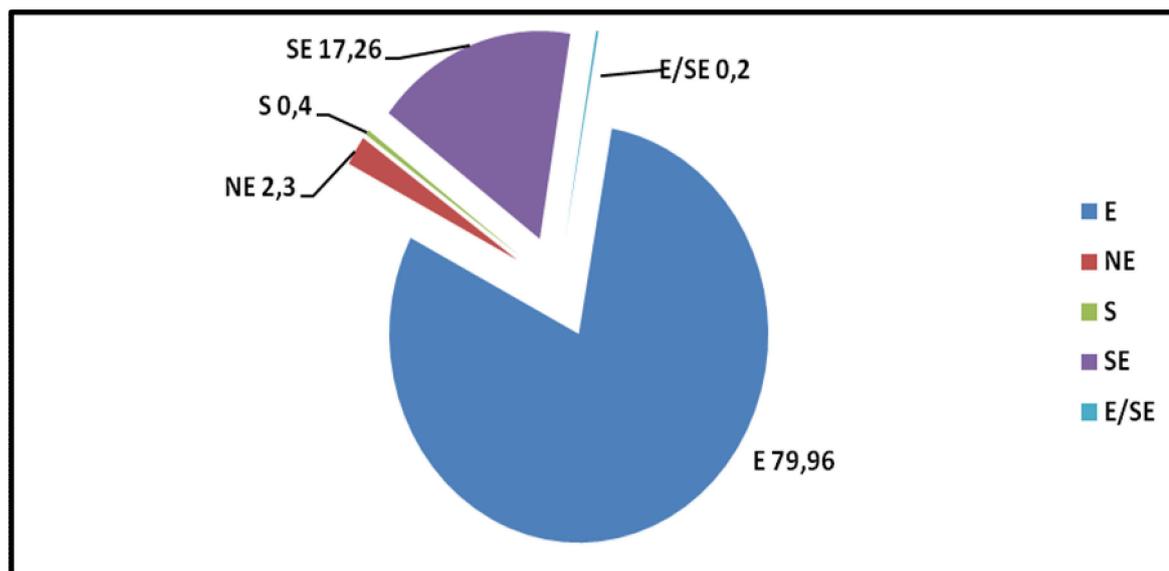
Outros ventos atuando no litoral são os alísios de NE, controlados essencialmente pela movimentação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e que afeta principalmente a porção norte do Brasil. De acordo com os estudos do CLIVAR/BRASIL (1998), o ciclo anual dos ventos alísios está relacionado com a migração para sul da ZCIT, separando os ventos prevalecentes de nordeste e os de sudeste. Este sistema desloca-se de uma posição aproximadamente equatorial, em fevereiro/março, para até 14° N em agosto/setembro, na parte leste do Atlântico, e de 8° N, na parte oeste, em oposição com uma migração menos intensa no Pacífico.

Este sistema é de grande importância para a caracterização do padrão de ventos no Nordeste Brasileiro.

Em geral, de acordo com os dados analisados da Estação Meteorológica situada na cidade de Fortaleza, velocidade dos ventos detém um comportamento antagônico ao regime pluviométrico e estreitamente associado ao regime térmico.

No primeiro semestre do ano, onde tem-se a ampla concentração pluviométrica e uma queda das médias térmicas, os ventos apresentam uma média de 3,2 m/s, onde o mês de abril (mês de maior pluviosidade) apresenta uma velocidade média de apenas 2,6 m/s. Ao longo do segundo semestre do ano, com a redução dos índices de pluviosidade e o aumento das médias de temperatura, os ventos apresentam uma média de 4,5 m/s, sendo que no mês de setembro, a velocidade alcança 5,0 m/s.

Em relação à direção dos ventos, observa-se um amplo predomínio da direção E, resultante, inclusive, da conjunção dos ventos alísios de NE e SE, que se caracterizam como ventos de direção secundária. Gráfico 5.6.

**Gráfico 5.6** – Direção Predominante dos Ventos – 1966 a 2007.


Fonte: Adaptado de dados da FUNCEME

De forma secundária, no primeiro semestre do ano, temos uma maior atuação dos ventos alísios de NE em relação aos alísios de SE, cuja atuação desloca a ZCIT para as porções mais ao sul da Linha do Equador, propiciando o estabelecimento do período chuvoso no Estado do Ceará. Por outro lado, ao curso do segundo semestre, os ventos alísios de nordeste ao perderem umidade ao longo de seu deslocamento, permitem uma ação maior dos ventos alísios de sudeste, derivando no estabelecimento do período de estiagem e no predomínio dos alísios de SE sobre os alísios de NE. Contudo, vale frisar que a direção de ventos amplamente predominante se dá na direção E.

Como é possível observar, quase 80% da incidência dos ventos se dá na direção E-W, derivada, em suma, da confluência dos alísios NE (2,38%) e SE (17,26%), além da própria direção de E.

### 5.3.5.8. BALANÇO HÍDRICO

O balanço hídrico nada mais é que a contabilização de água no solo, resultante da aplicação do princípio de conservação da massa em volume de solo vegetado. A variação do armazenamento de água em um determinado volume de solo é influenciada pelas variáveis de entrada (precipitação) e de saída (escoamento), em sua forma superficial e profunda, e ainda pela evaporação ou evapotranspiração, que resulta em

representações quantitativas dos níveis de deficiência hídrica ou excedente hídrico em uma área.

Este princípio é à base do Balanço Hídrico, concebido por Thornthwaite & Mather em 1955, e tem sido utilizado amplamente quando não se dispõe de muitos dados para um estudo mais apurado. Para a região de Aracati, os valores da evapotranspiração foram obtidos do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 1990), e são comparados na tabela 5.2, com os valores da precipitação, resultando no balanço local, que gera um déficit acentuado, em valores superiores a 100% da precipitação.

**Tabela 5.2** – Balanço Hídrico Simplificado

<b>Meses</b>	<b>Precipitação</b>	<b>Evapotranspiração</b>	<b>Saldo (mm)</b>
Janeiro	89,06	192	-102,94
Fevereiro	157,69	162,4	-4,71
Março	252,7	161,2	91,5
Abril	209,1	147	62,1
Maio	134,1	142,6	-8,5
Junho	53,1	135	-81,9
Julho	38,81	186	-147,19
Agosto	6,85	217	-210,15
Setembro	2,93	204	-201,07
Outubro	5,52	213,9	-208,38
Novembro	3,96	165	-161,04
Dezembro	20,36	164,3	-143,94
<b>Ano/Média</b>	<b>974,18</b>	<b>2090,4</b>	<b>-1116,22</b>

Fonte: PERH, 1990

### **5.3.5.9. CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA**

Especificamente para a região do estudo e para o município de Aracati, o comportamento climático tem atenuação na perda de umidade por situar-se no litoral. Segundo a classificação de Köppen, no Atlas Climatológico do Brasil, editado em 1969, toda a região em estudo está inserida na faixa de dominância do tipo climático **Aw'**, que se caracteriza por um tipo climático tropical, chuvoso, quente e úmido, com chuvas no verão e precipitações máximas no outono. Considerando-se a classificação de Gaussen, que ressalta os parâmetros bioclimáticos, a região enquadra-se no tipo **4 bTh** que corresponde ao clima tropical quente de seca a média, e seca de inverno.

Em resumo, o painel climático da região tem como característica os seguintes indicadores:

Pluviosidade média anual	927,1mm
Período mais chuvoso	Fev/Mai
Mês de maior pluviometria	Março
Evaporação total anual	1.743,4mm
Temperatura média anual	26,8° C
Umidade relativa média anual	77,8%
Insolação anual	2.868h
Período de maior insolação	Ago/Nov
Período de menor insolação	Fev/Mai
Velocidade média anual dos ventos (Aracati)	7,8m/s
Período de maiores ventanias (Aracati)	Jul/Dez

## **5.4. MEIO BIOLÓGICO**

### **5.4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS E METODOLOGIA UTILIZADA**

A ampliação da fazenda de carcinicultura resultará na intervenção direta e indireta em ecossistemas naturais. A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) fundamenta seus objetivos no desenvolvimento sustentável, sendo que, nesse estudo, procurou-se abalizar as principais características desses ambientes.

De acordo com pesquisa realizada em campo e mediante levantamento bibliográfico, tanto na área destinada à instalação do empreendimento (AID), quanto no município de Aracati (AII), existem áreas que necessitam de um controle maior de seu manejo.

Para as espécies vegetais, as observações de campo são fundamentais, o que permitiu que a identificação da flora fosse realizada. Para isso contou-se com a colaboração de moradores locais que através de entrevistas forneceram os nomes comuns (nomenclatura popular) das diversas espécies encontradas. Posteriormente as mesmas foram relacionadas aos nomes científicos. Fez-se novamente uso de GPS para obtenção das coordenadas onde as mesmas foram encontradas e de máquinas

fotográficas para o registro fotográfico. Através da caderneta de campo diversas anotações foram feitas possibilitando o desenvolvimento dos trabalhos.

Da mesma forma, a identificação da fauna foi feita por meio de observações de campo e entrevistas com a população local, utilizando-se os mesmos equipamentos supracitados.

Todo material obtido em campo foi analisado e bibliograficamente revisado. Além disso, foi utilizado o banco de dados da empresa consultora através dos vários trabalhos realizados em áreas próximas ao empreendimento para se ter uma base comparativa da cobertura vegetal, das espécies endêmicas e exóticas, das áreas antropizadas e daquelas que mantêm sua cobertura vegetal nativa.

#### **5.4.2. ECOSISTEMAS REGIONAIS**

O litoral brasileiro, que tem aproximadamente 9.000,0 km de extensão, pode ser dividido em cinco regiões fisiográficas, definidas principalmente por elementos geológicos, oceanográficos e climáticos (SILVEIRA, 1964), e embora tal divisão seja bastante genérica e abrangente, foi adotada com algumas adições e/ou modificações por vários autores, como SUGUIO; TESSLER (1984), SUGUIO; MARTIN (1987) e VILLWOCK (1994) entre outros.

A costa do estado do Ceará possui aproximadamente 570,0 km de extensão. Ao longo desta costa, ocorrem tabuleiros, falésias, restigas, dunas, lagoas e manguezais. A plataforma continental da região é estreita e de natureza arenosa (Paiva et al., 1971).

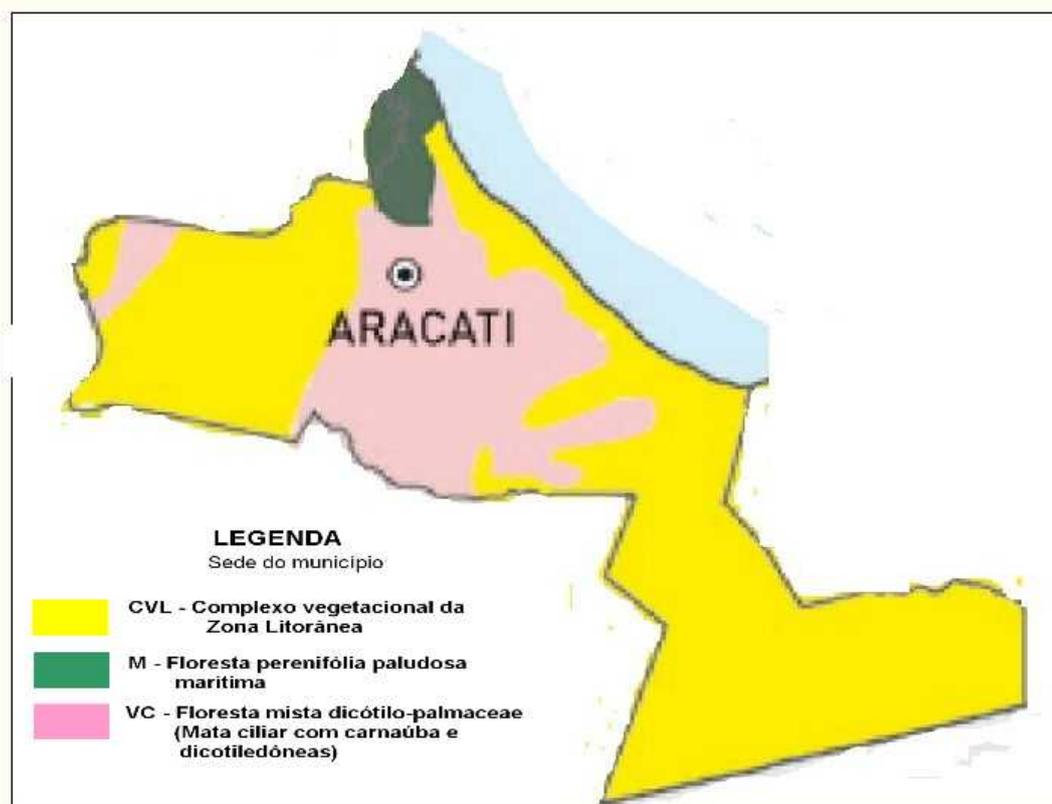
A necessidade de um melhor reconhecimento de uma unidade fitogeográfica ou fitoecológica para a região litorânea brasileira é evidente entre os diferentes autores que se dedicaram ao estudo da fitogeografia brasileira, muito embora a denominação empregada, para designar, classificar a vegetação litorânea ou diferenciar as suas respectivas fitofisionomias, seja bastante diversa, e em alguns casos um tanto quanto confusa.

A vegetação litorânea apresenta uma diversidade fisionômica, expressando uma composição que geralmente mescla espécies próprias

do litoral com outras provenientes das matas vizinhas, das caatingas, além de diversas do cerrado (Fernandes & Gomes 1975). Os agrupamentos vegetacionais apresentam-se como vegetação das planícies litorâneas (praia e berma), das dunas, dos tabuleiros litorâneos e das planícies flúvio-marinhas, além das macrófitas aquáticas das lagoas (Fernandes 1990).

O Ceará possui três regiões botânicas bem caracterizadas: a do litoral, a das serras e a do Sertão, as quais compreendem sub-regiões. (Tomaz Pompeu, "O Ceará no Começo do Século XX, p. 112). A flora do município de Aracati pertence às regiões do litoral, compreendendo as seguintes Unidades Fitoecológicas: Complexo Vegetacional da Zona Litorânea, a Floresta Perenífolia Paludosa Marítima e a Floresta Mista Dicotelo-Palmaceae (Figura 5.6).

**Figura 5.6** - Unidades Fitoecológicas pertencentes à Área de Influência Indireta.



A flora do litoral se estende pela borda do mar, penetrando de três a seis quilômetros de terra adentro e está representada pelo cajueiro (*Anacardium occidentale*), muricí (*Byrsonima* sp.), guajirú (*Chrysobalanus*

icaco), ubaia (*Eugenia uvalha*), batiputá (*Ouratea* sp.), pau ferro (*Caesalpinia leiostachya*) e catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*). Pertence também à flora do litoral a Floresta Perenifolia Paludosa Marítima, que se estende da Barreira Preta até a foz do Jaguaribe, penetrando pelas camboas da Canavieira, Cajueiro e Cumbe. Há ainda grandes formações de mangues nas camboas do Canoé e na foz do Pirangí; na Barra Grande, porto da vila de Icapuí; e no córrego da Mata, a partir do povoado de Tanque do Lima até o lugar "Arrombado". As cascas dessas árvores, contendo grande percentagem de tanino, prestam-se admiravelmente ao preparo de solas e couros (cortume).

Da zona do sertão, os vegetais mais representativos são: a carnaúba (*Copernicia cerifera*), a oiticica (*Licania rigida*), a canafístula (*Peltophorum dubium*), a timbaúba (*Enterolobium contortisiliquum*), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), o pereiro (*Aspidosperma pirifolium*), o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), a imburana (*Commiphora leptophloeos*), o cumaru (*Dipteryx odorata*), o pau branco (*Auxemma onocalyx*), o angico (*Anadenathera macrocarpa*), a jurema (*Mimosa tenuiflora*), o jucá (*Caesalpinia ferrea*), o pau darco (*Tabebuia serratifolia*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), o frei-jorge (*Cordia trichotoma*), o mulungu (*Erythrina mulungu*), o marmeleiro (*Croton* sp), e o velame (*Croton campestris*).

#### **5.4.2.1. VEGETAÇÃO PIONEIRA PSAMÓFITA**

Esta vegetação ocorre recobrando alguns trechos da planície de deflação acompanhando a linha de costa, de forma que se encontram em ambiente submetido a alta salinidade e solos ácidos, sendo denominadas de psamófita-halófitas justamente por tolerarem condições adversas como solos arenosos e ácidos, ventos fortes e alta concentração de sais.

A densidade vegetal é variável, contudo, apresenta uma sucessão primária que se inicia com o estabelecimento das pioneiras do tipo salsa de praia (*Ipomoea pés-caprae*) e pinheirinho (*Remirea maritima*) seguindo com capim gengibre (*Cymbopogon martinii*) e moitas de murici (*Byrsonima* sp.), iniciando logo acima da linha de maré e se estendendo até a base das dunas estabilizadas, ocupando uma faixa de largura variável. Esta vegetação nunca alcança um clímax por causa da constante

movimentação de areia pelos ventos, o que não permite o estabelecimento de processos pedogenéticos (Figura 5.7).

**Figura 5.7** – Vegetação Pioneira Psamófitas situada na AII – Aracati – CE.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

#### **5.4.2.2. CAMPOS DUNARES**

A composição florística das dunas é dotada de um estrato herbáceo adaptado ao elevado teor salino e à mobilidade do solo, destacando-se espécies como: *Ipomoea asarifolia* (salsa), *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia), *Richardia grandiflora* (barba-de-bode), *Dactyloctenium aegyptium* (capim-pé-de-galinha), *Heliotropium lanceolatum* (crista-de-galo), *Blutaparon portulacoides* (brede-da-praia), *Sesuvium portulacastrum* (beldroega) e diversas leguminosas e gramíneas.

Quando as condições edáficas tornam-se mais favoráveis, pequenos arbustos como o murici (*Byrsonima* spp.) vão ocupando áreas da pós-praia e regiões interdunares, dando início ao desenvolvimento de uma vegetação de porte arbustivo.

Esta vegetação apresenta-se sob forma de moitas abertas ou moitas fechadas, com a presença *Chrysobalanus icaco* (guajiru), *Abrus precatorius* (jeriquiti) e *Anacardium occidentale* (cajueiro).

### **5.4.2.3. VEGETAÇÃO DE TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS**

Segundo FERNANDES (1998), Tabuleiro Litorâneo é um nome de significado ainda pouco preciso, principalmente dentro da terminologia fitogeográfica brasileira. Prefere-se adotar um sentido de natureza fisiográfica, constituindo-se em amplas planícies arenosas levemente onduladas, por traz das dunas, marcada pela paisagem formada sobre o areal justapraiano, com sua vegetação particular. Embora que geologicamente estejam correlacionados com os depósitos terciários (Plio-Pleistoceno), conhecidos como Formação Barreiras, recobertos pela: areias quaternárias denotam, entretanto, um significado diverso sobre a vegetação.

Assim, o Tabuleiro, mais comumente usado no Norte/Nordeste, é marcado por um complexo florístico, dada a coparticipação de elementos da vegetação vizinha: mata, caatinga e formações esclerófilas – cerrado e cerradão. Muitas vezes há manchas de cerrados ou representantes desta formação vegetacional, ou mesmo comunidades florestais semidecíduas, com acentuada esclerofilia de seus componentes, constituindo as matas esclerofilas. Alcançam de 3-5 metros de altura, normalmente deixando espaços entre seus componentes florísticos, os quais se apresentam em veredas serpenteantes, forradas pela areia branca.

Podem ser encontradas espécies como *Anacardium occidentale* (Cajueiro), *Mangifera indica* (Mangueira), *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Tabebuia caraíba* (Ipê amarelo), *Caesalpinia bracteosa* (Catingueira), *Caesalpinia ferrea* (Jucazeiro), *Hymenea coubaril* (Jatobá), *Tamarindus indica* (Tamarindeiro), dentre outras.

A vegetação do Tabuleiro Pré-litorâneo por não encontrar castigada pelo clima semi-árido verificado na caatinga apresenta espécies pouco caducifólias ou xerófitas, o que atrai diversas espécies da fauna da caatinga para o ambiente do tabuleiro, particularmente durante o período seco (MAJOR, 2008)

### **5.4.2.4. MANGUEZAIS**

A zona costeira é uma região de transição ecológica que desempenha importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas

terrestres e marinhos, fato que a classifica como ambiente complexo, diversificado e de extrema importância para a sustentação da vida no mar. A elevada concentração de nutrientes e outras condições ambientais favoráveis, como os gradientes térmicos e a salinidade variável e, ainda, as excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e à alimentação inicial da maioria das espécies que habitam os oceanos, transformaram os ambientes costeiros num dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e à manutenção de sua biodiversidade.

Os ecossistemas da Zona Costeira de maior relevância são os estuários, manguezais e lagoas costeiras, bem como os banhados e áreas úmidas costeiras.

Próximo ao estuário do rio Jaguaribe (situado na AII) pode-se visualizar a formação de um manguezal (Figura 5.8). A Resolução no. 303 do CONAMA de 20 de Março de 2002, que estabelece definições referentes às Áreas de Preservação Permanente, adota, no seu item IX, a seguinte definição para manguezal:

*"ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúviomarinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;"*

Algumas áreas de mangue do Estado vêm sendo transformadas ao longo do tempo para darem lugar às salinas e deposição de lixo e de efluentes domésticos e industriais.

A Vegetação Perenifólia Paludosa Marítima de Mangue constitui a cobertura vegetal natural que contribui efetivamente nos processos hidrodinâmicos, geomorfogênico e pedogênico da planície flúvio-marinha, protegendo as margens e terraços das ações erosivas, favorecendo os processos de sedimentação e formação dos solos, mantendo o nível do

lençol freático e reduzindo o impacto das marés e cheias fluviais, além de equilibrar o balanço sedimentar entre erosão e deposição.

O conjunto florístico do manguezal é constituído principalmente pelas espécies de árvores, *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicennia germinans* (mangue preto), *Avicennia schaveriana* (mangue preto) e *Conocarpus erecta* (mangue botão) e *Laguncularia racemosa* (Mangue-branco).

**Figura 5.8** – Manguezal situado próximo a foz do rio Jaguaribe em Aracati – CE.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

#### **5.4.2.5. MATA CILIAR E LACUSTRE**

As planícies fluviais de inundação, por sua fertilidade que a abundância hídrica favorece, constitui com sua mata ciliar ou galeria, ilhas de exuberância no meio da caatinga. Neste ambiente, crescem a carnaúba (*Copemicia cerifera*), mulungu (*Erythrina relutina*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), oiticica (*Licania rigida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*) e algumas espécies arbustivas e trepadeiras. Ao redor das lagoas, açudes e barreiros, pela presença do lençol freático quase na superfície, desenvolvem-se palmeiras e gramíneas constituindo a chamada floresta lacustre.

#### **5.4.2.6. FAIXA DE TRANSIÇÃO CAATINGA/CERRADO**

Nos glaciais pré-litorâneos (tabuleiros) formados por sedimentos do Grupo Barreiras de composição arenosa e capeado por terraços quaternários também arenosos, observa-se uma mescla de árvores de caatinga e cerrado. Estas últimas formam estratos arbóreos isolados com gramíneas e dicotiledoneas associadas.

As árvores típicas desta vegetação são a lixeira ou sambaíba (*Curatella americana*), barbatimão (*Stryphnodendron coriaceum*), paraíba (*Simarumba vesicular*), cajuí (*Anacardium brasiliensis*), pau-terra (*Quaea parviflora*) e marfim (*Agonanda brasiliensis*).

#### **5.4.2.7. CAATINGA**

Este é o tipo de vegetação que ocupa a maior porção do sertão cearense, por estar relacionada aos terrenos cristalinos da Depressão Sertaneja de grande deficiência hídrica e solos rasos e pedregosos. Devido à depredação do homem, esta caatinga foi praticamente dizimada pela retirada de lenha e exploração agropastoril dos terrenos. Os remanescentes florísticos jurema (*Mimosa hostile*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), marmeleiro (*Croton sonderianus*) e mandacaru (*Cereus jamacaru*) são as espécies mais características da caatinga.

#### **5.4.3. ECOSISTEMAS LOCAIS - AID**

Quando se discute a classificação das paisagens, pensa-se primeiro na necessidade de diferenciar e classificar as paisagens naturais, ou seja, os corpos naturais. Depois, é preciso distinguir as formas de ocupação (densidade, intensidade e tipos de ocupação), e por último, passar à classificação das paisagens culturais. Esse procedimento permitirá entender como é a transformação das paisagens naturais em paisagens culturais.

Para a classificação das paisagens naturais (e também dos outros sistemas ambientais), é preciso distinguir duas categorias de sistematização: a tipologia e a regionalização. A tipologia significa distinguir as unidades pela sua semelhança e repetição, dependendo de

determinados parâmetros de homogeneidade. A regionalização significa determinar as unidades pela sua personalidade e individualidade. As duas categorias se complementam, mas elas não são idênticas. Tem, ainda, diferentes valores e utilidades para o planejamento e a gestão ambiental e territorial.

A realidade e objetividade que representam as paisagens ou geossistemas naturais não são arbitrárias. Elas se organizam de acordo com relações de forças onde existem ordem e hierarquia. Essas forças são as leis ou regularidades geoecológicas (ou geográficas). A classificação, ou seja, a construção da hierarquia e dos sistemas de unidades taxonômicas deverá responder a essas leis. Uma simplificação excessiva da hierarquia das unidades pode levar a um reducionismo na interpretação da realidade. Trata-se, então, de elaborar princípios de classificação que correspondam à realidade.

Levando-se em conta a geolocalização da propriedade além dos parâmetros hipsométricos e pedogenéticos conclui-se que a área em estudo pertence a unidade geoambiental da Planície Flúvio Marinha apresentando as espécies dispostas no quadro 01 abaixo (observação direta através de transectos e amostragens):

**Quadro 5.2** – Principais espécies encontradas na área de influência direta.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
POACEAE	<i>Braquiaria decumbens</i>	Capim braquiária
FABACEAE	<i>Crotalaria sp.</i>	Mata Pasto
LAMIACEAE	<i>Hyptis umbrosa Salzm. ex Benth.</i>	Bamburral
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot caricaefolia</i>	Maniçoba
FABACEAE	<i>Caesalpinia ferrea var. ferrea</i>	jucá
PALMAE	<i>Copernicia cerifera</i>	Carnauba
EUPHORBIACEAE	<i>Cnidosculus vitifolius</i>	Cansanção
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru
CACTACEAE	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique
RHAMNACEAE	<i>Zizyphus joazeiro</i>	Juazeiro
APOCYNACEAE	<i>Calotropis procera</i>	Flor de Seda

### 5.4.3.1. ETNOBOTÂNICA

O estudo do uso e conhecimento de plantas por grupos humanos tem sido objeto de pesquisa de grande relevância e vem sendo incorporado na disciplina chamada Etnobotânica.

Segundo Morgan, a etnobotânica emergiu da geografia, tendo Alphonse de Candolle expandido a fitogeografia humboldtiana e enfatizado em seus trabalhos as origens geográficas e a dispersão de plantas cultivadas. Com isso, o diálogo entre estas disciplinas torna-se favorável para reflexões sobre incorporação de plantas nativas e exóticas nas práticas culturais.

Visando uma melhor caracterização da flora local, inclui-se breve descrição de algumas espécies encontradas na área de influência direta e algumas características etnobotânicas:

***Caesalpinia sp.*** (Jucá / Pau Ferro): Árvore pequena à mediana, de casca acinzentada, lisa e fina, que se renova a cada ano. Folhas bipinadas, com 2-3 até quatro pinas, providas cada uma destas com 4-6 pares de folíolos pequenos glabros, oblongos, verdes, quebradiços. Flores amareladas, pequenas, dispostas em panículas pubescentes e terminais; melíferas. Vagem bruno-amarelada, pequena, achatada, encurvada, com sementes escuras e duríssimas. Madeira de cerne duro, com fibras reversas, vermelho-escura, quase preta, maculada com manchas amarelas, difícil de ser desdobrada, porém um tanto elástica. A entrecasca, posta em infusão serve para quase toda qualidade de contusão e feridas, combate tosse crônica e a asma. A folhagem, que é perene, fornece excelente alimento para animais ruminantes, principalmente caprinos.

***Eragrostis sp.*** (Capim): Gramínea cespitosa, ereta, semi-perene, de nós glabros, bainhas glabras e arroxeadas, folhas de lâminas linear-lanceoladas, 10-13 cm de comprimento, forragem para caprinos, ovinos e bovinos durante a época invernal, sendo desprezada nas épocas secas. Inflorescência pendunculada, cilíndrica, rufescente; aproveitada como alimentos de pequenas aves granívoras.

***Eriope sp.*** (Bamburral): Erva subarborescente, com caule e ramos tomentosos. Folhas curto-pecioladas, ovadas, crenado-denteadas, pubescentes. Flores muito aromáticas; melíferas. As partes verdes encerram mentol em apreciável quantidade. As folhas e sumidades florais,

em infusão, têm propriedades tônicas, carminativas, sudoríferas, e expectorantes. Contusas, são aplicadas no tratamento de miasas nasais e auriculares.

***Cassia sp.*** (Matapasto): Pequeno arbusto, considerado invasora de campos abertos e pastagens, crescendo logo com as primeiras chuvas. Desprezada pelos ruminantes enquanto verdes, dado o sabor amargo e ao cheiro desagradável que possui, fenada, porém, constitui alimento rico em proteínas, o mesmo acontecendo com as vagens, muito procurada pelos ovinos e caprinos quando secam. Folhas purgativas. O suco das flores e folhas aplica-se nas moléstias impetiginosas, em banhos gerais e no combate à asma. Com as sementes torradas os sertanejos fazem café, usado no tratamento da hidropisia.

***Calotropis procera*** (Flôr de Sêda) – pequeno arbusto cujo frutos fornecem paina de baixa qualidade porém aproveitada para confecção de pequenos objetos que necessitem de enchimento (bucha) tais como bonequinhos, manta para cobertura de selas de animais de tração, etc. Estuda-se o látex desta planta visto possuir uma potente ação depilatória.

***Ziziphus joazeiro*** (juazeiro) – frutos comestíveis, melífera, entrecasca aproveitada na fabricação de produtos dentifrícios. Forrageira de regular qualidade.

***Copernicia cerifera*** (carnaúba) – considerada a árvore símbolo do estado do Ceará, fornece frutos para a macrofauna, de suas folhas aproveita-se a camada cerosa (cera de carnaúba). Uso medicinal dos frutos transformados em farinha de carnaúba, tronco usado na construção rural para vigamento de moradias.

#### **5.4.3.2. FAUNA**

A dinâmica faunística da área de estudo pode ser representada por um conjunto de animais que habitam certo espaço geográfico, em dado momento, e também por uma parcela flutuante que chegam e saem de outros locais, todas interagindo entre si e com os demais componentes ambientais.

A distribuição de muitos animais é geralmente zonada podendo variar na distância de poucos metros. Assim, um determinado animal pode viver em um lugar restrito de uma área e não ocorrer no restante de sua extensão. A presença simultânea de duas ou mais espécies não indica apenas que uma espécie depende da outra, mas pode indicar, também, que ambas dependem das mesmas condições físicas ambientais. É evidente que as condições físicas, químicas e a disponibilidade de alimento influem diretamente na distribuição dos animais, condicionando o seu habitat.

Quanto ao uso dos ambientes, podemos enquadrar as espécies as quais utilizam diversos ambientes, de fisionomia diferente entre si (ecléticas), e as espécies que utilizam um só tipo de ambiente e que requerem, assim, condições específicas de habitat (restritas). Nesse grupo podemos citar os mamíferos (roedores) e muitas aves. No caso das espécies ecléticas destacamos o gavião, o beija-flor, a rolinha dentre outras, que também são consideradas espécies sinantrópicas, ou seja, se beneficiam, até certo ponto, das alterações no ambiente primitivo provocadas pelo homem.

#### **5.4.3.2.1. METODOLOGIA DE OBSERVAÇÃO DA FAUNA**

A fim de monitorar a dinâmica das comunidades que ocorrem na área do empreendimento foi utilizada uma série de metodologias que em conjunto possibilitaram o diagnóstico da influência e das respostas das populações animais.

Foi realizada amostragem por ponto fixo, para determinação da quantificação e composição das espécies na área, sendo utilizados censos nos diferentes habitats presentes no local, com auxílio de binóculos, contabilizando todos os indivíduos identificados por métodos visuais ou vocais em pontos fixos durante quinze minutos em cada ponto amostral, com espaçamento médio de 200m.

Também foram realizados registros oportunistas ou registros realizados ao acaso, dentro das áreas de amostragem, fora dos pontos pré-estabelecidos de amostragem. Os dados referentes a estes registros enriqueceram o *CheckList* das espécies da região.

Entrevistas com populares também foram realizadas, o que possibilitou inferir também a frequência com que os animais podem ser avistados na área.

#### **5.4.3.2.2. FAUNA REGIONAL**

A presença da fauna como integrante do meio ambiente é vital para os processos interativos de um ecossistema. Esta presença tem participação imprescindível na polinização, frutificação, floração, decomposição de detritos e consumo de vegetais, assim como na circulação mineral. Os animais transportam sementes e influenciam sobre a rapidez e magnitude das modificações na vegetação.

##### **PRAIA, BERMA E DUNAS MÓVEIS**

O Ambiente Praiano Consolidado ou Rochoso formado por sedimentos de areias quartzosas apresenta-se desnuda, sem representantes florísticos, no entanto ocorrem algumas algas marinhas dispersas. Encontra-se recoberto por uma biota bentônica bastante rica e diversificada como os cnidários do gênero *Bunodosoma* (anêmonas-do-mar), moluscos como o Saquirá (*Stramonita haemastoma*) e a ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*) e crustáceos tais como: *Menippe nodifrons* (Guaiá-açu), *Ocypoda quadrata* (espia maré - Figura 5.9), *Ucides cordatus* (uçá), *Lygia exotica* (barata da praia).

**Figura 5.9** – Espia-maré (*Ocypodes quadrata*) crustáceo encontrado no ambiente praiano não consolidado.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

Algumas aves migratórias intercontinentais passam pela região rumo ao extremo Sul do continente latino, fugindo do rigor do inverno boreal, merecendo destaque os Charadriiformes em especial Charadriidae (maçaricos), Scolopacidae (maçariquinhos - Figura 5.10) e Laridae (gaivotas).

**Figura 5.10** – Trinta-reis-boreal (*Sterna hirundo*) ave migratória Espécie migrante do hemisfério norte, presente no Brasil apenas como visitante.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

A vegetação que recobre feições do berma, dunas móveis e dunas semi-fixas cria condições para o estabelecimento de uma fauna local constituída por grupos de invertebrados e vertebrados. Entre os invertebrados, é bastante comum a presença de formigas que exploram frutos carnosos e sementes em áreas de vegetação pioneira e na serrapilheira. Estes insetos contribuem para dispersão de algumas espécies de plantas, podendo mesmo facilitar o processo de germinação das sementes. Além de atuarem diretamente no destino da propagação de algumas espécies de plantas estes insetos revolvem o solo através de túneis facilitando a emergência da plântula do subsolo.

As relações entre as espécies de plantas, insetos e animais vertebrados é muito complexa, mas a verdade é que todos os seres vivos que sobrevivem

em ecossistemas de dunas encontram-se em equilíbrio devido a essa interação.

Alguns dos insetos encontrados em ecossistemas de dunas são: *Crimisia cruralis* (besouro do cajueiro), *Coccinela* sp (joaninha), *Formica rulfa* (formiga), *Gryllus* sp (grilo), *Pantala* sp (libélula), *Papilo polychensis* (borboleta) e *Termes devastans* (cupim).

Sua fauna acolhe algumas espécies de aves terrícolas migratórias ou residentes, répteis como *Cnemidophorus ocellifer* (tijubina) e membros da infauna. O representante faunístico residente mais comum neste ambiente é o *Charadrius collaris* (maçarico-de-colar) e a *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira).

Dentre os tetrápodes, os animais que merecem o maior destaque nesta área são as aves.

### **TABULEIROS PRÉ-LITORÂNEOS**

A fauna do tabuleiro coincide em parte com a da vegetação de dunas fixas e em virtude do clima mais ameno, propiciado pela boa ventilação e sombreamento quase que total, apresenta uma fauna rica em espécies, em especial artrópodes e aves insetívoras e frugívoras.

Frequentemente ocorre dentro do tabuleiro logo após o campo dunar ocorrem as lagoas pós-dunares, as quais são perenes em decorrência do fluxo d'água subterrânea dunar. Nesses locais sua fauna e flora são típicas de ambientes paludícolas como o *Rosthramus sociabilis* (gavião caramujeiro).

#### **5.4.3.2.3. FAUNA LOCAL**

Em seguida são descritos os principais animais avistados nas proximidades do empreendimento.

#### **INVERTEBRADOS**

Dentre os invertebrados, os artrópodes são os mais expressivos, devido a sua grande capacidade de se adaptar facilmente aos ecossistemas, sua grande capacidade de deslocamento também é um fator primordial para sua distribuição.

A entomofauna é abundante nos períodos chuvosos, e faz parte de um grupo extremamente complexo devido a sua grande diversidade de espécies, onde observa-se sua função e seu mecanismo em praticamente todos os habitats. Fazendo parte dos terrestres, temos as Ordens: Dermaptera; Collembola; Tisanura; Sifonapteros; Himenópteros; Homoptero; e Hemiptera. Dentre as Ordens de Insetos alados, destacam-se: Dípteros; Isopteros; Odonatas; Himenopteros; Lepdopteros; Coleopteros; Ortopteros; Fasmideos; Mantideos; e Hemiptera.

Os aracnídeos são importantes controladores de populações de insetos, sendo representados na região pelas aranhas (*Gramostola* sp.) e os escorpiões.

### **HERPETOFAUNA**

**Iguana** (*Iguana iguana*) – lagarto herbívoro encontrado nas margens das capoeiras. Sua dieta é composta por folhas e brotos e também pequenos insetos.

**Tejo** (*Tupinambis merianae*) - Ocorre principalmente em áreas abertas. É uma espécie que vive no chão, podendo ser observada em áreas ensolaradas, com capim baixo ou com pedras. Costuma frequentar áreas antrópicas, onde às vezes invade galinheiros para comer ovos e pintos. Sua dieta é muito variada, incluindo vertebrados, partes vegetais, moluscos e artrópodos. É uma espécie diurna, heliófila e ativa durante todo o dia. Passa a maior parte do tempo em movimento à procura de presas que localiza com o auxílio da língua comprida e bífida. Quando se sente ameaçada, pode ficar imóvel e tentar se camuflar em meio ao ambiente ou fugir rapidamente, fazendo muito barulho.

**Calangos** (*Cnemidophorus ocellifer* e *Tropidurus hispidus*) – pequenos lagartos de hábito diurno. Apresentam em sua dieta larvas e insetos. Por não apresentarem homeostase (não controlam a temperatura corporal) é comum serem encontrados nas margens da vegetação ou lajedos. São a caça preferida de muitas aves durante o dia e a noite tornam-se a presa fácil para pequenos mamíferos devido sua lentidão no período noturno.

**Figura 5.11** – Calango (*Tropidurus hispidus*) abrigando-se por debaixo de folhagens na base de uma duna móvel.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Cobra corre-campo** (*Philodryas natterii*) – serpente comumente encontrada na região, apresenta cor predominante em marrom, com flancos esbranquiçados e escamas aleatórias manchadas em preto. Alimenta-se preferencialmente de pequenos lagartos.

**Jararacas** (*Bothropoides erythromelas*) – serpente facilmente encontrada nas áreas antropizadas (roçados e capoeiras novas). Sua dieta preferencial é composta por pequenos roedores e lagartos. Devido ao seu hábito diurno e por habitar áreas descampadas e roçados é uma das serpentes que apresenta maior índice de acidentes em agricultores (pernas e braços).

## **ORNITOFAUNA**

**Pica-pau-do-campo** (*Colaptes campestris*) - Alimenta-se de insetos, principalmente formigas e cupins. A secreção de sua glândula mandibular é como uma cola que faz com que a língua funcione como uma vara de fisgo para capturar os insetos. Habita campos e cerrados, vive em casais e, às vezes em pequenos grupos. Terrícola, costuma capturar insetos no solo, mas ao se sentir ameaçado procura árvores ou grandes pedras para se proteger. Os ninhos são bastante elaborados, e em muitos casos, construídos a cada período reprodutivo. Geralmente fazem mais de uma cavidade, sendo que a entrada corresponde ao tamanho do corpo desta espécie, não permitindo que outras aves e/ou predadores tenham acesso (SICK, 1997). Põe de 4 a 5 ovos brancos, límpidos e brilhantes. Macho e fêmea fazem a incubação. Os filhotes nascem nus e cegos e são alimentados com bolas de insetos conglomerados e larvas de cupim, regurgitadas pelos pais.

**Graúna** (*Gnorimopsar chopi*) - Sua presença está associada a palmeiras. Vive normalmente em pequenos grupos que fazem bastante barulho. Pousa no chão ou em árvores sombreadas. Faz ninho em árvores ocas, troncos de palmeiras, ninhos de pica-pau, em mourões, dentro do penacho de coqueiros e nas densas copas dos pinheiros, utilizando também ninhos abandonados de joão-de-barro. Ocupa buracos também em barrancos e cupinzeiros terrestres. Às vezes faz um ninho aberto, situado em uma forquilha de um galho distante do tronco, em uma árvore densa e alta. Cada ninhada geralmente tem entre 3 e 4 ovos, tendo de 2 a 3 ninhadas por temporada. Os filhotes nascem após 14 dias e ficam no ninho 18 dias. O macho ajuda a criar a prole. Onívoro. Come frutos, sementes, insetos, aranhas e outros invertebrados. Apanha insetos atropelados nas estradas e aproveita restos de milho junto às habitações humanas ou desenterra sementes recém-plantadas.

**Figura 5.12** - Pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*) espécie de ampla distribuição no país.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Figura 5.13** – Graúna (*Gnorimopsar chopi*) encontrada ao norte do terreno, comendo larvas presentes na carnaubeira.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Coruja-buraqueira** (*Anthene cunicularia*) – Costuma viver em campos, cerrados, pastos, restingas, planícies, praias, aeroportos e terrenos baldios em cidades. Coruja terrícola tem hábitos diurnos e noturnos, mas é ativa, principalmente durante o crepúsculo, quando faz uso de sua ótima audição. Alimenta-se principalmente de insetos, mas pode caçar pequenos roedores, répteis, anfíbios e até pássaros pequenos. A reprodução da coruja-buraqueira começa entre março ou abril. Faz seus ninhos em buracos na areia em regiões litorâneas, costumando cavar túneis de até 2 m e forrar o fundo com capim seco. O maior inimigo da coruja buraqueira é o homem, visto que, por ser uma ave de rapina, essa espécie quase não tem predadores naturais.

**Gavião Carijó** (*Rupornis magnirostris*) - Espécie de amplitude ecológica grande, frequenta toda área, seja em vôo, seja pousado, normalmente nas árvores mais altas. Caça aves, répteis, roedores e anfíbios. Observa-se uma variação na sua alimentação.

**Gavião caramujeiro** (*Rostrhamus sociabilis*) - Alimenta-se quase exclusivamente de grandes caramujos aquáticos chamados aruás. Utiliza o bico curvo para retirar as partes moles dos caramujos, deixando cair a casca vazia. Captura os aruás executando um vôo rasante sobre os pântanos, pegando-os no chão com apenas um dos pés e empoleirando-se para comer. Seus ninhos, feitos em colônias, são plataformas frágeis

localizadas entre 1 e 4 m de altura, em arbustos ou árvores sobre a água. Põe 2 ou 3 ovos brancos com manchas marrons.

**Téteu ou Quero-quero** (*Vanellus chilensis*) - O tetéu habita predominantemente o ambiente de vegetação do berma e campos de várzea, alimentando-se de insetos, peixes, e demais animais encontrados em locais lamacentos ou lacustres.

**Figura 5.14**– Tetéu ou quero-quero (*Vanellus chilensis*) animal encontrado em bandos, põem seus ovos entre a vegetação herbácea.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Urubu** (*Coragyps atratus*): Aparece em vários locais, especialmente nos vazadouros de lixo e próximo a matadouros. Nas carniças maiores formam-se grandes bandos, disputando entre si e com os carcarás o alimento. Depende basicamente de animais mortos e restos de comida. Localiza a carniça em vôo, tanto com sua vista muito aguçada como pela observação de outros urubus pousando para comer. Algumas vezes chega ao animal moribundo, terminando por matá-lo a bicadas. Filhotes recém-nascidos, abandonados pelos pais, também podem ser mortos por urubus. Excelente voador. Seu ninho é uma área limpa de folhas no chão da mata ciliar. O adulto que não está incubando costuma ficar pousado nas árvores altas próximos das proximidades. Os ovos são brancos com manchas marrons, e os filhotes nascem cobertos de plumagem branca, substituída aos poucos pela plumagem definitiva.

**Figura 5.15** – Urubu (*Coragyps atratus*) frequentemente encontrado nas bordas dos tanques onde alimenta-se de animais mortos.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Urubu-da-cabeça-vermelha** (*Carthates aura*) – Localiza as carcaças pelo olfato, uma das poucas aves onde esse sentido é apurado. Graças à sua capacidade de vôo e sensibilidade do olfato, costuma ser o primeiro urubu a chegar na carniça. Nem sempre é o que se banqueteia melhor, porque logo é seguido pelas outras espécies e afastado por elas. Muitas vezes, espera as demais alimentarem-se, para, então, voltar a comer. De forma ocasional, pode capturar e matar pequenos vertebrados, apanhados nos vôos rasantes.

**Rolinha-caldo-de-feijão** (*Columbina talpacoti*): Frequenta áreas mais abertas, principalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos interiores. Ave de hábitos terrestres utiliza-se de bordas da floresta mais para de proteger, pernoitar, ou observar os arredores. Está sempre no solo à procura de alimento, composto de sementes, frutinhas, pedrinhas, pequenos artrópodes etc.

**Canário-da-terra** (*Sicalis flaveola*) - é uma ave admirada pelo canto forte e estalado e por isso é frequentemente aprisionada como ave de cativeiro (está entre as 10 mais apreendidas, segundo o IBAMA) mesmo tal ato sendo considerado crime federal inafiançável pela Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98). Graças à ação das autoridades e da conscientização da população, registros do canário-da-terra vêm se tornando mais frequentes nos últimos anos. É uma espécie

predominantemente granívora (come sementes). O formato do bico é eficiente em esmagar e seccionar as sementes, sendo portanto, considerada predadora e não dispersora de sementes. Ocasionalmente alimenta-se de insetos.

**Figura 5.16** - Canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) costuma frequentar os comedouros com sementes instalados na fazenda.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Fogo-apagou** (*Columbina squammata*): Rolinha inconfundível pela aparência escamada da plumagem. Ao levantar vôo produz um som como chocalho, de onde vem outros de seus nomes comuns – rolinha-cascável. Macho e fêmea são idênticos. Seu canto é traduzido como fofo-apagou, quase fogo-pagou. Alimenta-se de sementes, no chão, sendo encontradas, às vezes, em companhia da rolinha caldo-de-feijão. O ninho é construído pelo casal em forquilhas horizontais. O ninho é mal-feito, e os espaços entre os gravetos permitem que do chão sejam visíveis os dois ovos brancos, ou os filhotes.

**Lavadeira** (*Fluvicola nengeta*): O seu habitat é, preferencialmente, junto a rios ou lagoas. Vem frequentemente ao chão, mesmo barrento, em busca de alimento. É ave de espaços abertos. Alimenta-se de pequenos artrópodes que captura na lama das margens de rios, açudes, brejos e pocilgas, de onde raramente se afasta. Seu ninho é feito de gravetos que são geralmente amontoados em árvores próximas a água. É comum ver estas aves em casais.

**Anum-branco** (*Guira guira*) - Até certo ponto são beneficiados pelo desaparecimento da mata alta, pois vivem em campos, lavouras e ambientes mais abertos. Procuram moitas de taquara para pernoitar. Arrumam as suas plumagens reciprocamente. Animais carnívoros em geral são seus predadores naturais. Esta espécie é atacada por outras aves, por exemplo, o suiriri, mas é reconhecida como possível inimiga da coruja, provavelmente a coruja-buraqueira. Algumas espécies da família Columbidae como as rolinhas se assustam com o aparecimento de anus-brancos. O anu-branco por sua vez enxota o gavião-carijó quando estes pousam nas imediações do seu ninho.

**Anum-preto** (*Crotophaga ani*): Frequenta normalmente os enclaves de vegetação rala e as margens dos caminhos. É ave que vive no interior dos arbustos, das ervas e na orla da mata, à procura de artrópodes e pequenos vertebrados. Caça em grupo. Altamente gregário, tem reprodução comunitária, com várias fêmeas depositando seus ovos no mesmo ninho e colaborando na criação dos filhotes. Caminha em grupo nos gramados à caçar insetos, seu alimento principal. Sobe às costas do gado ou de cavalos para capturar insetos espantados pelos animais em movimento. Aparece em queimadas para caçar insetos e pequenos animais em fuga do incêndio. Cada grupo tem seu próprio território, que defende de outros bandos.

**Pernilongo** (*Himantopus melanurus*) - Ave localmente migratória, o imaturo apresenta coloração semelhante à do adulto, mas com tons marrons nas partes escuras da plumagem. Espécie sem dimorfismo sexual. Bica insetos e pequenas presas com seu bico afilado, por vezes caminhando em águas profundas e varrendo de um lado para o outro a superfície d'água com o bico semi-aberto. Frequentemente em bandos, nidifica em colônias. Deposita seus ovos em depressões de terrenos secos, chocando ovos de cor ocre, manchados de preto e castanho.

**Bem-te-vi** (*Pitangus sulphuratus*) - Certamente o pássaro mais conhecido da área. Alimenta-se de uma vasta gama de víveres que vão desde artrópodes e filhotes de outras aves, até peixes, frutas e animalejos. O ninho tem a forma cilíndrica, feito nas árvores com gravetos, palhas e outros materiais em alturas que variam de 3 a 12 metros. A entrada é uma espécie de túnel, em posição lateral com saída em declive. É uma das aves melhor adaptadas ao ambiente de jardins urbanos. Nas áreas

rurais e reservas, é encontrado em pomares e borda da mata ciliar (Figura 5.18).

**Carcará** (*Caracara plancus*): Ave de porte médio para grande, caracterizada pelo contraste entre a coloração negra do alto da cabeça e do corpo com o pescoço, rabadilha e baixo ventre amarelo-claro e pele da face nua e vermelha. Quando em vôo, destaca-se a mancha próxima à ponta da asa, peculiaridade que divide com o gavião-carrapateiro. O jovem é semelhante ao adulto. É um parente dos falcões, adaptado aos ambientes abertos, alimentando-se principalmente de carniça, insetos e pequenos animais capturados no chão. Podem ser observados em bordas de reflorestamento e outros ambientes, mesmo os modificados pelo homem (Figura 5.19).

**Figura 5.18** – Bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*).



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

**Figura 5.19** – Carcará (*Caracara plancus*), falconiforme mais encontrado na região.



**Fonte:** Ambiental Consultoria. (Foto: Danilo Saraiva)

## **MASTOFAUNA**

**Cassaco** (*Didelphis albiventris*) – também conhecido como mucura, saruê ou timbu, é um marsupial comumente encontrado no Brasil inteiro. Vive em vários ecossistemas, como o cerrado, a caatinga, os banhados e o pantanal, habitando capoeiras, capões, matas e áreas de lavoura, além de se adaptar muito bem à zona urbana, onde encontra farta e variada alimentação em meio aos dejetos domésticos. Como todo gambá, ele também emite líquido fétido das glândulas axilares, que utiliza como defesa e na fase do cio, para chamar o parceiro.

Raposa (*Cerdocyon thous*) – Este pequeno canídeo alimenta-se preferencialmente de pequenas aves e lagartos encontrados na vegetação. Quando há escassez de alimento, a raposa busca variar sua dieta com vegetais. De hábito noturno, se habituou com a presença do homem, sendo não rara as vezes que busca alimento nas zonas habitadas (aves domésticas).

**Sagui ou Soim** (*Callithrix jacchus*) - Coloração geral do corpo cinza claro com reflexos castanhos e pretos. Baixo dorso e cauda com faixas transversais, sendo que a cauda apresenta, alternadamente, anéis largos e escuros e anéis mais estreitos e claros. Ápice castanho escuro com pouco branco no focinho. Fronte com uma mancha branca. Tufos de pêlos brancos circum-auriculares acima e na frente das orelhas, as escondendo. Os sagüis são classificados como frugívoros/insetívoros, alimentando-se de frutos, flores, insetos, aranhas, lagartos, cobras e exudatos de plantas

(goma, seiva), além de filhotes de aves e ovos. Esta espécie, dentre os sagüis, é mais exudativa que as demais, podendo ser classificado como exudativo/insetívoro.

#### **5.4.4. ESPÉCIES RARAS, AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO OU DE INTERESSE ECONÔMICO-CIENTÍFICO**

Para o estudo das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a Lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) versão 3.1 a qual obedece a critérios precisos, para avaliar os riscos de extinção de milhares das espécies e subespécies, pertinentes a todas as espécies e em todas as regiões do mundo, com o objetivo de informar sobre a urgência das medidas de conservação para o público e legisladores, assim como ajuda a comunidade internacional na tentativa de reduzir as extinções.

Para tornar ainda mais preciso, utilizou-se também a Instrução Normativa MMA Nº 03, de 26 de maio de 2003, em anexo, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção e a Instrução Normativa Nº 06, de 23 de setembro de 2008, que apresenta a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção.

O levantamento realizado em campo diagnosticou que não existem na área de influência do empreendimento espécies da fauna que se encontram em pelo menos uma das duas listas anteriormente mencionadas. O quadro 5.3 abaixo apresenta as espécies inventariadas na área de influência do empreendimento.

**Quadro 5.3** - Espécies inventariadas na área de influencia do empreendimento.

Legendas: LC = *Least Concern* (pouco preocupante), VU = *Vulnerable* (vulnerável), DD = *Data Deficient*(deficiente em dados), A = Ausente e P = Presente na Lista.

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MM A
<b>MAMÍFEROS</b>				
<b>CARNIVORA</b>				
CANIDAE	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposa	LC	A
<b>CHIROPTERA</b>				
STENODERMATINAE	<i>Artibeus dermanura</i>	morcego	LC	A
	<i>Artibeus planirostris</i>	morcego-das-frutas	LC	A

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>IUCN</b>	<b>MM A</b>
CAROLLINAE	<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	-	A
DESMODONTINAE	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	LC	A
PHYLLOSTOMINAE	<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	LC	A
	<i>Phyllostomus hastatus</i>	falso-morcego vampiro	LC	A
	<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC	A
GLOSSOPHAGINAE	<i>Glossophaga soricina</i>	morcego beija-flor	LC	A
<b>MARSUPIALIA</b>				
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i>	cassaco, gambá	LC	A
<b>PRIMATES</b>				
CALLITHRICHIDAE	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui	LC	A
<b>RODENTIA</b>				
CAVIDAE	<i>Kerodon rupestris</i>	mocó	LC	A
ECHIMYIDAE	<b>TRICHOMYS APEREOIDES</b>	rabudo	-	A
MURIDAE	<i>Oryzomys sp.</i>	rato-do-mato	-	A
	<i>Mus musculus</i>	camundongo-de-casa	LC	A
<b>XENARTHRA</b>				
DASYPODIDAE	<i>Euphractus sexcintus</i>	peba, tatu	-	A
<b>AVES</b>				
ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	LC	A
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	carrapateiro	LC	A
	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	caramujeiro	LC	A
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-ripino	LC	A
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	LC	A
ARDEIDAE	<i>Bubulcus íbis</i>	garça-vaqueira	LC	A
	<i>Butorides striata</i>	socozinho	LC	A
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis albicollis</i>	bacurau	LC	A
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	A
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	LC	A
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC	A
CHARADRIIDAE	<i>Charadrius collaris</i>	batuíra-de-coleira	LC	A
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	batuíra-de-bando	LC	A
	<i>Charadrius wilsonia</i>	batuíra-bicuda	LC	A
	<i>Pluvialis dominica</i>	batuíruçu	LC	A
	<i>Pluvialis squatarola</i>	maçarico	LC	A

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>IUCN</b>	<b>MM A</b>
	<i>Vanellus chilensis</i>	tetéu	LC	A
COEREBIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	sibite	LC	A
COLUMBIDAE	<i>Columbina minuta</i>	Rolinha-pequena	LC	A
	<i>Columbina passerina</i>	rolinha-da-praia	LC	A
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-branca	LC	A
	<i>Columbina squamata</i>	Rolinha-cascavel	LC	A
	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-caldo-de-feijão	LC	A
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	anum	LC	A
	<i>Guira guira</i>	anum-branco	LC	A
	<i>Piaya cayana</i>	Alma-de-gato	LC	A
	<i>Tapera naevia</i>	Peitica	LC	A
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendroplex picus</i>	Arapaçu-de-bico-branco	LC	A
EMBEREZIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu	LC	A
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC	A
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC	A
	<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	LC	A
	<i>Mivalgo chimachima</i>	Carrapateiro	LC	A
FRINGILIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	Fim-fim	LC	A
FURNARIIDAE	<i>Synallaxis scutata</i>	estrelinha-preta	LC	A
GALBULIDAE	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	LC	A
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã	LC	A
LARIDAE	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaivota alegre	LC	A
MIMIDAE	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	LC	A
MOTACILIDAE	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro	LC	A
PARULIDAE	<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato	LC	A
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Pardal	LC	A
PICIDAE	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	A
	<i>Picumnus fulvescens</i>	pica-pau-anão-canela	LC	A
PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	LC	A
POLIOPTILIDAE	<i>Polioptila plumbea</i>	balança-rabo-de-chapéu-preto	LC	A
PSITTACIDAE	<i>Aratinga cactorum</i>	periquito-da-caatinga	LC	A
RALLIDAE	<i>Gallinula galeata</i>	frango-d'água-comum	LC	A
	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	LC	A
RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	LC	A

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>IUCN</b>	<b>MM A</b>
	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Cabeçudo	LC	A
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC	A
	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	LC	A
SCOLOPACIDAE	<i>Arenaria interpres</i>	Vira-pedras	LC	A
	<i>Calidris alba</i>	Maçarico-branco	LC	A
	<i>Calidris canutus</i>	Maçarico-de-papo-vermelho	LC	A
	<i>Calidris minutilla</i>	Maçariquinho	LC	A
	<i>Calidris pusilla</i>	Maçarico-rasteirinho	LC	A
	<i>Limnodromus griseus</i>	Maçarico-de-costas-brancas	LC	A
STERNIDAE	<i>Chlidonias niger</i>	Trinta-réis-negro	LC	A
	<i>Sterna dougallii</i>	Trinta-réis-róseo	LC	A
	<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	LC	A
	<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-ártico	LC	A
	<i>Sternula antillarum</i>	Trinta-réis-miúdo	LC	A
	<i>Sternula superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	LC	A
	<i>Thalasseus acuflavidus</i>	Trinta-réis-de-bando	LC	A
STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC	A
THAMNOPHILIDAE	<i>Formicivora grisea</i>	Papa-formiga-pardo	LC	A
	<i>Formicivora melanogaster</i>	Formigueiro-de-barriga-preta	LC	A
	<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Chorozinho-de-chapéu-preto	LC	A
	<i>Sakesphorus cristatus</i>	Choca-do-nordeste	LC	A
	<i>Taraba major</i>	Choro-boi	LC	A
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Choca-barrada	LC	A
	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Choca-bate-cabo	LC	A
THRAUPIDAE	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	LC	A
	<i>Lanio pileatus</i>	Abre-fecha	LC	A
	<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Bico-de-veludo	LC	A
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento	LC	A
TINAMIDAE	<i>Nothura boraquira</i>	Codorna-do-nordeste	LC	A
TITYRIDAE	<i>Myiobius atricaudus</i>	Assanhadinho-de-cauda-preta	LC	A
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Caneleiro-preto	LC	A
TROCHILIDAE	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor-de-garganta-	LC	A

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MM A
		verde		
	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-de-bico-vermelho	LC	A
	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	LC	A
	<i>Phaethornis pretrei</i>	Rabo-branco-acanelado	LC	A
TROGLODYTIDAE	<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande	LC	A
	<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Garrinchão-pai-avô	LC	A
	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra	LC	A
TROGONIDAE	<i>Trogon curucui</i>	Surucuá-de-barriga-vermelha	LC	A
TURDIDAE	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-barranco	LC	A
	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	A
TYRANNIDAE	<i>Arundinicola leucocephala</i>	Freirinha	LC	A
	<i>Elaenia chilensis</i>	Guaracava-de-crista-branca	LC	A
	<i>Elaenia cristata</i>	Guaracava-de-topete-uniforme	LC	A
	<i>Elaenia flavogaster</i>	Guaracava-de-barriga-amarela	LC	A
	<i>Empidonomus varius</i>	Peitica	LC	A
	<i>Fluvicola nengeta</i>	Lavadeira-mascarada	LC	A
	<i>Lathrotriccus euleri</i>	Enferrujado	LC	A
	<i>Legatus leucophaius</i>	Bem-te-vi-pirata	LC	A
	<i>Machetornis rixosa</i>	Suiriri-cavaleiro	LC	A
	<i>Myiozetetes similis</i>	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	A
	<i>Myiarchus ferox</i>	Maria-cavaleira	LC	A
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado	LC	A
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	A
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suiriri	LC	A
	<i>Xolmis irupero</i>	Noivinha	LC	A
TYTONIDAE	<i>Tyto Alba</i>	Coruja-da-igreja	LC	A
VIREONIDAE	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Vite-vite-de-olho-cinza	LC	A
	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Mané-besta	LC	A
<b>HERPETOFAUNA</b>				
FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	IUCN	MM A
<b>LACERTÍLIOS</b>				

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>IUCN</b>	<b>MM A</b>
ANGUIDAE	<i>Ophiodes striatus</i>	Cobra-de-vidro	-	A
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	iguana	-	A
GEKKONIDAE	<i>Coleodactylus meridionalis</i>	calanguinho	-	A
	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Víbora, briba	-	A
POLYCHROTIDAE	<i>Anolis fuscoauratus</i>	papa-vento-pequeno	-	A
	<i>Enyalius bibronii</i>	papa-vento-grande	LC	A
SCINCIDAE	<i>Mabuya heathi</i>	calango liso	-	A
	<i>Mabyua nigropunctata</i>	calango liso	-	A
TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	tijubina, bico-doce	LC	A
	<i>Cnemidophorus ocellifer</i>	calango-verde	LC	A
	<i>Tupinambis merianae</i>	tejo	LC	A
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus hispidus</i>	lagartixa	LC	A
<b>SERPENTES</b>				
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	Jibóia	-	A
	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta	-	A
COLUBRIDAE	<i>Apostolepis cearensis</i>	-	-	A
	<i>Apostolepis quinquelineata</i>	Cobra-rainha	-	A
	<i>Drymoluber dichrous</i>	-	-	A
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Cobra-cipó	-	A
	<i>Liophis mossoroensis.</i>	cobra-cipó	-	A
	<i>Liophis reginae</i>	surucucu-do-brejo	-	A
	<i>Oxybelis aeneus</i>	Cipó-bicuda	-	A
	<i>Oxyrhopus cf. trigeminus.</i>	falsa-coral	-	A
	<i>Philodryas natteri</i>	Corre-campo	-	A
	<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-	A
	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-	A
	<i>Waglerophis merremii</i>	boipeva	-	A
TYPHLOPIDAE	<i>Typhlops sp.</i>	----	-	A
ELAPIDAE	<i>Micrurus ibiboboca</i>	cobra-coral	-	A
VIPERIDAE	<i>Bothropoides gr. atrox</i>	jararaca	-	A
	<i>Crotalus durissus</i>	casavel	LC	A
<b>AMPHIBIA</b>				
<b>ANURA</b>				
BUFONIDAE	<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	LC	A
	<i>Rhinella schneidere</i>	Sapo cururu	LC	A
HYLIDAE	<i>Hyla raniceps</i>	rã de bananeira	-	A

<b>FAMÍLIA</b>	<b>NOME CIENTIFICO</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>IUCN</b>	<b>MM A</b>
	<i>Hyla gr. microcephala</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Hyla minuta</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Scinax x-signatus</i>	rãzinha, perereca	LC	A
LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus sp.</i>	rãzinha, perereca	-	A
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	jia	LC	A
	<i>Leptodactylus troglodytes</i>	caçote	LC	A
	<i>Leptodactylus spixii</i>	caçote	-	A
	<i>Leptodactylus gr. ocellatus</i>	jia	-	A
	<i>Physalaemus gr. cuvieri</i>	caçote	-	A
	<i>Proceratophrys cf. cristiceps</i>	sapo-boi	-	A
<b>GYMNOPHIONA</b>				
CAECILIIDAE	<i>Siphonops cf. annulatus</i>	cobra-cega	-	A
<b>INVERTEBRADOS</b>				
<b>ARTRÓPODES</b>				
APHIDIDAE	<i>Aphis sp</i>	Pulgão	-	A
BOTHRIURIDAE	<i>Bothriurus rochai</i>	escorpião-marrom	-	A
BRACONIDAE	<i>Hymenopimecis argyraphaga</i>	Vespa parasitóide	-	A
BUTHIDAE	<i>Rhopalurus rochae</i>	Escorpião-amarelo	-	A
CARABIDAE	<i>Harpalus pennylvanicus</i>	Besouro predador	-	A
CULICIDAE	<i>Culex pipiens pipiens</i>	Muriçoca	-	A
CYDNIDAE	<i>Cystonemus mirabilis</i>	Percevejo preto	-	A
FORMICIDAE	<i>Atta sexdens sexdens</i>	Formiga de roça	-	A
	<i>Dinoponera gigantea</i>	Poneríneo	-	A
GRYLLIDAE	<i>Gryllus sp.</i>	Grilo	-	A
SCARABAEIDAE	-	Besouro	-	A
SPHECIDAE	<i>Editha sp.</i>	Vespa parasitóide	-	A
STAPHYLINIDAE	<i>Paederus irritans</i>	Besouro	-	A
THERAPHOSIDAE	<i>Grammostola sp.</i>	Caranguejeira	-	A
TETTIGONIIDAE	<i>Tettigonia viridissima</i>	Esperança	-	A
<b>MOLUSCOS</b>				
ORTHALICIDAE	<i>Orthalicus prototypus</i>	Caramujo	-	A
BULIMULIDAE	<i>Bulimulus (Protoglyptus) durus</i>	Caramujo	-	A
CAMAENIDAE	<i>Solaropsis sp.</i>	Caramujo	-	A
STREPTAXIDAE	<i>Streptaxis intermedius</i>	Caramujo	-	A

## **5.5. MEIO ANTRÓPICO**

O estudo do meio antrópico é o levantamento das informações sócio-econômicas das populações residentes na área de influência do empreendimento que sofrerão impactos diretos e indiretos devido à sua implantação. Estes impactos podem ser positivos ou negativos e, dependendo do seu raio de influência, ser classificados como regional ou local.

No caso específico, o empreendimento trará impactos não só para o município de Aracati, se estendendo por todo o estado do Ceará, visto que a energia produzida e distribuída irá repercutir em toda a economia e em todas as camadas da sociedade. Sua implantação e operacionalização por si só não gerarão empregos diretos, mas a produção de energia irá fazer desenvolver a economia em todos os níveis de bens e serviços, gerando empregos indiretos, incentivando as cadeias produtivas.

O diagnóstico do meio sócio-econômico tem como objetivo principal estabelecer estudos de descrição e análise dos aspectos sociais e econômicos do município de Aracati, como também suas interações antes da realização das obras de implantação do empreendimento.

### **5.5.1. METODOLOGIA APLICADA**

A definição das áreas de influência foi delimitada em trabalho de campo, baseando-se nos aspectos locais e regionais, onde será implantado o empreendimento. A Área de Influência Indireta (AII) é representada pelo município de Aracati. A Área de Influência Direta (AID) compreende a área de intervenção do empreendimento, que neste caso é composto pela comunidade de Torres Alto da Cheia.

As pesquisas de campo foram desenvolvidas através de levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos Federal, Estadual e Municipal,

depoimentos coletados em entrevistas realizadas pelos técnicos sociais envolvidos, junto aos moradores. As entrevistas realizadas com a comunidade seguiram uma estrutura de perguntas que abrangem os seguintes dados: identificação do entrevistado, grau de instrução, ocupação, estrutura familiar, estrutura domiciliar, saneamento básico, tempo de habitação na residência, conhecimento sobre o empreendimento, infra-estrutura social e economia. Com relação à pesquisa realizada nas secretarias municipais foram coletadas informações referentes às atividades desenvolvidas por cada secretaria.

Para a caracterização dos aspectos demográficos tomou-se como referência os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE relativos aos censos demográficos de 1991, de 2000, a contagem populacional de 2007 e dados do censo 2010. Os dados socioeconômicos foram obtidos do Anuário Estatístico do Ceará, do Perfil Básico Municipal de Aracati, ambas as publicações do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE e complementado através de pesquisa direta realizada com a comunidade do município.

## **5.5.2. SINOPSE SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DE ARACATI**

### **5.5.2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS**

De origem indígena tupi, o nome Aracati é dado por Barba Alardo como Pedra Branca comprida para o alto. Baseado em Teodoro Sampaio, Aracati significa vento ou rajada forte de aragem cheirosa. Já Gonçalves Dias diz que é bonança. Para Martins significa Bons Ares. José de Alencar nomeia como vento que vem do mar e para o historiador Raimundo Girão, Aracati é a terra dos bons ventos que sopram nas tardes de verão, saindo do mar e penetrando nos sertões, uma região que impressionava pela claridade e mansidão de suas águas. Segundo o historiador Pompeu Sobrinho, o Brasil teria sido descoberto em Aracati, em 02 de fevereiro de 1500, pelo

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA.

navegador espanhol Vicente Yanez Pinzon, que aportara no local denominado de Ponta Grossa ou Jabarana.

Oficialmente, um forte com o nome de São Lourenço foi erguido no dia 10 de agosto de 1603 às margens do rio Jaguaribe, durante as batalhas de Pero Coelho de Souza para desalojar os franceses do Maranhão, tendo como passagem a foz do Jaguaribe e permanecendo no local a fim de pacificar os índios do território. Esta é a origem do povoado São José do Porto dos Barcos.

Anos mais tarde, os primeiros povoadores do país do Jaguaribe, considerando aquele local seguro para embarcações, edificaram um arraial que veio a ser chamado de São José do Porto dos Barcos.

Durante o período colonial e até as últimas décadas do século passado, a Vila era um importante núcleo de propagação civilizatória do Ceará.

A possibilidade de abate e conservação da carne, através do charque, foi a principal atividade responsável pela ocupação e desenvolvimento das terras do Ceará. Por volta de 1740 já existiam as charqueadas (oficinas de carne) em Aracati, que posteriormente emigraram com alguns de seus iniciadores para o Rio Grande do Sul. De Aracati partiu José Pinto Martins para instalar suas salgadeiras às margens do arroio Pelotas. O comércio de carne e couro atraía senhores de locais diversos, mantendo o município de Aracati por muito tempo como localidade de influência econômica, social e política do povo cearense.

Aracati ostenta o honroso título de primeira cidade do interior cearense a adquirir material topográfico e a imprimir um jornal. Seu primeiro jornal foi o "Clarim da Liberdade", seu exemplar encontra-se no museu Jaguaribano, deste município.

Em 1747, o Povoado de São José do Porto dos Barcos foi elevado à categoria de vila, com a denominação de Vila de Santa Cruz do Porto dos Barcos.

Em 1829, foi apresentada na Assembléia Geral do Ceará uma proposta que pretendia transferir a sede do Governo da Capitania para a Vila de Aracati, mas foi rejeitada. Em 25 de Outubro de 1842, a Vila foi elevada à condição de cidade, pela Lei Provincial nº 244.

Em divisão territorial datada de 1-VI-1995, o município foi constituído por 07 distritos: Aracati (sede), Barreiras dos Vianas, Cabreiro, Córrego dos Fernandes, Jirau, Mata Fresca e Santa Teresa.

#### **5.5.2.2. LIMITES E DIVISÃO ADMINISTRATIVA**

O município de Aracati possui uma área de 1.247,301 km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 55,45 hab/km<sup>2</sup>. Aracati dista 150,0 km da capital Fortaleza, segundo os dados do Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes - DERT. Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico e com o município de Fortim, ao Sul com o município de Jaguaruana e com o estado do Rio Grande do Norte, a Leste com o município de Icapuí e o Oceano Atlântico, e a Oeste com os municípios de Beberibe, Palhano e Itaiçaba.

Este município integra a Região Administrativa 09, a Macrorregião de Planejamento denominada Litoral Leste/Jaguaribe, pertence à Mesorregião do Jaguaribe e à Microrregião do Litoral de Aracati.

A divisão administrativa do município de Aracati é composta pelos seguintes distritos: Aracati (Sede), Barreira dos Vianas, Cabreiro, Córrego dos Fernandes, Jirau, Mata Fresca e Santa Tereza. O Quadro 5.4

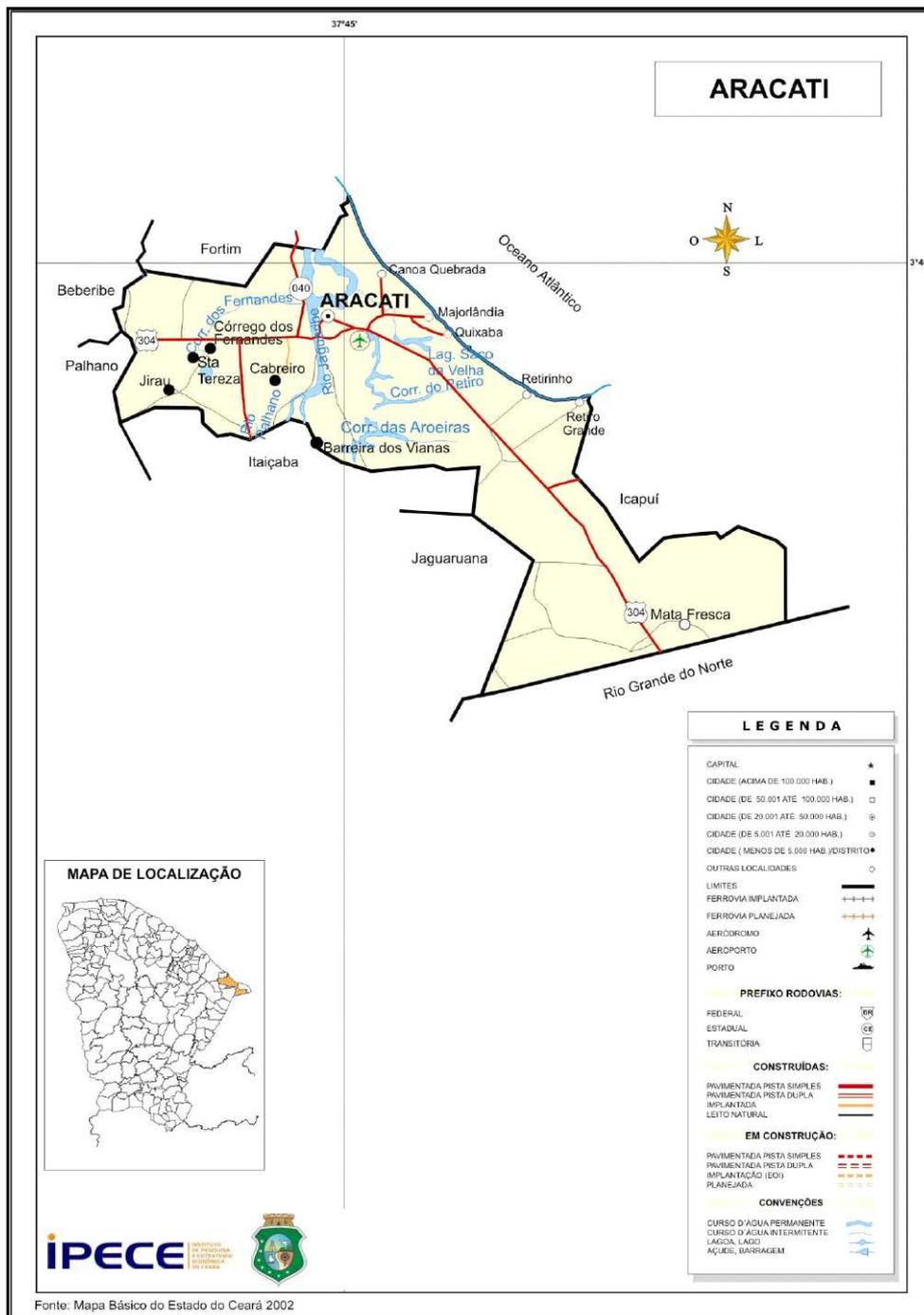
apresenta a Divisão Política e Administrativa do município de Aracati, de acordo com o ano e lei de criação dos seus distritos.

**Quadro 5.4** - Divisão Político-Administrativa do Município – 2005.

<b>Discriminação</b>	<b>Ano de Criação</b>	<b>Lei de Criação</b>
Aracati	1747	Resolução
Barreira dos Vianas	1988	11.481
Cabreiro	1929	2.677
Córrego dos Fernandes	1990	43-B/1990
Jirau	1990	46-C/1990
Mata Fresca	1938	Dec. 448
Santa Teresa	1990	46-A/1990

**Fonte:** Perfil Básico Municipal - IPECE, 2005.

**Figura 5.20** – Mapa de Aracati.



### 5.5.2.3. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

A população do município de Aracati, no ano 2010, segundo o Censo Demográfico do IBGE (IBGE, 2010) era de 69.159 habitantes, distribuídos em 57% residentes na zona urbana e 43% residentes na área rural. Em

relação ao sexo, a população está distribuída em 49% homens e 51% mulheres.

Segundo dados da Contagem Populacional do IBGE para o ano de 2000, o município de Aracati possuía 61.187 habitantes. Em 2005, Aracati possuía em torno de 67.533 habitantes. O Quadro 5.5 apresenta a população total do município por situação de domicílio e sexo no ano de 1991 e 2000.

**Quadro 5.5** - População Total, por Situação de Domicílio e Sexo -1991 e 2000.

<b>Discriminação</b>	<b>Ano</b>	
	<b>1991</b>	<b>2000</b>
Urbana	33.990	39.179
Rural	26.697	22.008
Homens	29.799	30.145
Mulheres	30.888	31.042
<b>Total</b>	<b>60.687</b>	<b>61.187</b>

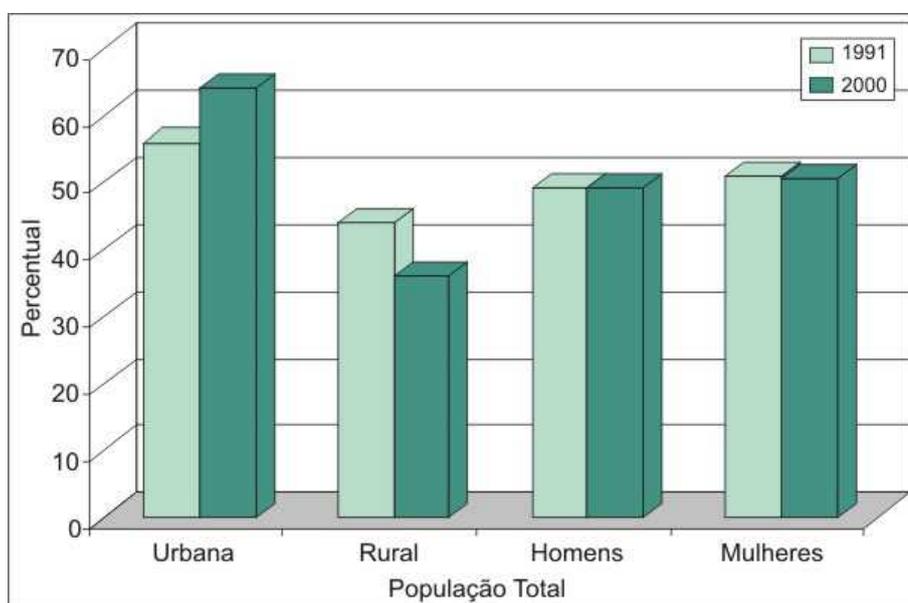
Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2006 e Perfil Básico Municipal - IPECE, 2007.

O Gráfico 3.7 mostra a variação percentual da população total, por situação de domicílio e sexo do município de Aracati nos anos de 1991 e 2000.

O perfil populacional apresenta dois grupos distintos, o primeiro é formado por uma população fixa, residente no município, e o segundo grupo é composto por uma população flutuante, formada por veranistas que passam temporadas em suas casas de veraneio e turistas que se hospedam em hotéis e pousadas. Os turistas vêm principalmente em períodos de festas populares como o carnaval, atraindo para o município uma média de 150.000 visitantes nessa época. Este grande número de pessoas, que formam a população flutuante, contribui para a geração de emprego e renda para os moradores, incrementando e desenvolvendo o setor turístico municipal.

O pequeno número de idosos existentes no município pode significar carência de atendimento público para esta faixa etária. A distribuição piramidal é desafiante para o governo e para a sociedade em regiões pobres, que devem realizar investimentos elevados nos setores de educação e saúde. Esta situação é mais agravada quando se prevê uma demanda crescente por bens e serviços públicos e a necessidade de políticas de geração de emprego e renda para esta população de jovens.

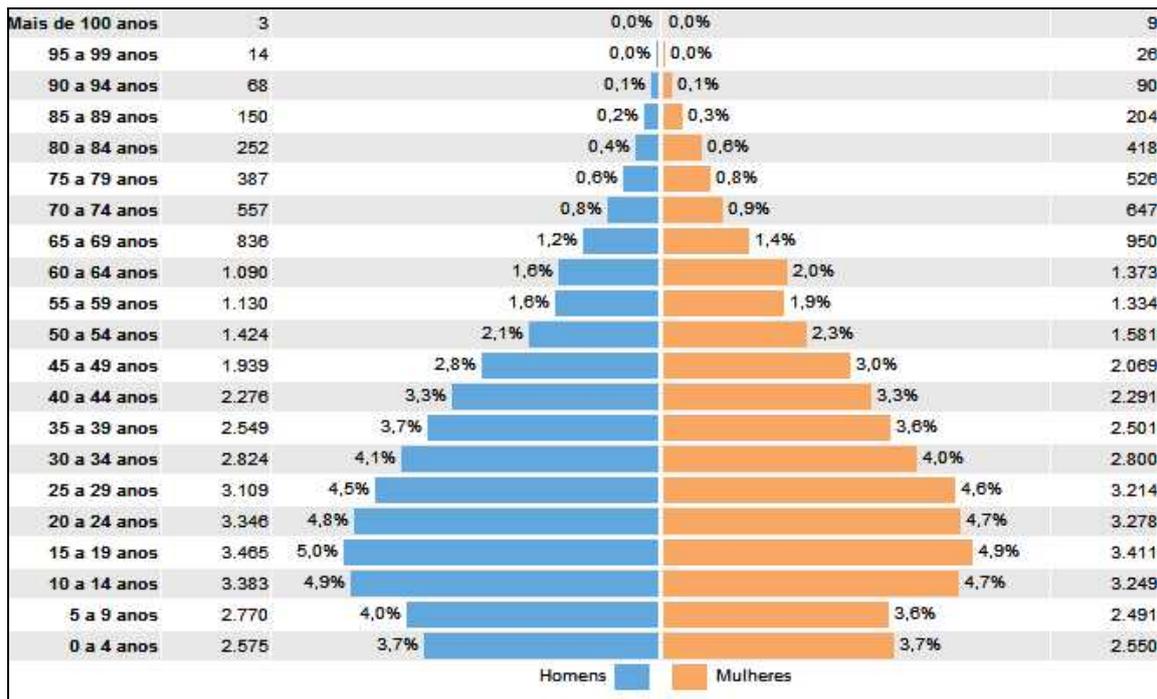
**Gráfico 3.7** — Variação Percentual da População Total, por Situação de Domicílio e Sexo – 1991 e 2000



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2000 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2006 e Perfil Básico Municipal - IPECE, 2007

O Gráfico 3.8 apresenta a variação percentual da distribuição da população por faixa etária no município de Aracati, no ano de 2010.

**Gráfico 3.8** - Distribuição da População por Faixa Etária - 2010



Fonte: Censo Demográfico, IBGE, 2010.

### 5.5.3. INFRAESTRUTURA FÍSICA

#### 5.5.3.1. HABITAÇÃO

O município de Aracati possui um acervo arquitetônico antigo de sobrados e casarões tombados como Patrimônio Histórico do Ceará. Estes casarões são representantes de uma época de grande desenvolvimento econômico ocorrido no município durante o século passado. No município, são representativas as habitações dos pescadores que ainda preservam a originalidade rústica que atraem turistas.

Em relação à distribuição de moradores por domicílios, Aracati mantém uma média considerada aceitável, resultado de uma atenção à questão habitacional envolvendo estado/município. Programas como mutirões habitacionais que constroem moradias dotadas de infra-estrutura básica para a população de baixa renda da sede do município vêm apresentando resposta positiva a esta demanda social. Apesar da especulação

imobiliária em decorrência da beleza natural da região, não se formou em Aracati uma população favelizada.

Segundo o IBGE, 2010, a maioria dos domicílios particulares permanentes, 64%, encontra-se em zona urbana, apenas 36% estão na zona rural. A média é de 3,48 moradores por imóvel.

Na zona rural não foram identificados problemas habitacionais. Existe bastante oferta de espaço para a construção de novas moradias para as famílias que surgem.

**Quadro 3.6** – Domicílios – 2007.

Situação	Domicílios Particulares Permanentes		
	Quantidade	Média de Moradores	
		Município	Estado
Total	17.652	3,72	3,80
Urbana	11.305	3,67	3,70
Rural	6.347	3,82	4,10

Fonte: IBGE – Contagem da População 2007.

No município de Aracati é consideravelmente maior o número de habitações construídas em tijolos e com telhas do que as habitações construídas em taipa e com telhado de palha. Em geral, existem habitações variadas, dependendo do rendimento familiar.

### **5.5.3.2. SANEAMENTO BÁSICO**

#### **Abastecimento de Água**

A distribuição de água é de responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará, CAGECE, que atende a 95,9% da população da sede municipal segundo dados de 2006. Já as comunidades situadas na periferia possuem como fontes de abastecimento poços tubulares ou chafarizes. Na zona rural, o abastecimento de água é feito através de nascentes ou poços subterrâneos, sendo esta alternativa importante para épocas de estiagem.

Do total de 1.757.888 domicílios pesquisados, 1.068.746 utilizavam rede geral canalizada, 36.737 utilizavam poços ou nascentes e 328.405 utilizavam outras formas de abastecimento.

Em termos percentuais, a maioria dos domicílios, cerca de 59,58%, utiliza rede geral, 17,01% utiliza poço ou nascente e 23,40% usa outra forma de abastecimento.

De acordo com a CAGECE (CEARÁ, 2002/2003), os dados do ano de 2002 indicavam que a extensão da rede de abastecimento d'água no município era de 85.407m, correspondendo a um volume d'água produzido de 2.174.421m<sup>3</sup>. Já no ano de 2004 (CEARÁ, 2005), o volume produzido passou para 2.511.493m<sup>3</sup> de água.

Existiam ainda no ano de 2004, 9.167 ligações ativas de água em Aracati, enquanto no ano 2000, somente 8.475 faziam uso da rede geral. No ano de 2006, existiam 11.895 ligações reais e 10.312 ligações ativas de água, representando um volume produzido de 2.753.842m<sup>3</sup> de água. Nesse mesmo ano, a taxa de cobertura urbana de abastecimento de água era 95,5%.

### **Esgotamento Sanitário**

Existe no município de Aracati o sistema público de esgotamento sanitário, o qual é administrado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará, CAGECE, que contempla atividades de coleta, tratamento e destino final dos esgotos sanitários. A vila de Canoa Quebrada é um dos centros urbanos contemplado com este serviço de saneamento básico. Mas ainda existem na sede do município valas negras e águas estagnadas nas vias públicas.

A sede municipal tinha, em 2002, uma rede coletora de esgotos de apenas 4.349m de extensão (CEARÁ, 2002/2003).

Dos 14.224 domicílios pesquisados no Censo Demográfico, em 2000, 11.072 possuíam algum tipo de esgotamento sanitário, sendo que 74,70% das fossas eram rudimentares, 22,16% sem banheiro nem sanitário, 1,12% eram de outro tipo de esgotamento sanitário e apenas 0,59% utilizavam rede geral.

A maioria dos domicílios nesse mesmo período, 74,70%, utilizava a fossa rudimentar. Além disso, um valor considerável não possuía banheiro nem sanitário, chegando a 22,16% do total dos domicílios.

No ano de 2004, Aracati possuía apenas 246 ligações reais e 180 ligações ativas de esgotos, e uma taxa de cobertura urbana de apenas 2%, sendo bastante precária este tipo de infra-estrutura no município. Com relação ao ano de 2005, houve um pequeno aumento no sistema de esgotamento sanitário com 250 ligações reais e 183 ligações ativas de esgoto, apresentando uma taxa de cobertura urbana de 3,1%. Já no ano de 2006 existiam 335 ligações reais e 269 ligações ativas de esgoto, demonstrando que houve um pequeno aumento da rede de esgoto embora este serviço ainda tenha que ser bastante melhorado.

### **Limpeza Pública**

Conforme dados do Censo Demográfico, em 2000, dos 14.758 domicílios pesquisados, o lixo era coletado na maioria, sendo este serviço de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Aracati.

Quanto aos valores percentuais, 61,12% do lixo era coletado, 24,42% queimado, 6,35% enterrado, 7,47% jogado em terreno baldio, 0,11% jogado em rios, lago ou mar e 0,53% tinha outro destino. Estes índices apresentam valores satisfatórios em relação ao destino do lixo, já que mais da metade desses resíduos é coletada.

O Quadro 3.7 apresenta o principal destino final do lixo gerado nos domicílios particulares permanentes em 2000, no município de Aracati.

**Quadro 3.7** - Destino do Lixo em Domicílios Particulares Permanentes - 2000

Total	Coletado	Queimado	Enterrado	Jogado em Terreno Baldio	Jogado em Rio, Lagoa ou Mar	Outro
14.224	8.693	3.473	903	1.063	16	76

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 in Anuário Estatístico do Ceará, 2000/2001.

O sistema de limpeza urbana no município é realizado na sede municipal, onde existe a coleta sistemática e regular do lixo doméstico e hospitalar, com a participação de seus moradores, que contribuem com a limpeza colocando seus lixos em sacos plásticos e depositando nos recipientes ou em frente às residências no dia da coleta municipal. Mesmo assim, a destinação final ainda é a céu aberto, necessitando da implantação de um aterro sanitário. Ressalta-se que o cuidado com a limpeza é uma preocupação do poder público municipal, principalmente por Aracati ser uma cidade turística. Existem camburões de lixo por toda a cidade e pequenas lixeiras rodeiam praças e calçadas.

### **5.5.3.3. ENERGIA ELÉTRICA**

O município de Aracati é beneficiado com energia elétrica fornecida pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco - CHESF - e distribuída pela Companhia Energética do Ceará - COELCE.

O município registrou, no ano de 2006, um total de 21.786 consumidores e um consumo de 72.533 MWh. A classe residencial apresentou o maior número de consumidores, com índice de 85,87%, seguida das classes rural com 6,75%, comercial com 5,33% e os demais apresentaram índices abaixo de 2%. Com relação ao nível de consumo de energia, a classe que mais se destacou foi à rural (31,41%), seguida da residencial (36,22%), industrial (16,12%), comercial (12,47%) e as demais classes de consumo

apresentaram índices inferiores a 7,0%. O Quadro 3.8 apresenta o consumo e o número de consumidores de energia elétrica do município de Aracati, de acordo com as classes de consumo em 2006.

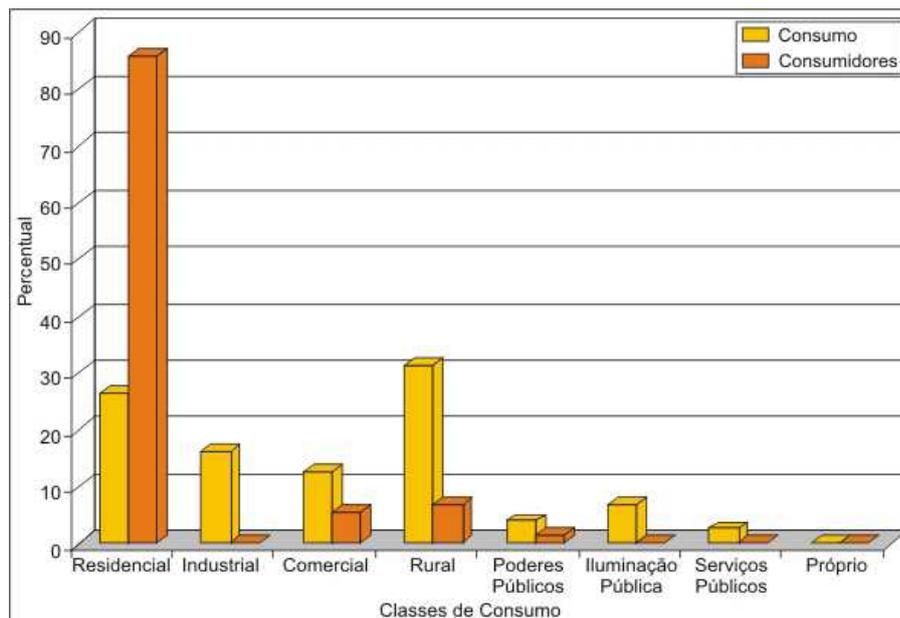
**Quadro 3.8** - Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2006.

<b>Classes de Consumo</b>	<b>Consumo (MWh)</b>	<b>Consumidores</b>
Residencial	19.094	18.708
Industrial	11.692	43
Comercial	9.044	1.162
Rural	22.779	1.471
Poderes públicos	2.873	341
Iluminação pública	5.051	43
Serviços públicos	1.908	16
Próprio	92	02
<b>Total</b>	<b>72.533</b>	<b>21.786</b>

**Fonte:** COELCE, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

O Gráfico 3.9 mostra a variação percentual do consumo e número de consumidores de energia elétrica do município de Aracati, segundo as classes de consumo no ano de 2006.

**Gráfico 3.9** - Variação Percentual do Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica, por Classes de Consumo – 2006



#### **5.5.3.4. COMUNICAÇÃO**

O município de Aracati, comparado aos outros municípios cearenses, é bastante evoluído em termos de comunicação. O município conta com emissoras de rádio FM's e AM's locais e recebe sinais de emissoras de televisão, existindo também um grande número de antenas parabólicas. Aracati atende às necessidades de seus habitantes, pois estes têm constantemente acesso às notícias locais, nacionais e internacionais. Além desses meios de comunicação, esse município dispõe de jornais de circulação local, de jornais provenientes de Fortaleza, como também jornais e revistas de outros Estados, através de assinatura de seus habitantes.

Os serviços postais e telegráficos, prestados pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, ECT (CEARÁ, 2007), oferecem à população local alternativas para manter um elo com o resto do mundo de maneira mais direta e pessoal. Existem no município 01 agência dos Correios, 04 postos de vendas de produtos, 04 caixas de coleta e 09 agências de Correios comunitárias.

Quanto ao serviço de telefonia, existe um bom índice de terminais em funcionamento em relação aos terminais instalados e um número significativo de telefones públicos, com uma média de 7,63 telefones por 1000 habitantes. Em 2003 existiam 6.405 linhas telefônicas em Aracati (CEARÁ/O Povo, 2004).

Na telefonia móvel, o município está na área de cobertura da prestadora TIM, como também está na área de abrangência das prestadoras VIVO, CLARO e OI.

O acesso à computadores e à Internet faz com que moradores mais privilegiados e empresas acompanhem o progresso do resto do mundo. O acesso à informática pela população de baixa renda é garantido através da escola e por cursos oferecidos pelo estado e município, preparando e facilitando a entrada destes jovens no mercado de trabalho.

A televisão e o rádio ainda são os meios de comunicação mais populares, atingindo todas as camadas sociais e faixas etárias, onde se pode observar grande número de antenas parabólicas na zona rural. Em 2006, no município de Aracati, podíamos encontrar as seguintes emissoras de rádio: 01 rádio comunitária, 02 rádios com frequência modulada (FM Comercial) e 03 rádios com ondas médias (AM), totalizando 06 rádios. Dessas 06 rádios, 01 aguardava licenciamento e 05 já possuíam licença definitiva.

Destaca-se ainda no município de Aracati a existência de 04 canais de rádio difusão de som e imagem comercial e educativa em fase de implantação, 01 outorgada e 03 com licença definitiva.

#### **5.5.3.5. SISTEMA VIÁRIO E TRANSPORTES**

O acesso de Fortaleza ao município de Aracati é realizado através da rodovia estadual CE-040 e pela rodovia federal BR-304, esta última é uma

via construída em pavimento asfáltico com duas faixas de rolamento, uma para cada sentido, podendo manter trechos com duas faixas ao longo de seu trajeto.

O município de Aracati conta ainda com uma malha de estradas municipais em pavimento primário, ou mesmo estradas estaduais, como é o caso da via de ligação entre Aracati e Canoa Quebrada, essa em pavimento asfáltico. A maioria das estradas municipais necessita de conservação, não existindo pistas de rolamento definidas nem acostamentos. A maioria das estradas se encontra em leito natural, trafegável apenas em período bom e seco.

Aracati contava em 2004, segundo os dados do Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2005), com 211,0km de rede rodoviária municipal, sendo 73,5km de leito natural, 126,5km implantados e 11,0km pavimentados.

Existe no município um sistema aeroviário, que possui um campo de pouso, distante 130km de Fortaleza, com uma pista de 1.000m de extensão e 30m de largura, sem revestimento, portanto, com condições deficitárias de operação, de propriedade do Ministério da Aeronáutica. Este campo de pouso situa-se um pouco além do entroncamento da rodovia federal BR-304 com a rodovia estadual CE-040, portanto dentro da área de influência direta do empreendimento. Isto ocorre pela ampliação marginal da área de influência em um quilômetro além da rodovia.

O sistema rodoviário é constituído de rodovias federais, estaduais e municipais. A BR-304 é sua artéria principal, possuindo entroncamento com a BR-116, ambas da malha rodoviária federal. As rodovias estaduais CE-040 e a CE-371 compõem a malha rodoviária estadual que serve o município. O sistema rodoviário municipal funciona em acréscimo e em função das rodovias maiores, além das estradas carroçáveis que fazem a comunicação entre os distritos e localidades.

A BR-304 segue para o Estado do Rio Grande do Norte, vinda da sede municipal. Para chegar às praias de Quixaba, Majorlândia e Canoa Quebrada, o acesso é feito a partir da sede municipal pela BR-304, depois seguindo pela CE-371 até as praias. Para chegar ao município de Icapui, também deve-se seguir pela BR-304 até a CE-261, que dá acesso ao município.

O município conta com um terminal rodoviário que atende às empresas de ônibus que fazem o transporte de passageiros e cargas para os sistemas intermunicipal e interestadual.

Existe uma regularidade também de transportes alternativos, topics, que complementam o transporte de passageiros entre as principais localidades e distritos da região.

Os meios de transporte mais usados pela população são motocicletas, automóveis, bicicletas para deslocamento dentro da sede municipal e caminhões e carros de aluguel para deslocamentos entre os distritos/sede. Segundo dados do DETRAN-CE de 2006, a frota de veículos municipais era de 6.582 unidades. Há um crescimento na frota de carros particulares e das camionetas a diesel, devido a grande utilização desses veículos para a prática de esportes radicais.

A grande maioria dos veículos, 75,52%, são movidos à gasolina, seguidos dos movidos a diesel, que representam 10,66%. O uso destes últimos vem crescendo bastante em todo o estado do Ceará, devido ao aumento localizado próximos às praias, campos de dunas e locais de acessos restritos aos outros tipos de automóveis, os movidos a álcool representam 8,35%, entre outros. Outro fato bastante importante é a quantidade de motocicletas e motonetas, que juntas somam 4.832 unidades, representando 49,3% do número de automóveis.

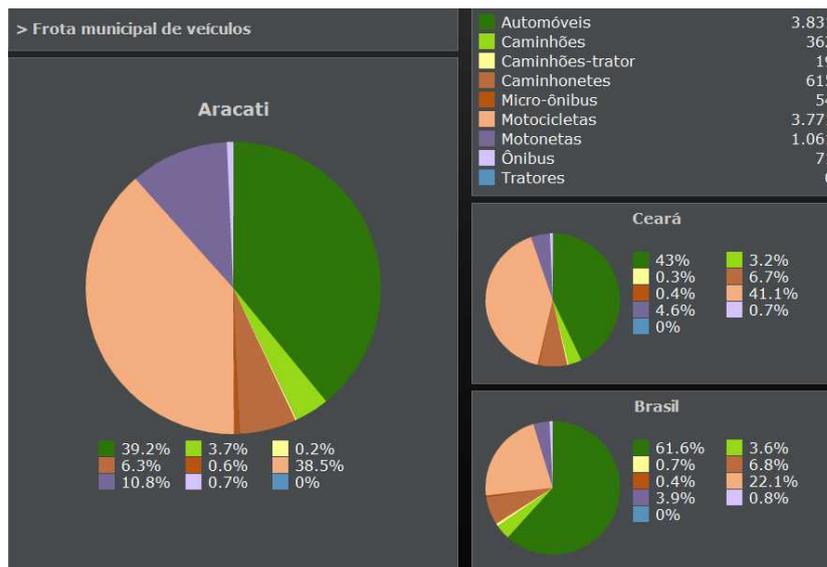
**Gráfico 3.10** - Frota de Veículos do Município – 2009

---

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA.



Fonte: DENATRAN, 2009 in IBGE, 2010.

## 5.5.4. INFRAESTRUTURA SOCIAL

### 5.5.4.1. EDUCAÇÃO

O Setor Educacional do município de Aracati é composto pelos níveis de educação infantil, ensino fundamental, médio e superior, administrado pelas redes de ensino estadual, municipal e particular.

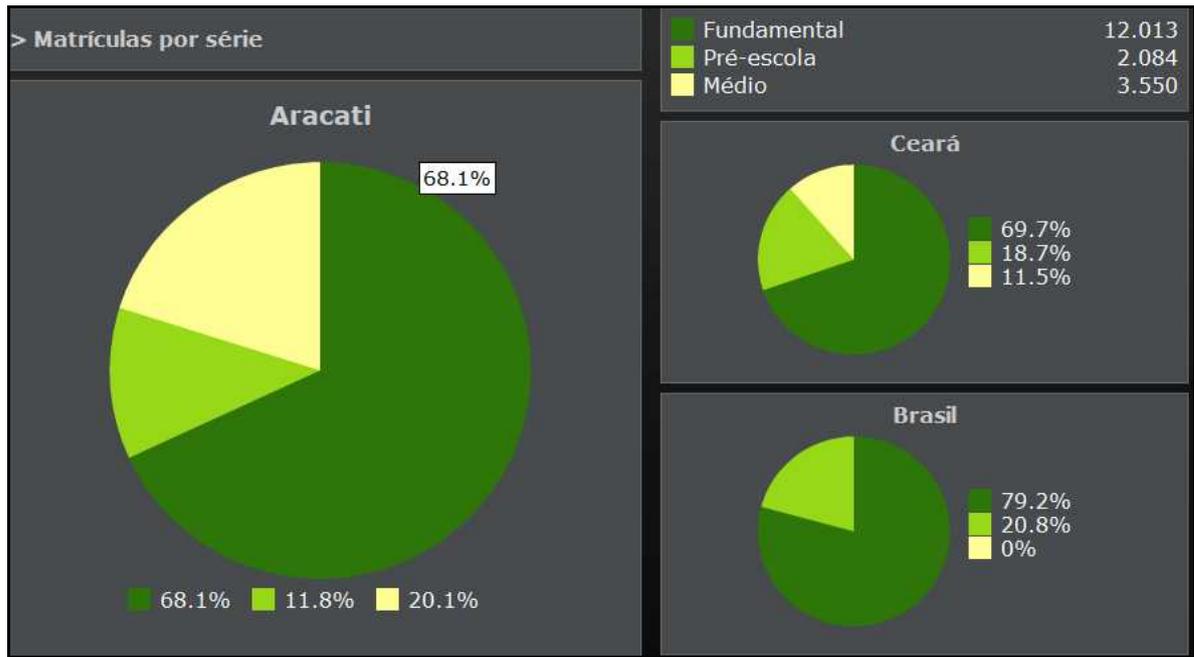
O município de Aracati obteve em 2009 um total de 17.647 matrículas iniciais, 649 docentes e 96 estabelecimentos de ensino mantidos, distribuídos entre o ensino fundamental, o pré-escolar e médio, havendo uma pequena participação do setor privado.

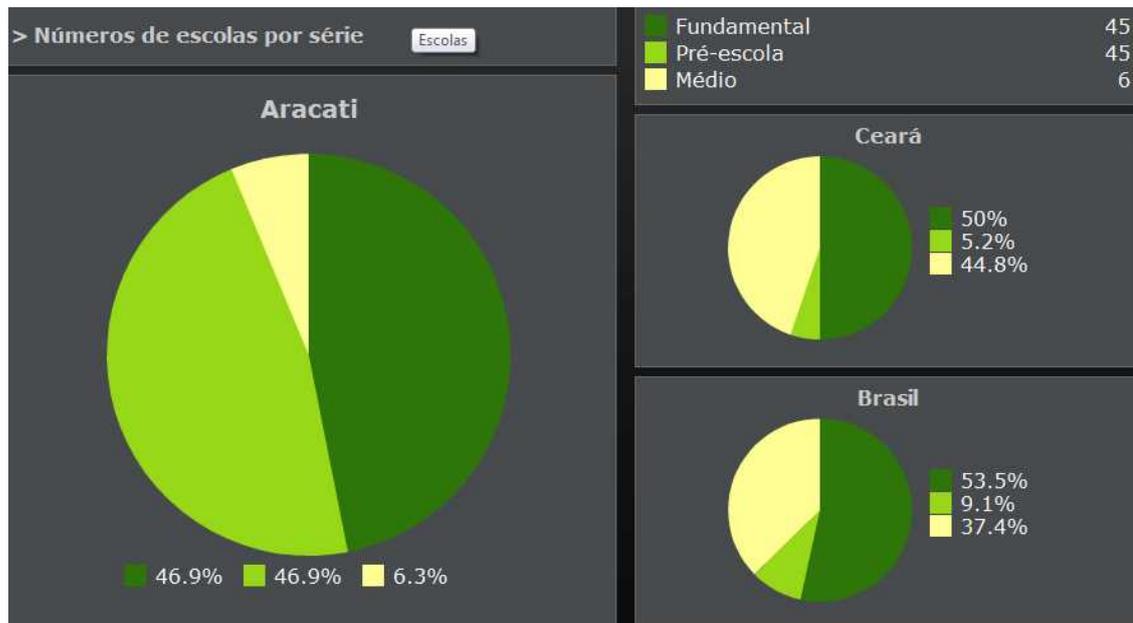
**Quadro 3.11** — Número de Docentes e Matrícula Inicial, por Dependência Administrativa – 2007.

Dependência Administrativa	Professores		Matrícula Inicial	
	Nº	%	Nº	%
Total	649	100,00	20.767	100,00
Federal	-	-	-	-
Estadual	92	14,18	3.673	17,69
Municipal	399	61,48	14.136	68,07
Particular	158	24,34	2.958	14,24

Fonte: Secretaria da Educação Básica (SEDUC).

**Gráfico 3.11** — Número de Matrículas, por Dependência Administrativa – 2009.



**Gráfico 3.12** — Número de Estabelecimentos, por Dependência Administrativa – 2009.


Fonte: IBGE, 2011.

O total de estudantes matriculados, segundo o nível de ensino, está assim distribuído: 11,8% crianças matriculadas na Educação Infantil; 68,1% crianças e adolescentes matriculadas no Ensino Fundamental; 20,1% matriculadas no Ensino Médio e 3,34% matriculadas no Ensino Superior.

A Secretaria de Educação, Cultura e Desporto de Aracati criou o Plano Municipal de Educação, com os seguintes programas implementados (PDDU, 2001): Programa de Habilitação de Professores; Programa de Aceleração de Aprendizagem; Programa de Redução do Número de Escolas Isoladas; Programa Escola Viva; Kit Material Didático; Alfabetização de Adultos; Programa de Merenda Escolar/Distribuição por rotas; 14 Creches localizadas nas regiões carentes; Ensino Pré-Escolar realizado com dinâmica, oficinas, etc.; Convênio com a Fundação Nacional de Saúde/Higiene Bucal; Sistema de Intersecretarias na área de Educação e Transporte Escolar para localidades distantes.

O ensino na rede pública tem demonstrado nos últimos anos melhor qualidade, o que se deve à capacitação de professores e ao acesso destes

aos cursos superiores. Os reflexos têm sido positivos. O ano de 2005 teve taxa de aprovação no ensino fundamental de 84,3% e no ensino médio de 81,1%. No entanto, a taxa geral de evasão nos dois níveis de ensino apresentou um valor de 18,2%, enquanto as taxas de repetência totalizaram 18,5%.

Apesar disso, o número de crianças matriculadas cresceu significativamente em resposta às campanhas patrocinadas pelo Governo Federal, em conjunto com o estado e o município. O Quadro 3.9 apresenta os principais indicadores educacionais do município de Aracati no ano de 2005.

**Quadro 3.9** - Principais Indicadores Educacionais - 2005

<b>Discriminação</b>	<b>Quantidade</b>
Taxa de aprovação no ensino fundamental (%)	22.636
Taxa de aprovação no ensino médio (%)	5.420
Taxa de reprovação no ensino fundamental (%)	2.482
Taxa de reprovação no ensino médio (%)	478
Taxa de repetência no ensino fundamental (%)	1.668
Taxa de repetência no ensino médio (%)	212
Taxa de evasão no ensino fundamental (%)	1.734
Taxa de evasão no ensino médio (%)	782

**Fonte:** SEDUC, 2005 in Perfil Básico Municipal - IPECE, 2007.

Os professores da rede municipal participam de cursos de capacitação e a grande maioria concluiu o curso de pedagogia em regime especial. Isto representa uma melhoria na qualidade de ensino do município. Com a implantação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério - FUNDEF - e sua utilização para o objetivo que se propõe, verificou-se que o sistema educacional do município realmente obteve resultados significativos.

#### **5.5.4.2. SAÚDE**

Os municípios do estado do Ceará têm apresentado avanços na melhoria dos indicadores dos níveis de saúde, notadamente em relação à redução das taxas de mortalidade infantil, no controle de doenças imunopreveníveis e na redução da mortalidade materna, entre outros indicadores. O controle das doenças imunopreveníveis é feito mediante a vacinação de rotina nas unidades de saúde e campanhas públicas de vacinação em massa.

O município de Aracati tem seguido este perfil com uma cobertura vacinal de 100% em menores de um ano, com vacinas Pólio, Tríplice, BCG e imunização de 99,01% contra sarampo; a mortalidade e desnutrição têm sido controladas com programas de complementação alimentar; a mortalidade materna também é controlada com o atendimento pré-natal.

Os resultados satisfatórios da área de saúde foram conseguidos pelo município com a implantação do Programa Agente de Saúde, que em 2006 contava com 100 agentes de saúde, acompanhando 16.836 famílias e tendo uma população assistida de 65.688 pessoas, cobrindo todo o município. Esses agentes levam informações e orientações básicas de saúde, incentivando a amamentação, encaminhando mulheres gestantes para fazerem consultas de pré-natal e controlando a vacinação.

Os agentes de saúde fazem o trabalho individual nas residências, sendo importante a sua atuação. Na maioria dos casos, os agentes são pessoas da própria comunidade, o que torna mais fácil o acesso às famílias, contribuindo para o sucesso desse programa no município.

Outro fator de sucesso foi à implantação do Programa Saúde da Família - PSF - que tem como objetivo principal atender todas as famílias do

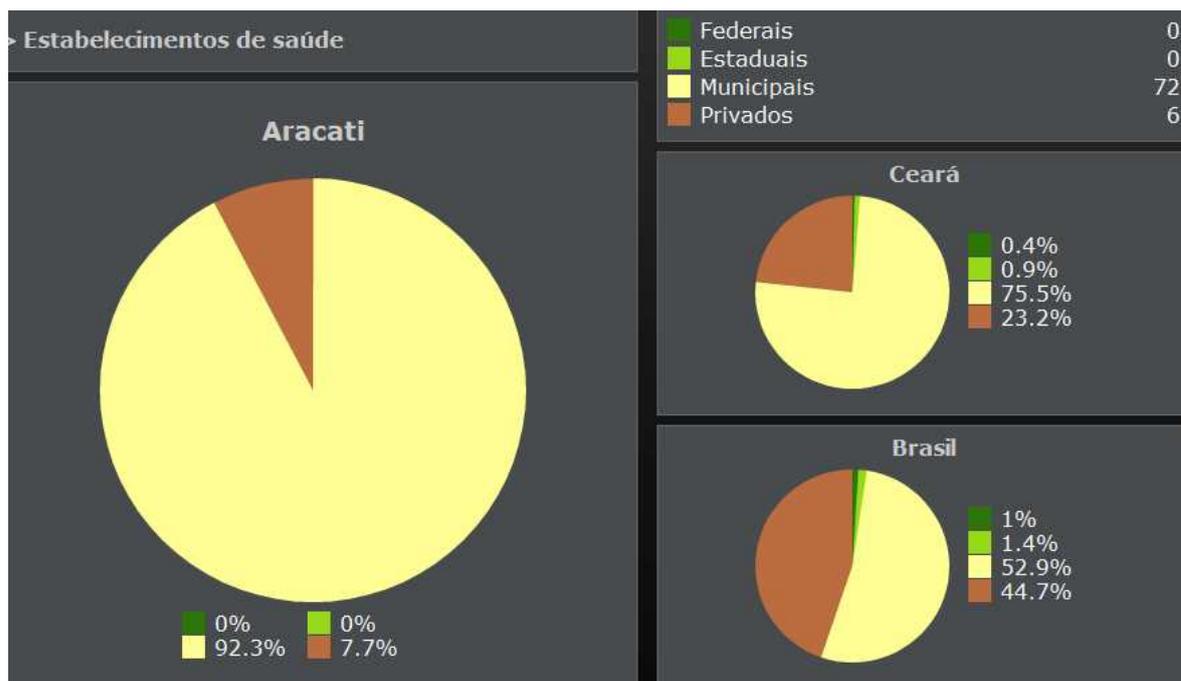
município. Os profissionais de saúde visitam cada residência para diagnosticar os tipos de doenças existentes e também para informar aos moradores os procedimentos para se prevenirem.

Todas estas medidas são ações de caráter preventivo e vêm conseguindo bons resultados, porém, o atendimento hospitalar, ambulatorial e de apoio necessitam de investimentos. Medidas educacionais, principalmente entre jovens, devem ter uma atenção constante por parte do poder público devido ao grande fluxo de turistas recebido pelo município. A utilização de remédios caseiros também é feita por grande número de pessoas. O cultivo de plantas medicinais em fundo de quintal é comum nas casas de Aracati.

Segundo dados da Secretaria da Saúde do estado do Ceará, SESA (CEARÁ, 2005), existiam, até o ano 2009, 72 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, SUS, sendo 72 municipais e 06 privadas.

O gráfico 3.13 apresenta as unidades de saúde ligadas ao SUS no município de Aracati em 2009.

**Gráfico 3.13** - Unidades de Saúde em Aracati - 2009



Em caso de doenças ou de emergências, o paciente é encaminhado ao hospital do município ou é transferido para Fortaleza, pois o hospital municipal não está estruturado para atender uma demanda maior. Este tem um quadro de profissionais de saúde aquém da demanda da população, como também não dispõe de uma infra-estrutura preparada para atendimento de casos de maior gravidade.

No que se refere aos profissionais de saúde, em 2007, o município possuía 500 profissionais ligados ao SUS. Esses profissionais estavam distribuídos da seguinte forma: médicos (133), dentistas (40), enfermeiros (31), outros profissionais de nível superior (32), outros profissionais de nível médio (133) e agentes de saúde (103). O Quadro 3.10 apresenta os profissionais de saúde distribuídos por funções no município de Aracati em 2007.

**Quadro 3.10** - Profissionais de Saúde do Município – 2007.

Discriminação	Profissionais de Saúde Ligados ao SUS	
	Município	Estado
Total	442	62.911
Médicos	103	17.411
Dentistas	40	4.272
Enfermeiros	31	5.203
Outros profissionais de saúde/nível superior	32	5.369
Agentes comunitários de saúde	103	11.982
Outros profissionais de saúde/nível médio	133	18.674

Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA).  
 Nota: Profissionais de saúde cadastrados em unidades de entidades públicas e privadas.

O quadro de médicos é ainda pequeno para o município, em 2000, havia 01 médico para atender 467,07 habitantes. Em 2007, a taxa era de 01 médico para cada 504,19 habitantes.

A Taxa de Mortalidade Infantil no município de Aracati em 2006 foi de 15,4% por 1000 nascidos vivos, representando um resultado positivo. Segundo o parâmetro da Organização Mundial de Saúde, OMS, os resultados são positivos, pois para países em vias de desenvolvimento, a taxa deve ser de no máximo 50 por 1000 nascidos vivos. Esse fato pode ser amenizado devido ao programas de prevenção, principalmente com o controle de doenças transmissíveis mediante vacinação em massa da população infantil e à interiorização dos agentes de saúde e profissionais do Programa de Saúde da Família - PSF.

No ano de 2007, ocorreram 111 casos de óbitos no município de Aracati, sendo destes 49 homens e 62 mulheres, ocasionados por doenças dos seguintes tipos: infecciosas e parasitária (14); neoplastias - tumores (07); sangue, órgãos hematológicos, transtornos imunitários (01); endócrinas, nutricionais e metabólicas (10); sistema nervoso (01); aparelho circulatório (34); aparelho respiratório (19); aparelho digestivo (04); doença de pele e do tecido subcutâneo (01); aparelho geniturinário (01); originárias no período perinatal (05); gravidez, parto ou puerpério (1); sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais (02); lesões, envenenamentos e causas externas (09) e contatos com

serviços de saúde (02). Outros dois importantes indicadores de saúde são o número de crianças nascidas vivas, que chegaram a 1.167 em 2007, e o número de óbitos em menores de 1 ano, que foi de apenas 18 do total das crianças nascidas também em 2007 (CEARÁ, 2007). Devido ao grande fluxo de turistas, as autoridades do município de Aracati intensificaram as campanhas sobre AIDS e outras doenças venéreas. As doenças mais frequentes registradas no município de Aracati foram tuberculose, hepatite viral e meningite, dentre outras. O Quadro 3.11 apresenta as doenças notificáveis encontradas no município de Aracati no ano de 2006.

**Quadro 3.11** - Doenças Notificáveis no Município - 2006

<b>Discriminação</b>	<b>Casos Notificados</b>
AIDS	08
Dengue	115
Hanseníase	06
Hepatite Viral	09
Leishimaniose	01
Leishimaniose Visceral	04
Leptospirose	01
<b>Discriminação</b>	<b>Casos Notificados</b>
Meningite	01
Tuberculose	13
<b>Total</b>	<b>158</b>

Fonte: SESA, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

O município de Aracati é beneficiado com um Centro de Atenção Psicossocial - CAPS - que é considerado um centro de saúde mental comunitário e municipal, sendo mantido e regulamentado pelo Sistema Único de Saúde - SUS - abrangendo a 7ª Célula Regional de Saúde de Aracati, que inclui, além da cidade de Aracati, os municípios vizinhos de Fortim, Icapuí, Beberibe e Itaiçaba.

Esse Centro de Saúde tem como objetivo atender crianças, adolescentes e idosos que apresentem transtornos mentais diversos, como depressão, quadros psicóticos variados, transtornos decorrentes do uso nocivo do álcool e outras drogas, vítimas de violência, retardo mental associado à depressão e outros transtornos mentais graves.

A unidade de saúde mental é composta por uma equipe formada pelos seguintes profissionais: assistentes sociais, enfermeira, auxiliar de enfermagem, psicóloga, médica psiquiatra, terapeuta ocupacional, recepcionistas, motorista, auxiliares de serviços gerais, monitores de oficina, cozinheira, educador físico e digitadora, possuindo também ambulância disponível para o atendimento dos pacientes.

#### **5.5.4.3. TURISMO, LAZER E CULTURA**

Destacam-se em Aracati as praias de Majorlândia, Lagoa do Mato, Retirinho, Retiro Grande e principalmente Canoa Quebrada, que é uma das mais famosas praias do Ceará, conhecida internacionalmente.

Na praia de Majorlândia predominam os locais de veraneio da população local e da vizinhança. Além de Majorlândia, existe ainda a praia de Quixaba e na porção sul do município estão as praias de Retirinho e Retiro Grande, esta última é uma enseada. Em Fontainha, à esquerda de Quixaba, existem praias desertas, compostas por falésias que possuem formas esculturais à beira mar.

No sentido oeste do município está localizada a praia de Canoa Quebrada, um lugar que é composto por belezas naturais e diversão, que atrai turistas e visitantes de diversos lugares, principalmente estrangeiros. A praia é dotada de uma incrível beleza natural, com dunas e falésias, onde encontra-se esculpida o símbolo dessa localidade, formado por uma lua e uma estrela.

Além da beleza natural, Canoa Quebrada atrai pela sua boa infra-estrutura noturna, a qual possui diversas boates e restaurantes que satisfazem e encantam os visitantes. Além das pousadas, existem também barracas na praia, que oferecem uma culinária de primeira qualidade, típica da região, como os pratos preparados com peixes e frutos do mar.

Outra atração do município de Aracati é o carnaval, que recebe uma média de 150.000 pessoas, fazendo com que a estrutura local seja modificada tanto economicamente como socialmente. Em 2006, o município possuía 58 estabelecimentos que ofertavam meios de hospedagem para os visitantes, com a disponibilidade de 991 unidades habitacionais possuindo 2.479 leitos.

No caso de Aracati, a associação cultural deve levar em conta a origem e desenvolvimento histórico das populações, dados em função do meio físico em que habitam e das influências do sistema mundial sobre esse meio.

A representação cultural pode ser apreciada nas artes, que localmente se apresentam sob variados aspectos, dentre os quais se destacam: a arquitetura das cidades; a formação religiosa; a presença musical; a presença das artes cênicas; as festas societárias; a arte construtiva dos equipamentos agrícolas; as artes de pesca; o desporto; as artes plásticas, com um artesanato exuberante em artefatos da palha de carnaúba; a culinária e o associativismo.

A oferta de equipamentos culturais ainda é insipiente. As bibliotecas são as únicas fontes de acesso à cultura formal que a população possui, estando contabilizadas nessa referência as bibliotecas de escolas. Segundo os dados da Secretaria de Cultura, SECULT, em 2006 (Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007), Aracati possuía 01 biblioteca pública municipal e 01 museu. Este museu é de enorme significância cultural para resgate e preservação da história, da arte e das tradições dessa região.

Nesse município encontram-se tombados os seguintes monumentos pertencentes ao patrimônio histórico: Casa de Câmara e Cadeia, Igreja Nossa Senhora do Rosário e Sobrado do Barão de Aracati (Instituto do Museu Jaguaribano).

Os monumentos de Aracati também são marcas culturais importantes, podendo ser destacada a igreja matriz de Nossa Senhora do Rosário, com construção iniciada no Século XVIII e concluída na segunda metade do Século XIX, com estilo barroco, localizada na praça da matriz na Rua Dragão do Mar. Essa igreja possui algumas imagens e mesa de comunhão de jacarandá, além de outras características notáveis.

Há ainda, como parte de atração cultural, o museu do jangadeiro, fundado em 15 de Novembro de 1968 em estilo neoclássico, localizado no antigo sobrado do Barão de Aracati. Essa instituição cultural da cidade possui um bom acervo de peças de arte popular e de documentos de seu passado. Muitas imagens das igrejas locais estão no museu, evitando furtos ou doações irresponsáveis. O prédio é revestido com azulejos portugueses estampados e no interior há curiosa helicoidal de ferro. Hoje o prédio funciona também como sede do Serviço Social da Indústria - SESI.

Destaca-se ainda a Casa da Câmara e a Cadeia, cujo prédio teve obra iniciada no século XVIII e, apesar de sofrer algumas alterações por volta de 1920, será restaurado à sua antiga forma.

#### **5.5.4.4. ARTESANATO**

O artesanato de Aracati destaca-se através de trabalhos com labirintos como toalhas, caminho de mesa, blusas bordadas, guardanapos, areias coloridas dentro de garrafas e bijouterias artesanais confeccionadas com produtos da terra, o que o torna original e único. Utensílios decorativos e bolsas feitas de palha chamam a atenção e encantam os turistas, que ao

comprarem estes produtos, estão gerando emprego e renda para muitas pessoas no município, que por sua vez pode oferecer aos moradores serviços públicos de maior qualidade.

Essa atividade, além de gerar empregos, demonstra a criatividade da população local. Esses produtos estão à venda em lojas de souvenir perto das praias, em praças e no terminal rodoviário.

#### **5.5.4.5. ORGANIZAÇÃO SOCIAL**

Aracati possui entidades de caráter associativo de comunidades urbanas, rurais e de grupos de produção, bem como organizações não-governamentais de caráter filantrópico, sindicatos e federações de associações e representações de classe.

A constituição de entidades de caráter associativo reflete, de um lado, o desenvolvimento da consciência de cidadania e, de outro, a luta pela organização autônoma das comunidades com o objetivo de transformar a sua realidade social. São iniciativas locais, originadas do desejo de união de todos, tendo como base a expectativa de reconhecimento de direitos de cidadania. A crescente organização da sociedade civil, especialmente a de caráter comunitário (rural e urbana), tem raiz na reação dos setores populares ao sistema de exclusão vigente. Por esta razão, o traço mais marcante dessas organizações é a função reivindicatória fundamentada no objetivo associativo e na ação solidária.

#### **5.5.4.6. SEGURANÇA PÚBLICA**

Aracati é sede da comarca do poder Judiciário de 3ª Entrância. É uma cidade relativamente calma, os casos mais freqüentes de contravenções são furtos e pequenos roubos. Apenas nas épocas de alta estação e de carnaval surgem casos mais sérios que precisam da intervenção policial

ostensiva. A Justiça e Segurança Pública contam com uma Delegacia Civil com todo o corpo funcional ativo.

### **5.5.5. ECONOMIA**

Segundo dados do Anuário Estatístico do Ceará (IPECE, 2007), em 2005, o PIB do município de Aracati foi de 367.481 mil reais e o PIB per capita foi de R\$ 5.442 mil reais.

O Quadro 3.12 mostra os valores do PIB por setor do município de Aracati em 2005.

**Quadro 3.12** - PIB Adicionado por Setor - 2005

<b>Setor</b>	<b>Valor Adicionado (mil reais)</b>
Agropecuária	40.959
Indústria	98.587
Serviços	199.417
<b>Total</b>	<b>338.963</b>

**Fonte:** Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, 2005 in IBGE, 2007.

Como mostrado, o Produto Interno Bruto adicionado pelo setor de serviços é o mais expressivo, apresentando índice de 58,83%. Em seguida aparece o setor industrial, com índice de 29,08%, e, por último, o setor de agropecuária com 12,08%.

Uma das atividades que está em pleno desenvolvimento e gerando um crescimento no setor de serviços é o turismo. As belas praias e o carnaval geram receitas para o município em todos os setores, desde o primário até o terciário. Apesar de possuir grandes áreas para o plantio, a agricultura não é incentivada pois apenas 26,84% das terras são produtivas.

Na pecuária, a criação de bovinos e caprinos é praticada em pequena e média escala. As atividades que se destacam são a pesca e a criação de camarão para importação e exportação.

O setor terciário é representado pelo comércio artesanal, de alimentação e hotelaria, estando em forte desenvolvimento devido à demanda turística do município.

### 5.5.5.1. SETOR PRIMÁRIO

Constituído de atividades agropecuária, extrativista e pesqueira, o setor primário não representa um papel importante no cenário econômico no município de Aracati. Em relação à atividade agrícola, pode-se afirmar que não é das mais representativas, possuindo uma porcentagem baixa em relação à área disponível para cultivo. Mesmo assim, Aracati se destaca pela variedade de produtos cultivados.

Os principais produtos cultivados no município no ano de 2006 foram algodão herbáceo, banana, cana de açúcar, castanha de caju, coco-da-baía, feijão, goiaba, mamão, mandioca, melão, entre outros. Destaca-se como principal produto do setor agrícola do município o melão, sendo o produto mais lucrativo. O Quadro 3.13 apresenta os principais produtos agrícolas do município de Aracati no ano de 2006.

**Quadro 3.13** - Principais Produtos Agrícolas do Município – 2006.

<b>Produto</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>	<b>Quantidade Produzida (t)</b>	<b>Valor da Produção (R\$ mil)</b>
<b>Lavoura Permanente</b>			
Banana (cacho)	46	598	144
Castanha-de-caju	16.020	3.845	3.614
Coco-da-baía <sup>(1)</sup>	267	1.535	375
Goiaba	20	300	166
Mamão	15	918	223
Manga	90	675	236
<b>Total</b>	<b>16.458</b>	<b>7.871</b>	<b>4.758</b>

<b>Lavoura Temporária</b>			
Algodão Herbáceo	400	320	288
Cana de açúcar	25	900	24
Feijão (em grão)	2.680	1.136	1.122
Mandioca	300	2.610	418
Melancia	25	1.500	401
Melão	1.100	27.500	16.699
<b>Lavoura Temporária</b>			
Milho (em grãos)	2.000	2.400	845
Sorgo granífero (em grão)	800	2.000	554
Tomate	10	350	156
<b>Total</b>	<b>7.340</b>	<b>38.716</b>	<b>20.507</b>

**Fonte:** Produção Agrícola municipal, IBGE, 2006.

O município ainda tem como fonte de renda do setor primário o extrativismo vegetal, representado praticamente pela carnaúba utilizada na confecção de produtos artesanais. O Quadro 3.14 mostra os produtos do extrativismo vegetal e silvicultura do município de Aracati no ano de 2006.

**Quadro 3.14** - Extrativismo Vegetal e Silvicultura do Município - 2006

<b>Produtos</b>	<b>Quantidade Produzida (t)</b>	<b>Valor da Produção (R\$1.000,00)</b>
Carnaúba (cera)	230	885
Carnaúba (pó)	57	159
Carvão vegetal	19	6
Lenha (m <sup>3</sup> )	27.295	177
Madeira em tora (m <sup>3</sup> )	75	5

**Fonte:** Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, 2006 in IBGE, 2007.

Os dados do IBGE, através do Anuário Estatístico do Ceará, IPECE (CEARÁ, 2007), relatam a criação de bovinos, suínos, caprinos, ovinos, equinos, asininos, mueres e aves. A avicultura destaca-se como a principal atividade no setor de pecuária, englobando comercialização de ovos "in natura" e aves em vários estágios de desenvolvimento. A produção se destina ao mercado local e exportação.

A criação de ovinos está em crescimento, superando a criação de suínos, uma tendência que vem se firmando com a apreciação de pratos típicos e variados. Ressalta-se uma queda na produção agropecuária de Aracati devido às alterações climáticas, ao difícil acesso à água para produção e ao valor elevado dos insumos, entre outros fatores. O Quadro 3.15 apresenta a produção pecuária do município de Aracati no ano de 2006, por efetivo de cabeças.

**Quadro 3.15** - Produção Pecuária do Município - 2006.

<b>Discriminação</b>	<b>Efetivo (cabeças)</b>
Bovinos	7.078
Suínos	2.717
Equinos	619
Asininos	798
Muares	282
Ovinos	13.195
Galinhas	12.575
Galos, frangas, frangos e	17.525
Caprinos	4.664
Vacas ordenhadas	1.231
<b>Total</b>	<b>60.684</b>
Leite de vaca (mil litros)	1.329
Ovos de galinha (mil)	88
Mel de abelha (kg)	89.785

**Fonte:** Produção da Pecuária Municipal, 2006 in IBGE, 2007.

Destaca-se ainda a pesca marinha, atividade econômica de grande importância para o município, principalmente nas comunidades litorâneas. Em 2006, a produção de pescado marítimo atingiu 397 toneladas, destas, 326t foram de peixe, 18t de camarão e 53t de lagosta.

A produção de peixe lidera a produtividade, seguida pela produção de lagosta e de camarão. Esta última está caracterizando o município como o maior produtor de camarão em cativeiro no estado do Ceará. O destino da

produção é quase exclusivamente para exportação. Encontra-se uma rica variedade de peixes e mariscos, destacando-se, em 2006, a produção de algumas espécies como albacora, ariacó, arraia, bagre, beijupira, biquara, bonito, cação, caicó, camurim, camurupim, cavala, cioba, dentão, dourado, guaiúba, guarajuba, guaximbora e pargo, fornecendo uma fonte de renda para os moradores do município. Alguns crustáceos, como caranguejos e siris, são capturados nos mangues. A lagosta lidera na produtividade e lucratividade. A maior parte destes produtos destina-se ao mercado interno, visando atender a demanda das barracas de praia. O Quadro 3.16 apresenta as principais espécies da produção de pescado marinho do município de Aracati no ano de 2006.

**Quadro 3.16** - Principais Espécies da Produção de Pescado Marinho – 2006.

<b>Espécies</b>	<b>Produção (t)</b>
Albacora	08
Arabaiana	03
Ariacó	12
Arraia	26
Bagre	08
Beijupira	04
Biquara	48
Bonito	01
Cação	01
Caicó	17
Camurim	06
Camurupim	02
Cangulo	02
Carapitanga	01
Cavala	25
Cioba	15
Dentão	09
Dourado	03
Garoupa	07
Guaiúba	17
Guarajuba	11
Guaximbora	02

<b>Espécies</b>	<b>Produção (t)</b>
Pargo	03
Pescada	09
Sardinha	03
Serra	35
Sirigado	06
Outros	42
<b>Total</b>	<b>326</b>

Fonte: IBAMA, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

### **5.5.5.2. SETOR SECUNDÁRIO**

O número de unidades industriais no ano de 2006 era de 83, sendo a indústria de transformação o setor que mais se destacou, com 72 unidades. A construção civil, bem como a extração mineral e a indústria de utilidade pública apresentavam apenas 3 unidades industriais cada uma. Em termos percentuais, as indústrias de transformação representavam 89,16% do total, enquanto as indústrias de construção civil, extrativa mineral e utilidade pública representavam 3,61% cada. O Quadro 3.17 apresenta os estabelecimentos industriais por tipo no município de Aracati, em 2006.

**Quadro 3.17** - Estabelecimentos Industriais por Tipo - 2006

<b>Discriminação</b>	<b>Quantidade</b>
Extrativa mineral	03
Utilidade Pública	03
Construção civil	03
Transformação	74
<b>Total</b>	<b>83</b>

Fonte: SEFAZ, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

Dentre as indústrias de transformação por gênero, as maiores representantes são as de produtos alimentares, com 55,41% do total. Em seguida vem a de vestuários, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles, apresentando índice de 13,51%. A de produtos minerais não metálicos

apresenta índice de 8,11% e a de madeira apresenta índice de 6,76%. Os demais estabelecimentos têm índices abaixo de 5,0%, são estes: produtos minerais não metálicos, metalurgia, mecânica, material elétrico, eletrônica de comunicação, química, perfumaria, sabões, velas, têxtil, bebidas, editorial e gráfica, entre outros. O Quadro 3.18 mostra a classificação das indústrias de transformação, por gênero, ativas no município de Aracati, em 2006.

**Quadro 3.18** - Indústrias de Transformação Ativas por Gênero - 2006.

<b>Gênero</b>	<b>Quantidade</b>
Produtos de minerais não metálicos	06
Metalurgia	01
Mecânica	03
Material elétrico, eletrônica de comunicação	01
Madeira	05
Química	01
Perfumaria, sabões e velas	01
Têxtil	01
Vestuário, calçados, artefatos, tecidos, couros e peles	10
Produtos alimentares	41
Bebidas	01
Editorial e gráfica	03
<b>Total</b>	<b>74</b>

**Fonte:** SEFAZ, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

### **5.5.5.3. SETOR TERCIÁRIO**

A atividade comercial no município está presente sob duas modalidades: atacadista e varejista. Em 2006, o setor varejista possuía 705 estabelecimentos comerciais e o setor atacadista possuía 14 estabelecimentos. Além desses, existiam ainda 03 estabelecimentos de

reparação de veículos, de objetos pessoais e de uso doméstico, totalizando 722 estabelecimentos comerciais.

A maior concentração de estabelecimentos comerciais encontra-se no centro da sede municipal. Existem também estabelecimentos de menor porte nos distritos e localidades, que suprem parte das necessidades da população.

O comércio de minimercados, mercearias e armazéns varejistas desponta bem a frente dos outros, representando 33,62% do setor. Logo após e em bem menor quantidade, situa-se o comércio de tecidos, vestuário e artigos de armarinho, com 15,18% do mercado varejista. Destacam-se também os estabelecimentos de material de construções, com índice de 8,09% e produtos de gêneros alimentícios, com índice de 5,96%.

O setor de serviços está crescendo devido ao desenvolvimento do município com o turismo, surgindo assim uma maior necessidade de investimento neste setor. Esse desenvolvimento aumentou a arrecadação de impostos e a geração de emprego e renda para a população do município de Aracati.

A atividade turística movimenta toda a economia do município com empregos diretos e indiretos e está crescendo e desenvolvendo Aracati. O tombamento do seu acervo arquitetônico foi uma iniciativa que contribuiu para a atividade turística, além de preservar a memória e a história da cidade. O Quadro 3.19 apresenta os estabelecimentos comerciais varejistas por gênero de atividade no município de Aracati, em 2006.

**Quadro 3.19** - Estabelecimentos Comerciais Varejistas, Gênero de Atividade - 2006

<b>Gênero varejista</b>	<b>Quant.</b>
Automóveis, camionetas, utilitários, motocicletas e motonetas	05
Peças e acessórios para veículos, motocicletas e motonetas	26
Bicicletas e triciclos e suas peças e acessórios	12
Pneumáticos e câmaras de ar	04

<b>Gênero varejista</b>	<b>Quant.</b>
Combustíveis, lubrificantes e gás liquefeito de petróleo (GLP)	17
Minimercados, mercearias e armazéns varejistas	237
Lojas de departamentos, magazines e lojas de variedades	01
Produtos de gêneros alimentícios	42
Bebidas	06
Tecidos, vestuário e artigos de armarinho	107
Calçados, artigos de couro e de viagem	07
Ótica, relojoaria e joalheria	09
Artigos de "souvenirs" bijuterias e artesanato	11
Perfumaria e produtos farmacêuticos	32
Medicamentos veterinários, artigos para animais, ração e animais	08
Máquinas, aparelhos e equipamentos eletro-eletrônicos de usodomésticos e pessoal	08
Máquinas, equipamentos e materiais de informática e comunicação	24
Artigos fotográficos e cinematográficos, instrumentos musicais e acessórios, discos e fitas	09
Artigos de decoração e utilidades domésticas	22
Madeira e seus artefatos	04
Material para construção	57
Livros, artigos de papelaria, jornais e revistas	17
Artigos esportivos, brinquedos e artigos recreativos	04
Outros	36
<b>Total</b>	<b>705</b>

**Fonte:** SEFAZ, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

Os estabelecimentos de hospedagem em Aracati variam desde pequenas pousadas, rústicas e simples, até hotéis maiores e com melhor infraestrutura. O Quadro 3.20 mostra a oferta dos meios de hospedagem no município de Aracati, em 2006, segundo dados da SETUR (CEARÁ, 2007).

**Quadro 3.20 - Oferta dos Meios de Hospedagem do Município - 2006**

<b>Meios de Hospedagem<sup>1</sup></b>	<b>Quantidade</b>
Estabelecimentos	58
Unidades habitacionais	991

Leitos	2.479
--------	-------

**Fonte:** SETUR, 2006 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007. <sup>1</sup>Inclui hotéis, pousadas, apart hotel, flats e albergues.

Além desse segmento, a cidade conta com agências bancárias, serviços de hotelaria, bares, restaurantes e uma variada gama de segmentos. O seu setor comercial ainda é provido de mercados de médio porte, farmácias, lojas de departamento e congêneres. O número de empregos gerados neste comércio não é significativo visto que em sua maioria são empreendimentos familiares e seus empregados são do próprio núcleo familiar.

Segundo o Banco Central (CEARÁ, 2007), o município contava até o ano de 2006 com 04 estabelecimentos bancários: 01 Banco do Brasil, 01 Caixa Econômica, 01 Banco do Nordeste do Brasil S.A. e 01 Banco Múltiplo.

#### **5.5.5.4. ESTRUTURA FUNDIÁRIA**

No município de Aracati, os minifúndios representam 85,89% das propriedades. As pequenas propriedades representam 10,31% do total dos imóveis do município. As empresas rurais apresentam percentuais baixos, indicando que a organização das propriedades rurais tem pouco caráter empresarial. As médias e grandes propriedades, apesar de serem poucas, são as que detêm as maiores áreas, somando 65,17% do total.

O Quadro 3.21 apresenta a distribuição dos imóveis rurais por número e área do município de Aracati, em 2005.

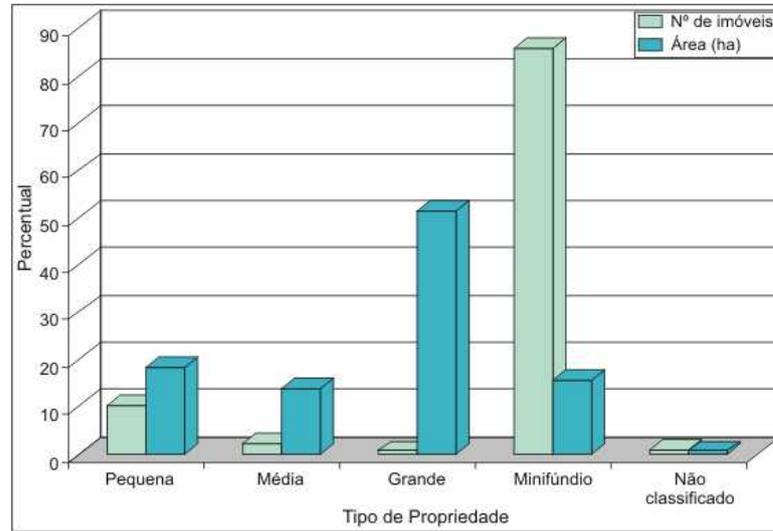
**Quadro 3.21** - Número e Área dos Imóveis Rurais - 2005

<b>Tipo de Imóveis</b>	<b>Nº. Imóveis</b>	<b>Área (ha)</b>
Pequena propriedade	250	20.359
Média propriedade	54	15.462
Grande propriedade	17	56.998
Minifúndio	2.082	17.411

Não Classificado	21	784
<b>Total</b>	<b>2.424</b>	<b>111.014</b>

**Fonte:** INCRA, 2005 in Anuário Estatístico do Ceará - IPECE, 2007.

**Gráfico 3.14** - Variação Percentual do Número e da Área dos Imóveis Rurais – 2005



## **6. IMPACTOS AMBIENTAIS**

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes, que ocorrem nas várias fases do Empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos abiótico, biótico e antrópico.

A implantação e operação do empreendimento dão lugar a diversas ações, que causam alterações significativas no meio ambiente natural, nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.

### **6.1. METODOLOGIA ADOTADA**

A identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis na área de influência funcional do empreendimento serão feitas utilizando-se o método do "Check list".

Para ordenamento desse método serão listadas todas as ações do empreendimento, segundo as fases de estudos e projetos, implantação e operação do empreendimento, onde para cada ação serão identificados individualmente os impactos ambientais gerados e/ou previsíveis.

A avaliação dos impactos ambientais será feita com base na mensuração de valores atribuídos aos impactos ambientais, sendo que para o presente caso serão utilizados os atributos caráter, magnitude, duração, escala e ordem.

O conceito dos atributos aqui utilizados para a caracterização dos impactos, assim com a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos é apresentado no Quadro 6.1.

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis pelo empreendimento, são utilizados os valores atribuídos a cada impacto identificado no "Check list".

No "Check list" a representação da caracterização de um impacto de caráter benéfico, de importância moderada, de média magnitude, de longa duração, de ordem direta e escala local é dada pela configuração:

**+ 2 M D L.**

**Quadro 6.1** – Conceituação dos Atributos utilizados no “Check list” e dos Parâmetros de Valoração.

<b>Atributos</b>	<b>Parâmetros de Avaliação</b>	<b>Símbolo</b>
<b>CARÁTER</b>  Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado.	<b>BENÉFICO</b>  Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	<b>+</b>
	<b>ADVERSO</b>  Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	<b>-</b>
	<b>INDEFINIDO</b>  Quando o efeito esperado pode assumir caráter adverso ou benéfico, dependendo dos métodos utilizados na execução da ação impactante, ou ainda da interferência de fatores desconhecidos ou não definidos. Os impactos indefinidos passam a assumir o caráter benéfico ou adverso mediante monitoramento ambiental.	<b>+/-</b>
<b>ORDEM</b>  Delimita o modo do impacto ambiental, se provocado por sua ação ou consequência dessa ação.	<b>DIRETA</b>  Quando a ação do empreendimento atuar diretamente sobre elemento do meio.	<b>D</b>
	<b>INDIRETA</b>  Quando o impacto for consequência de ação do empreendimento, ou provocado pela resposta de um elemento do meio à ação anterior.	<b>I</b>
<b>MAGNITUDE</b>  Expressa a extensão do impacto, na	<b>PEQUENA</b>  Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	<b>P</b>

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

## **6.2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

O Quadro 6.2 apresenta o "Check list" dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis na área de influência funcional do projeto de ampliação do empreendimento de carcinicultura.

**Quadro 6.2 – "Check List" dos Impactos Ambientais**

<b>Ações do Projeto de Carcinicultura</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Simbologia</b>
<b>ESTUDOS BÁSICOS</b>		
<b>Levantamento Topográfico</b>	Descrição física da área a intervir	<b>+ DP 3</b>
	Definição morfológica local	<b>+ DM 3</b>
	Oferta de serviços especializados	<b>+ DP 1</b>
<b>Estudos Hidrológicos e Geotécnicos</b>	Caracterização da qualidade das águas	<b>+ DP 1</b>
	Caracterização dos solos	<b>+ DP 3</b>
	Caracterização hidrogeológica local	<b>+ DP 3</b>
	Oferta de serviços especializados	<b>+ DP 1</b>
<b>Estudos Ambientais</b>	Caracterização dos ecossistemas	<b>+ DM 3</b>
	Preservação dos ecossistemas	<b>+ IG 3</b>
	Uso racional do terreno	<b>+ IP 3</b>
	Planos de controle e monitoramento ambiental	<b>+ IP 3</b>
	Oferta de serviço	<b>+ DP 1</b>
	Maior arrecadação tributária	<b>+ DP 1</b>
<b>Projeto Técnico e de Engenharia</b>	Aproveitamento dos recursos naturais da região	<b>+ DM 2</b>
		<b>+ DP 3</b>
	Incremento tecnológico da carcinicultura	<b>+ DM 3</b>
	Dimensionamento adequado das estruturas	<b>+ DG 3</b>
	Segurança contra riscos de acidentes	<b>+ DM 3</b>
	Estabilidade estrutural	<b>+ DM 3</b>
	Compartimentação planejada do terreno	<b>+ DP 1</b>
	Oferta de serviços técnicos	<b>+ DP 1</b>
Maior arrecadação tributária	<b>+ DP 1</b>	

Ações do Projeto de Carcinicultura	Impactos Ambientais	Simbologia
<b>FASE DE IMPLANTAÇÃO</b>		
<b>Instalação do Canteiro de Obras</b>	Alteração paisagística Fuga da fauna Emissões de ruídos Desconforto ambiental Oferta de ocupação/renda Crescimento do comércio Maior arrecadação de tributos	<b>-DG1</b> <b>-DG1</b> <b>-DM1</b> <b>-DP1</b> <b>+DM1</b> <b>+DP2</b> <b>+DM1</b>
<b>Limpeza da Área</b>	Perda de material florístico Fuga da fauna Degradação da paisagem Lançamento de poeiras e gases Emissão de ruídos Aumento localizado de claridade-luminosidade Riscos de acidentes no trabalho Oferta de ocupação/renda Maior arrecadação de tributos	<b>-DP3</b> <b>-IP2</b> <b>-DG1</b> <b>-DP1</b> <b>-DP1</b> <b>-IP3</b> <b>-DM2</b> <b>+DM1</b> <b>+DP1</b>
<b>Terraplanagem/Escavações (Construção de Diques)</b>	Alteração morfológica Impacto visual Lançamento de poeiras Emissão de ruídos e gases Alteração paisagística Riscos de acidentes de trabalho	<b>-DM3</b> <b>-IM1</b> <b>-DM1</b> <b>-IM1</b> <b>-DM3</b> <b>-DP1</b>

<b>Ações do Projeto de Carcinicultura</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Simbologia</b>
	Alteração geotécnica	<b>-IP3</b>
	Geração de ocupação/renda	<b>+DP1</b>
	Maior circulação da moeda no comércio	<b>+DP1</b>
	Maior arrecadação tributária	<b>+DP1</b>
<b>Construção dos Viveiros e Canais</b>	Impacto visual	<b>-DP1</b>
	Alteração paisagística	<b>-DM3</b>
	Lançamento de poeiras	<b>-DP1</b>
	Emissão de ruídos	<b>-IP1</b>
	Desconforto ambiental	<b>-DP2</b>
	Geração de empregos/ocupação e renda	<b>+DP1</b>
	Crescimento do comércio	<b>+DP1</b>
	Crescimento da arrecadação tributária	<b>+DP1</b>
<b>Obras de Arte</b>	Impacto visual	<b>-DP1</b>
	Alteração da paisagem	<b>-DM3</b>
	Lançamento de poeiras	<b>-DP1</b>
	Emissão de ruídos e gases	<b>-IP1</b>
	Riscos de acidentes operacionais	<b>-DP1</b>
	Geração de serviços e renda	<b>+DP1</b>
	Aquisição de materiais	<b>+DP1</b>
	Aumento na arrecadação tributária	<b>+IP1</b>
	Circulação da moeda no mercado local	<b>+IP1</b>
<b>Obras Complementares e Cíveis</b>	Estabilização do terreno	<b>+DP3</b>
	Alteração na paisagem	<b>-DM3</b>
	Emissão de poeiras	<b>-DP1</b>
	Riscos de acidentes	<b>-DP1</b>

<b>Ações do Projeto de Carcinicultura</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Simbologia</b>
	Aquisição de serviços	<b>+ DP 1</b>
	Crescimento do comércio	<b>+ DP 1</b>
	Geração de ocupação/renda	<b>+ DP 1</b>
<b>Limpeza Geral da Obra</b>	Risco de acidentes	<b>- DP 1</b>
	Conforto ambiental	<b>+ IM 3</b>
	Integração paisagística	<b>+ IM 3</b>
<b>FASE DE OPERAÇÃO</b>		
<b>Sistema de Cultivo</b>	Contratação de pessoal	<b>+ DP 3</b>
	Aquisição de insumos	<b>+ DP 3</b>
	Controle da produtividade	<b>+ DG 3</b>
	Favorecimento à produtividade	<b>+ DG 3</b>
	Crescimento do comércio	<b>+ IP 3</b>
	Arrecadação tributária	<b>+ IP 3</b>
	Diversificação da economia	<b>+ IP 3</b>
<b>Preparação dos Tanques Berçários</b>	Aquisição de materiais	<b>+ DP 3</b>
	Crescimento do comércio	<b>+ IP 3</b>
	Riscos de acidentes de trabalho	<b>- DP 1</b>
	Arrecadação tributária	<b>+ IP 3</b>
<b>Sistema de Povoamento e Cultivo nos Tanques Berçários</b>	Aquisição de insumos	<b>+ DP 3</b>
	Alteração físico-química das águas	<b>- IP 3</b>
	Dinâmica micro orgânica da água	<b>- DP 3</b>
	Riscos de acidentes de trabalho	<b>- DP 1</b>
	Oferta de ocupação/renda	<b>+ DP 3</b>
<b>Manejo e Preparação dos Viveiros</b>	Alteração físico-química da água	<b>- DP 3</b>
	Alteração química dos solos	<b>- DP 3</b>

<b>Ações do Projeto de Carcinicultura</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Simbologia</b>
	Favorecimento de produção	<b>+DM3</b>
<b>Abastecimento, Fertilização e Povoamento</b>	Alteração do nível freático	<b>-IP3</b>
	Alteração do ecossistema	<b>+IM3</b>
	Dinâmica micro orgânica da água	<b>-DP3</b>
	Mudanças no microclima	<b>+DP3</b>
	Aquisição de insumos	<b>+DP3</b>
	Riscos de acidentes de trabalho	<b>-DP1</b>
	Favorecimento da produção	<b>+DM3</b>
	Oferta de alternativa protéica para a população	<b>+DM3</b>
	Oferta de ocupação/renda	<b>+DP1</b>
<b>Sistema de Arraçoamento dos Viveiros</b>	Controle da qualidade do camarão	<b>+DG3</b>
	Controle da produtividade	<b>+DG3</b>
	Exploração racional dos recursos naturais	<b>+DP3</b>
	Equilíbrio ecológico nos viveiros	<b>+DG3</b>
	Emprego de pessoal	<b>+DP3</b>
	Aumento na arrecadação tributária	<b>+IP3</b>
<b>Despesa e Acondicionamento</b>	Alteração na qualidade das águas do sistema natural	<b>-IP3</b> <b>-IM3</b>
	Alteração na dinâmica aquática	<b>+DP3</b>
	Exploração racional dos recursos naturais	<b>+DG3</b>
	Equilíbrio ecológico nos viveiros	<b>+DP3</b>
	Crescimento da produção de camarão	<b>+DP3</b>
	Crescimento de taxas, encargos e tributos	<b>+DP3</b>
	Emprego de pessoal	<b>+DG3</b>

<b>Ações do Projeto de Carcinicultura</b>	<b>Impactos Ambientais</b>	<b>Simbologia</b>
	Geração de lucro empresarial	
<b>Higiene e Profilaxia nos Viveiros</b>	Contratação de serviços especializados	<b>+ DM 3</b>
	Consumo de materiais	<b>+ DP 3</b>
	Controle de qualidade da produção	<b>+ DP 3</b>
	Manutenção da qualidade ambiental	<b>+ DG 3</b>
	Geração de lucro empresarial	<b>+ DG 3</b>
<b>Tratamento e Controle de Efluentes</b>	Melhoria da qualidade dos efluentes	<b>+ DP 3</b>
	Uso racional da água	<b>+ DG 3</b>
	Menor degradação ambiental	<b>+ DG 3</b>
	Controle da poluição hídrica	<b>+ DP 3</b>

### **6.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

#### **6.3.1. FASE DE ESTUDOS E PROJETOS**

Estes estudos referiram-se a uma fase preliminar relativa à ampliação do empreendimento de carcinicultura, sendo os resultados utilizados como premissas para definição do quantitativo do empreendimento, determinação de uso e ocupação da área, elaboração de projetos dos viveiros, diques e obras auxiliares. Ressalta-se que nessa fase algumas etapas foram realizadas pelo próprio empreendedor e outras através da contratação de serviços especializados de terceiros.

#### **6.3.2. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO**

Este levantamento resultou em registro cartográfico da morfologia atual da área, servindo como acervo técnico para futuros estudos na região, bem como para nortear o uso e ocupação da área pleiteada para o licenciamento ambiental. Benefícios foram gerados com o retorno social e econômico decorrente da ação, uma vez que para execução dos trabalhos topográficos foram requisitados serviços especializados e não qualificados, gerando ocupação e renda e aumento da arrecadação de impostos.

### **6.3.3. ESTUDO HIDROLÓGICO E GEOTÉCNICO**

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

A partir do estudo geotécnico foi definida a capacidade de absorção do solo, sendo importante para a caracterização física do local. Para elaboração deste estudo foram contratados serviços técnicos especializados, o que gerou renda e movimentação de dinheiro, refletindo em crescimento da economia local.

### **6.3.4. ESTUDOS AMBIENTAIS – EIA/RIMA**

Os estudo ambientais são pertinentes para a identificação da viabilidade ambiental do empreendimento, a partir da caracterização dos aspectos físicos, biológicos e econômicos, a descrição do projeto a instalar e operar e posterior avaliação dos efeitos do empreendimento proposto sobre o ecossistema envolvido, com fins de identificar as várias formas de interferências, sua ordem, seu grau de magnitude e duração, fornecendo subsídios para a proposição de medidas mitigadoras.

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

A oferta de serviço se dá pela contratação de empresa especializada para sua elaboração, sendo outros aspectos benéficos identificados na definição dos ecossistemas, a proposição de medidas para mitigação dos impactos adversos e dos planos de controle e monitoramento ambiental.

### **6.3.5. PROJETO TÉCNICO E ENGENHARIA**

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

Esta ação apresenta a viabilidade do projeto para implantação na área pleiteada para o licenciamento, salientando-se que como se trata de um projeto que espera retorno econômico, este surtirá efeitos positivos sobre o crescimento econômico local, uma vez que se mostrará como mais uma fonte de geração de rendas, empregos e consumo de mercadorias e produção de alimentos. A elaboração do projeto por técnico habilitado oferece maior segurança operacional e menor probabilidade de riscos de acidentes.

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

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

Para a elaboração dos projetos foram contratados serviços de técnicos, o que gerou renda, consumo de materiais e serviços, refletindo em maior circulação de moeda e incremento da economia da área influenciada pelo projeto.

### **6.3.6. FASE DE IMPLANTAÇÃO**

A fase de implantação compreende as primeiras ações sobre o meio físico local, e está aqui descrita em correspondência a aquisições diversas, onde se dá à ocupação física propriamente dita, com a instalação do canteiro de obras, limpeza da área, obras de terraplanagem, obras d'art, obras complementares e civis.

### **6.3.7. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS**

A instalação do canteiro de obras no local resultou em alteração dos aspectos paisagísticos da área, principalmente por considerar que as

estruturas do canteiro de obras são temporárias e não são contempladas com ambientações, paisagismo e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem.

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

Na área do canteiro de obras ocorre a emissão de ruídos durante a implantação do empreendimento. A operação requisitou trabalhadores o que gerou emprego e renda para a população da área de entorno.

Esta ação resulta em maior circulação de moeda no mercado da área de influência, gerando desenvolvimento econômico.

### **6.3.8. LIMPEZA DA ÁREA**

A área do empreendimento não apresenta uma cobertura vegetal muito destacável. Na área onde serão implantados os viveiros, a vegetação é rarefeita ou quase sem vegetação e deverá ser suprimida com a movimentação das terras para regularização dos viveiros.

Vale destacar que a magnitude de impactos é considerada pequena, em virtude do material florístico ser de baixa densidade e de pouca importância no contexto ecodinâmico da área haja vista a composição florística não apresentar abrigo ou alimentação para a fauna circulante na área. O maior impacto será a degradação da paisagem na área a ser utilizada pelo empreendimento o que gerará um desconforto ambiental durante o período de implantação do empreendimento.

A ação também levará a emissões de poeiras e particulados à atmosfera, como também emissões de rejeitos dos materiais desmatados, que deverão ser destinados a bota-fora. O manejo de máquinas e equipamentos para execução da ação resultará em emissão de ruídos e gases.

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

### **6.3.9. TERRAPLANAGEM**

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

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

Durante a execução da ação, será criada uma situação de instabilidade ambiental, acarretando degradação paisagística e por conseqüência um desconforto ambiental. A situação temporária das instalações, assim como a presença de máquinas, equipamentos e materiais diversos a serem utilizados na construção civil se refletem também em desconforto ambiental.

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

A aquisição de produtos e serviços resultará em crescimento do comércio na área de influência funcional, o que, por conseguinte refletirá maior circulação da moeda no comércio e conseqüentemente em maior arrecadação tributária aos cofres públicos.

As escavações e aterros decorrentes resultarão em alterações das características geotécnicas naturais, ressaltando-se que além do manejo dos materiais da própria área serão transportados materiais terrosos e pétreos de outras áreas.

Durante a ação a área de entorno das intervenções diretas poderá sofrer acidentes ambientais. Os riscos de acidentes ambientais correlativos às obras de terraplanagem persistiram durante o tempo de existência da unidade produtiva, o que poderá ser controlado seguindo-se os programas ambientais propostos neste estudo.

### **6.3.10. OBRAS D'ART, COMPLEMENTARES E CIVIS**

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

Essa ação também levará emissões de poeiras, ruídos e gases, prejudicando tanto a fauna do entorno, quanto aos trabalhadores envolvidos na ação.

Durante esta fase os trabalhadores envolvidos com a ação ficarão expostos a acidentes de trabalho ou prejuízos a saúde ocupacional em decorrência do manejo de alguns materiais e equipamentos.

Os empregos gerados e a aquisição de materiais irão refletir em crescimento do comércio, o que por conseguinte refletirá em maior arrecadação tributária aos cofres públicos.

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

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

Durante a execução da ação os trabalhadores envolvidos poderão sofrer acidentes, uma vez que utilizaram equipamentos pesados.

### **6.3.11. LIMPEZA GERAL DA OBRA**

Durante a execução da ação os trabalhadores envolvidos poderão sofrer acidentes, uma vez que utilizaram equipamentos pesados.

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

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

### **6.3.12. FASE DE OPERAÇÃO**

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

Ressalta-se que mesmo sem ser incluída na lista de impactos benéficos, a introdução do criatório pode proporcionar uma diminuição da pressão de pesca sobre o camarão nativo, nos moldes extrativos, tal qual se realiza atualmente, em função do aumento nos volumes de camarão disponíveis ao mercado.

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

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

### **6.3.13. SISTEMA DE CULTIVO**

Para o funcionamento do empreendimento se faz viável a contratação de trabalhadores, o que lhes proporcionará uma melhor qualidade de vida.

A aquisição de insumos e materiais aumentará a circulação da moeda, favorecendo a manutenção de empregos e renda de trabalhadores pelos setores industriais, como produtores e comerciais, que realizarão as vendas. Tudo isso gera benefícios também ao setor público que promoverá arrecadação de impostos e taxas.

Sendo essas as primeiras ações da fase operacional, concentram todas as vantagens do emprego, que traz ocupação e renda para muitas famílias da comunidade local, sendo portanto indiretamente beneficiários os sistemas de mobilidade, já que os trabalhadores empregados não necessitarão migrar; sendo também elevadas e conquistadas as expectativas do emprego e planejamento de um futuro melhor com seus rendimentos. Os seus rendimentos e salários pagos proporcionarão melhoria nas relações sociais e familiares, tanto custeando despesas com educação e saúde, o que lhes melhorará os níveis, quanto em relação às

tradições e costumes locais, que terão na renda auferida, uma forma regular de custeio.

#### **6.3.14. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS**

Essa ação compreende criar um ambiente propício para crescimento e engorda do camarão marinho da espécie do *Litopenaeus vannamei*, que como se trata de uma espécie estrangeira não está plenamente adaptada às condições locais, assim, os reservatórios receberão cargas de corretivos de solos e água, que posteriormente serão dirigidos ao meio, durante a soltura das águas na despesca, o que provocará alteração na qualidade dos solos e das águas superficiais.

Embora essa condição de alteração seja esperada num nível inferior ao necessário para interferir na biologia do sistema receptor, será sempre de efeito cumulativo, daí a significação da duração permanente do impacto, que poderá levar a elevar os níveis de eutrofização do sistema natural de entorno, uma vez que, serão utilizados compostos com uréia, calcário e fosfato na preparação.

Todos os componentes adicionados para preparação dos tanques, poderão também ser incorporados aos aquíferos, que recebem contribuição das águas acumuladas nos reservatórios, o que provocará alteração na qualidade das águas armazenadas.

#### **6.3.15. ABASTECIMENTO, FERTILIZAÇÃO E POVOAMENTO DOS VIVEIROS**

Essa ação influenciará em volumes significativos de águas perdidos para a atmosfera, uma vez que há aeração mecânica das águas durante o enchimento dos reservatórios, quanto pela infiltração, já que o nível de impermeabilização dos viveiros não é perfeito; além do que grande parte das águas aduzida será evaporada pela elevada insolação.

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

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

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

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

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

Todo o controle da água que será praticado no empreendimento (temperatura, pH, salinidade, transparência, cor, profundidade, OD, CO<sub>2</sub>, amônia, nitrito e gás sulfídrico) visando promover o desenvolvimento ideal da espécie de camarão, o *Litopenaeus vannamei*, sendo que outras de hábitos assemelhados ou próximos também serão beneficiadas, ao passo que as demais espécies de hábitos diferentes serão prejudicadas.

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

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

### **6.3.16. SISTEMA DE ARRAÇOAMENTO DOS VIVEIROS**

Durante esta ação haverá um maior controle na qualidade do camarão, ou seja, nos viveiros de engorda, os camarões serão mantidos uma certa

densidade de indivíduos/m<sup>2</sup> onde serão alimentados com uma ração comercial três vezes ao dia.

Durante esta ação será exercido um rigoroso controle dos ecossistemas empregados, tendo por objetivo maior, proporcionar aos animais em cultivo um equilíbrio ecológico nos viveiros. Todo este procedimento favorecerá o saudável e rápido processo de desenvolvimento dos camarões.

### **6.3.17. DESPESCA E ACONDICIONAMENTO**

Poderia haver alteração na qualidade das águas do rio Jaguaribe que receberia os efluentes de despesca, uma vez que tanto no preparo dos viveiros, como no processo de sua alimentação aditivos diversos daqueles do sistema natural serão introduzidos nos viveiros e posteriormente poderão ser disseminados ao meio ambiente. Essas adversidades podem ser alternadas ou mitigadas com o uso adequado de bacia de sedimentação e com o uso das águas tratadas.

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

Como efeito positivo, a despesca proporcionará um produto ao empreendedor que ao comercializá-lo poderá custear seu investimento com lucro, o que lhe indica o benefício.

Durante as despescas, aumentará a oferta de empregos temporários. A grande demanda ocorrente atualmente no consumo de camarão tanto no mercado interno como externo resultará em crescimento de taxas, encargos e tributos, bem como geração de lucro empresarial.

### **6.3.18. HIGIENE E PROFILAXIA NOS VIVEIROS**

Durante esta ação os impactos que se sucedem são de caráter benéfico, como o aumento na contratação de serviços especializados e o controle na produção do camarão. O consumo de materiais utilizados na higiene dos viveiros aumentará o lucro do comércio local.

A ação resultará em manutenção da proteção da qualidade ambiental e sanitária da área do empreendimento, bem como evitará prejuízos decorrentes de doenças ou baixo rendimento da produção.

Alguns setores ganham com atividade: pela arrecadação de impostos e taxas dos produtos comercializados, pela manutenção do emprego, pela satisfação dos trabalhadores, que pelos rendimentos recebidos também são consumidores de outros bens e serviços, que por sua vez também são geradores de arrecadação pública de impostos e taxas.

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

### **6.3.19. TRATAMENTO DOS EFLUENTES**

O tratamento dos efluentes gerados pelo projeto, ou seja, da águas de despesca resultará em benefícios para o meio ambiente e para o projeto, pois além de resultar em melhoria na qualidade físico-químico da água, esta ação fornecerá o reuso das águas para o abastecimento do projeto, diminuindo as demandas dos sistemas naturais.

Esta ação minimizará as degradações ambientais, uma vez que a carga poluente ficará retida na bacia de sedimentação, que conseqüentemente evitará a poluição hídrica.

O monitoramento da qualidade dos efluentes, acarretará em efluente com condições de retorno ao rio Jaguaribe (o que não for aproveitado).

### **6.3.20. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O "Check list" empregado para a área de influência funcional da ampliação do projeto de carcinicultura contempla 125 impactos ambientais prováveis.

Considerando-se que no "Check list" foram utilizados quatro atributos com seus respectivos parâmetros de avaliação e sendo o atributo caráter o marco inicial de uma avaliação de impactos ambientais, completa essa análise o Quadro 6.3, de avaliação dos impactos ambientais identificados. Este quadro permite mostrar a relação existente entre os atributos considerados. Dessa forma, tomando-se como base o valor numérico de impactos benéficos e adversos, tem-se a quantificação da relação

existente entre os parâmetros de avaliação da ordem, da magnitude e duração dos impactos efetivamente identificados ou previsíveis.

**Quadro 6.3 – Sumário dos Impactos Ambientais**

<b>IMPACTOS AMBIENTAIS = 125</b>									
<b>POSITIVOS (+) = 82</b>									
#	DIRETOS (D) = 68				#	INDIRETOS (I) = 14			
	1	2	3	Σ		1	2	3	Σ
P = 43	20	01	22	43	P = 10	02	00	08	10
M = 13	03	01	09	13	M = 03	00	00	03	03
G = 12	00	00	12	12	G = 01	00	00	01	01
Σ	23	02	43	68	Σ	02	00	12	14
<b>NEGATIVOS (-) = 43</b>									
#	DIRETOS (D) = 32				#	INDIRETOS (I) = 11			
	1	2	3	Σ		1	2	3	Σ
P = 21	15	01	05	21	P = 08	02	01	05	08
M = 08	02	01	05	08	M = 03	02	00	01	03
G = 03	03	00	00	03	G = 00	00	00	00	00
Σ	20	02	10	32	Σ	04	01	06	11

A apresentação reportou-se sobre um total de 125 (100%) impactos, sendo 82 (65,6%) de caráter benéfico, 43 (34,4%) de caráter adverso.

Dos 82 impactos de caráter benéfico, 68 (82,9%) são de ordem direta, enquanto 14 (17,1%) são de ordem indireta. Dos 68 impactos de caráter benéfico e ordem direta, 43 (63,2%) são de pequena magnitude; 13 (19,2%) são de média magnitude e 12 (17,6%) de grande magnitude; dos 14 impactos benéficos de ordem indireta, 10 (71,4%) são de pequena magnitude e 03 (21,4%) são de média magnitude, e 01 (7,2%) impacto é de grande magnitude.

Os 43 impactos de caráter adverso têm 32 (74,4%) impactos em ordem direta e 11 (25,6%) em ordem indireta. Dos 32 impactos adversos de ordem direta, 21 (65,6%) são de pequena magnitude; 08 (25,0%) impactos são de magnitude média; e 03 (9,4%) são de grande magnitude. Os 11 impactos adversos de ordem indireta, 08 (72,7%) são de pequena magnitude; 03 (27,3%) são de magnitude média, não ocorrendo impactos de grande magnitude.

Os Gráficos 6.1, 6.2 e 6.3 mostram a distribuição dos impactos de acordo com seus quatro atributos.

Gráfico 6.1 – **Distribuição dos Impactos Quanto ao Caráter.**

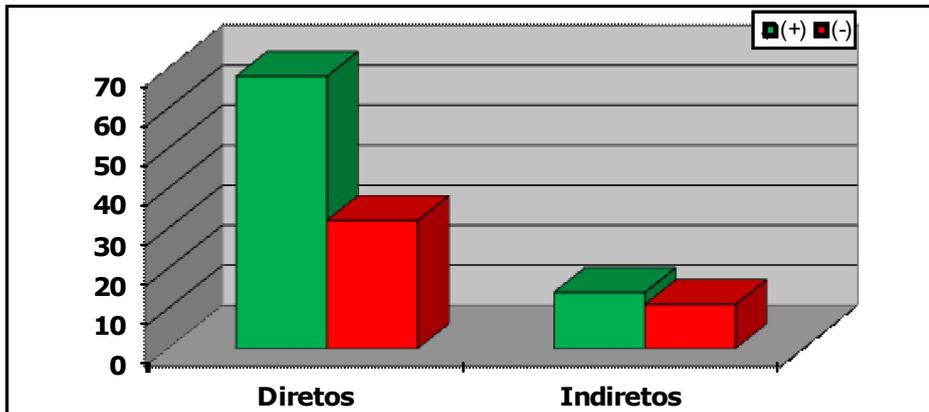
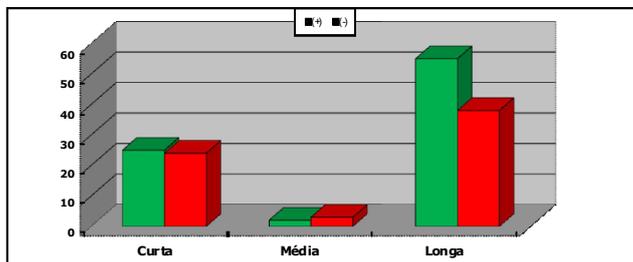
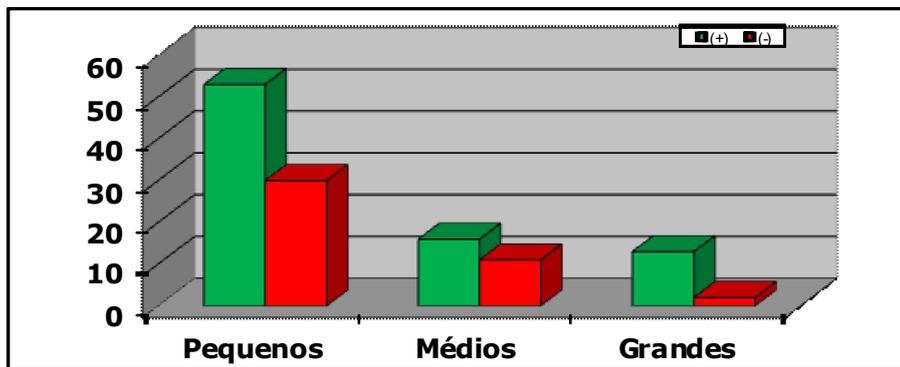


Gráfico 6.2 – Impactos em Relação ao Caráter e Duração.



**Gráfico 6.3** – Impactos em Relação ao Caráter e Magnitude.



## **7. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Os planos de controle e monitoramento técnico e ambiental têm como objetivo propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis aos componentes do sistema ambiental pelas ações do projeto de implantação e operação do empreendimento de carcinicultura. Desse modo, constituem-se em elementos básicos de planejamento e de saneamento ambiental à implantação do projeto, bem como de gerenciamento ambiental durante a fase de operação, quando do funcionamento do empreendimento.

A implantação e operação do empreendimento no meio natural podem resultar em alterações dos parâmetros físicos e biológicos locais, tendo em vista a necessidade de manejar os recursos naturais existentes na área.

A adoção dos Planos para o controle e monitoramento ambiental visando a mitigação ou absorção dos impactos adversos e aproveitamento dos impactos benéficos é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação destes poderá resultar em danos ao meio natural, bem como a própria operacionalização do empreendimento.

Os Planos propostos de Controle e Monitoramento Técnico-Ambiental são:

- ❖ Plano de Monitoramento da Qualidade da Água
- ❖ Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
- ❖ Plano de Monitoramento do Nível de Ruído e Vibrações
- ❖ Plano de Recuperação das Áreas Degradadas
- ❖ Plano de Proteção do Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
- ❖ Plano de Educação Ambiental

Os planos propostos são de responsabilidade da empresa proprietária do empreendimento que deverá providenciar os projetos executivos para cada plano proposto.

## **7.1. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA**

O monitoramento da qualidade dos recursos hídricos da área de influência funcional do empreendimento tem como objetivo fazer o controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas através de análises físico-químicas das amostras coletadas na área de influência direta e entorno mais próximo do empreendimento, no sentido de obter parâmetros para avaliar as alterações no padrão de qualidade da água, em consequência da implantação e operação do empreendimento.

A análise global dos resultados dos ensaios físico-químicos através do monitoramento permitirá a avaliação da eficácia das técnicas utilizadas no programa de controle e monitoramento técnico e ambiental a ser adotado, fato este que minimizará as adversidades possíveis de serem geradas à qualidade das águas, bem como maximizará os benefícios aos componentes ambientais, principalmente a biota dos corpos receptores e a qualidade de vida das populações do entorno do empreendimento, que poderão vir a utilizar desse recurso natural.

Considerando-se o uso e ocupação da área, é de fundamental relevância o controle sistemático da qualidade da água, como forma de garantir a plena manutenção da qualidade ambiental das áreas de entorno dos corpos receptores.

Segundo o projeto os principais efluentes líquidos da que podem, potencialmente gerar adversidades a qualidade das águas, são as águas Efluentes) drenadas da do sistema de tratamento de efluentes da operação do empreendimento.

O controle da qualidade da água se faz necessário para comprovação da eficiência dos processos de tratamento utilizados no sistema de tratamento da empresa, bem como para manter os padrões de qualidade da água dentro dos níveis aceitáveis pela legislação pertinente.

### **7.1.1. METODOLOGIA**

#### **LEVANTAMENTO PRÉVIO DO PADRÃO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

Este levantamento deverá ser realizado antes da fase de implantação do empreendimento, o qual deverá compor o diagnóstico detalhado dos recursos hídricos. Deverão ser estabelecidas as características das águas subterrâneas, destacando-se os aspectos qualitativos.

### **7.1.2. MONITORAMENTO**

Estabelecer pontos estratégicos para a amostragem, ou seja, estabelecimento de pontos geográficos que sofram ou que possam vir a sofrer influência direta das ações do empreendimento, considerando-se o lançamento de efluentes gasosos e líquidos.

Para águas subterrâneas, deverão ser monitorados pelo menos 03 (três) poços de monitoramento, sendo 01 poço localizado na área de influência direta do empreendimento (se houver), 01 poço localizado a montante da área do empreendimento e 01 poço localizado a jusante da área do empreendimento.

Para águas superficiais, deverão ser monitorados pelo menos 03 (três) pontos de monitoramento, sendo na saída do sistema de tratamento de efluentes, 01 ponto 100,0 m a montante da captação e outro ponto a 100, m a jusante da captação.

### **7.1.3. PARÂMETROS A SEREM ADOTADOS**

O Quadro 7.1 apresenta os limites máximos permitidos para substâncias potencialmente prejudiciais, na categoria em que se enquadra a área do empreendimento, de acordo com as normas definidas na Resolução CONAMA N°. 357, de 17 de março de 2005. Além destes, deverão ser feitas medições de Temperatura, Sólidos Suspensos Totais, Dureza Total, Alcalinidade, e Condutividade.

**Quadro 7.1 – Teores Limites dos Padrões de Qualidade da Água.**

Parâmetros	Teores Limites
O <sub>2</sub> dissolvido (OD)	> 6 mg O <sub>2</sub> /L
pH	6,0 a 9,0
DBO	Até 3,0 mg/L O <sub>2</sub>
Turbidez	Até 40 UNT
Amônia não ionizável	0,02 mg NH <sub>3</sub> /L
Nitrato	10 mg N/L
Nitrito	1,0 mg N/L
Sulfatos	250 mg SO <sub>4</sub> /L
Sulfetos (H <sub>2</sub> S não dissolvidos)	0,002 mg S/L
Cloretos	250 mg Cl/L
Boro	0,5 mg B/L
Ferro solúvel	0,3 mg Fe/L
Manganês	0,1 mg Mn/L
Cobre	0,009 mg Cu/L
Fósforo total	0,025 mg P/L
Mercúrio	0,0002 mg Hg/L
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
Zinco	0,18 mg Zn/L
Malation	0,1 µg /L
Carbaryl	0,02 µg /L
Compostos organofosforados e Carbonatos totais	10,0 m /L em Paration

**Fonte:** Resolução CONAMA N° 357/05 (Águas Doces – Classe 1).

**Demanda Química de Oxigênio (DQO):** Caracteriza águas naturais e residuárias, quanto aos seus teores de matéria orgânica. A demanda química de oxigênio expressa a quantidade de oxigênio consumida durante a oxidação de diversos compostos, sem a intervenção de microrganismos.

O método de determinação consiste no ataque da amostra por substância fortemente oxidante (geralmente emprega-se o dicromato de potássio em meio ácido, a quente). Considerando-se que existe uma relação entre a DQO e a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), e que a primeira é muito, mas simples que a segunda, a determinação da DQO cresce em importância no caso de controle de efluentes ou de processos de tratamento.

**Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO):** Expressa indiretamente o conteúdo de matéria orgânica de um resíduo. É a medida da quantidade de oxigênio necessária para oxidar biologicamente a matéria orgânica. Aplica-se principalmente para determinação de matéria orgânica em resíduos líquidos, com baixos teores de sólidos em suspensão e para verificar a eficiência de processos que se destinem à remoção de DBO que podem ser lançados em corpos receptores.

O método de determinação da DBO consiste na diluição, aeração, inoculação e incubação da amostra, e determinação, por diferença, do oxigênio é feita pelo método "Winkler", podendo também ser feita eletronicamente.

**Nitrogênio:** São de interesse ambiental os teores de nitrogênio nas formas de nitrito, nitrato, amônia e nitrogênio orgânico. O nitrogênio orgânico é definido como aquele organicamente ligado e no estado de oxidação 3. Inclui substâncias naturais e substâncias sintéticas.

O nitrogênio amoniacal expressa a quantidade de amônia ( $\text{HN}_3$ ) livre, presente na amostra.

O nitrogênio total é determinado através do método "Kjeldahl", que consiste na determinação direta do N, sem remoção prévia da amônia. Nos processos de tratamento biológicos de águas residuárias e efluentes, as determinações de nitrogênio orgânico são feitas para verificar se a quantidade de nitrogênio presente é suficiente para fornecer nutrientes ao bom desenvolvimento de microrganismos e para controlar os processos de aeração.

**Fósforo:** O fósforo nas suas várias formas aparece em águas naturais e efluentes oriundos de várias fontes. No tratamento biológico, o conhecimento dos teores de fósforo é de grande importância, uma vez que este elemento é fundamental para o crescimento de microrganismos.

O fósforo é determinado na forma de ortofosfato pelo método colorimétrico do ácido ascórbico.

A equação dos teores relativos de C, N e P, é essencial para o bom andamento de processos de degradação biológica.

**Metais:** O teor de metais em águas e efluentes é uma preocupação constante, dadas as propriedades tóxicas dos mesmos. Deverá ser adotado o monitoramento de uma série de 15 metais (As, Ag, B, Ba, Cu, Cr, Cd, Fe, Hg, Mn, N, Ni, Pb, Sn, Zn), o qual permite avaliar o grau de mineralização e lixiviação dos resíduos.

#### **7.1.4. DEFINIÇÃO DE ROTINA DE ANÁLISE**

Recomenda-se que a periodicidade da amostragem do monitoramento da qualidade das águas deverá ser trimestral (Resolução CONAMA 312/02), desde o período de implantação da até a fase de plena capacidade, no período de operação.

#### **7.1.5. SEQUÊNCIA DE AÇÕES DO MONITORAMENTO**

- ❖ Elaboração de um mapa de base de detalhe da área do monitoramento, o qual deverá incluir o leito das drenagens presentes na área de influência do empreendimento, bem como as drenagens presentes na área de entorno a montante e jusante.
- ❖ Definição da coleta de amostras de água superficiais e subterrâneas, na estação de chuvas e na estação seca.
- ❖ Definição da coleta de amostras de água superficiais, nas marés cheias e vazantes.
- ❖ Definição dos padrões qualitativos existentes antes da implantação do projeto.
- ❖ Definição dos locais e da frequência de amostragem e locação em mapa.
- ❖ Elaboração de rotina de análise.
- ❖ Definição de instalações, equipamentos, materiais de consumo e pessoal necessário ao monitoramento.
- ❖ Diagnóstico das condições de monitoramento existentes no Estado (laboratórios disponíveis, profissionais qualificados).

- ❖ Definição das necessidades de celebração de convênio e/ou contratação de serviços para implementação do monitoramento.
- ❖ Elaboração de orçamento para implantação e operação do monitoramento.

### **7.1.6. RELATÓRIOS**

Deverá ser elaborado um relatório de monitoramento ambiental trimestral contemplando, além dos dados laboratoriais e frequências acima especificadas, com suas respectivas interpretações, as seguintes informações operacionais

A partir dos resultados das análises devem ser apresentados relatórios semestrais, contemplando as seguintes informações:

- ❖ Dados das análises (pH, N total, P total, nitrito, nitrato, amônia total, salinidade, temperatura, DBO e coliformes fecais, na preamar e baixamar);
- ❖ Os pontos de coleta, hora, data, vazão de descarga com suas respectivas interpretações, bem com as seguintes informações operacionais:
  - ✓ Especificação e quantificação dos produtos químicos utilizados;
  - ✓ Drenagem e reposição de água para os viveiros;
  - ✓ Ocorrência quanto à mortandade de camarão nos viveiros;
  - ✓ Ocorrência de acidentes ambientais (mortandade de peixes, crustáceos, vegetação, ou qualquer outro ocorrido que venha alterar o ecossistema) observados através de visitação aos locais, no mínimo duas vezes por mês.

De posse dos resultados, semestralmente deve ser entregue um relatório a SEMACE, que acompanhará e avaliará todos os monitoramentos.

## **7.2. PLANO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO SOLO**

O monitoramento da qualidade do solo deverá ser feito tendo-se em vista que este parâmetro poderá sofrer alteração na sua composição química e mineralógica, tanto por via direta, através da disposição de produtos químicos sobre o solo (insumos e efluentes).

É importante lembrar que, qualquer alteração nos padrões de qualidade do ambiente que gere descaracterização de um ou mais componente ambiental, reflete em uma cadeia de efeitos desestabilizadores das condições naturais, pois a degradação do meio físico gera degradação do meio biológico, sendo que os resultados destes efeitos retratam a perda da qualidade de vida. Nessa linha de pensamento, a alteração da qualidade das águas gera adversidade na qualidade do solo, bem como a alteração na qualidade do solo gera alteração da qualidade da água.

O monitoramento da qualidade do solo deverá ser feito através de análises químicas da composição, ressaltando-se que para os objetivos aqui almejados, torna-se importante que seja feita coleta de amostra do solo superficial e do solo a 30 centímetros de profundidade.

A definição da malha de amostragem deverá levar em consideração a direção preferencial dos ventos e ainda o sentido de escoamento do fluxo das águas superficiais.

### **7.2.1. METODOLOGIA**

A metodologia a ser adotada para o monitoramento da qualidade do solo deverá seguir a seguinte seqüência de ações:

- ❖ Elaboração do mapa base de detalhe da área de influência do empreendimento para definição dos pontos de amostragem na área interna e externa;
- ❖ Definição da malha de amostragem e locação dos pontos de coleta de amostra;
- ❖ Levantamento de base de dados;
- ❖ Definição de métodos para coleta de amostra;

- ❖ Elaboração de rotina de análise;
- ❖ Definição da necessidade de instalações, equipamentos, materiais de consumo e de pessoal necessários ao monitoramento;
- ❖ Definição da celebração de convênio e/ou contratação de serviços para implantação do monitoramento.

### **7.2.2. ELABORAÇÃO DE MAPA BASE DE DETALHE**

Deverá ser utilizada como base cartográfica do monitoramento, o mapa topográfico de detalhe, o qual servirá para locação dos pontos de amostragem, antes da implantação do empreendimento.

#### **7.2.2.1. DEFINIÇÃO DA MALHA DE AMOSTRAGEM E LOCAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA**

A malha de amostragem deverá ser definida em função dos objetivos do monitoramento, entre os quais verificar alterações na qualidade do solo, monitorar a eficiência dos sistemas de tratamento e garantir a utilização dos solos, sem prejuízos para a população das áreas situadas no entorno a direção dos ventos dominantes.

A quantidade de pontos de coleta deverá se definida em função da área superficial a ser monitorada, recomendando-se uma malha aberta com equidistância média de 0,5 km entre os pontos, devendo cobrir pelo menos um raio de 2,0 km em todo o entorno da área do empreendimento.

#### **7.2.2.2. DEFINIÇÃO DE MÉTODOS PARA COLETA DE AMOSTRAS**

Para a coleta de amostra deverão ser utilizados os procedimentos recomendados pelo laboratório que irá realizar a análise química, sendo que para cada ponto amostrado, o laboratório definirá o volume necessário, a profundidade de coleta e o tipo de equipamentos a serem utilizados.

Geralmente para este tipo de análise são colidas amostra de 2,0 kg, as quais são acondicionadas em saco plástico e catalogadas (número do ponto de amostragem, local, dada, etc.).

### **7.2.2.3. LEVANTAMENTO DE BASE DE DADOS**

A primeira análise para levantamento de dados deverá ser realizada antes da operação do empreendimento, devendo-se fazer a coleta em pontos definidos da malha de amostragem a ser utilizada para as análises posteriores.

Para esta primeira análise deverão ser levantados e analisados todos os constituintes químicos do solo amostrado.

Os elementos e substâncias químicas a serem analisados durante a operação do empreendimento deverão ser aqueles encontrados nos efluentes gerados durante o processo produtivo.

### **7.2.2.4. DEFINIÇÃO DE ROTINA DE ANÁLISE**

Para um monitoramento prático e eficiente quanto à qualidade do solo, a rotina de análise poderá ser bimensal.

Os boletins de análises obtidos a cada amostragem deverão ser utilizados para avaliação das características do solo com a implantação do empreendimento, utilizando-se para tanto gráficos de curva de crescimento.

### **7.2.2.5. DEFINIÇÃO DE CELEBRAÇÃO DE CONVÊNIOS**

Para execução desta ação a empresa poderá celebrar convênio com as universidades públicas do Estado.

## **7.2.3. RESULTADOS**

Os resultados obtidos durante o monitoramento servirão para redimensionamento dos sistemas utilizados e/ou comprovação da eficiência dos mesmos, e ainda, no caso de comprovada contaminação progressiva dos solos, esta ação servirá para alertar a população quanto à exploração dos solos e será instrumento de pressão para adoção de medidas mitigadoras mais eficientes.

### **7.3. PLANO DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

O monitoramento do nível de ruídos irá fornecer suporte para o controle do nível de ruídos gerados na área através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora. Será também de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo, a utilização de equipamentos de proteção individual, ou outras formas de atuação, como remanejamento periódico entre setores.

Os níveis de ruídos contínuos ou intermitentes devem ser medidos em decibéis (dB), com instrumento de nível de pressão sonora, operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta.

Os níveis de ruídos deverão ser determinados tanto na área interna como externa. As medições internas deverão ser feitas, principalmente, nos locais onde existam equipamentos, a distância de 1,0 metro da fonte de ruído. Em empreendimentos similares as medições máximas de ruídos chegam a 85 dB. As medições externas serão realizadas nas vizinhanças do Distrito Industrial, de modo a determinar os níveis de ruídos nas áreas adjacentes, devendo atender ao disposto na Resolução N°. 01, de 08 de março de 1990, a qual ratificou a NBR - 10.152/87, da ABNT, bem como satisfazer as exigências da legislação de higiene e segurança do trabalho.

No que se refere aos operadores dos equipamentos os tempos de exposição aos níveis de ruídos não devem exceder os limites de tolerância fixados segundo a NR-09 apresentados no Quadro 7.2.

As medições dos níveis de ruídos deverão ser feitas com frequência mensal, prazo que poderá ser dilatado em função dos resultados das medições realizadas e a critério das autoridades responsáveis.

**Quadro 7.2** – Limites de Tempo de Exposição a Ruídos (NR-09)

<b>Nível de Ruído (dB)</b>	<b>Máxima Exposição Diária Permissível</b>
85	8:00 Horas
86	7:00 Horas

<b>Nível de Ruído (dB)</b>	<b>Máxima Exposição Diária Permissível</b>
87	6:00 Horas
88	5:00 Horas
89	4:30 Horas
90	4:00 Horas
91	3:30 Horas
92	3:00 Horas
93	2:40 Horas
94	2:15 Horas
95	2:00 Horas
96	1:45 Horas
98	1:15 Horas
100	1:00 Horas
102	0:45 Horas
104	0:35 Horas
105	0:30 Horas
106	0:25 Horas
110	0:15 Horas
112	0:10 Horas
114	0:08 Horas
115	0:07 Horas

### **7.3.1. METODOLOGIA**

A metodologia a ser adotada para o monitoramento do nível de ruídos é bastante simples, porém requer o emprego de profissionais especializados e equipamentos específicos de alta precisão.

O monitoramento deverá empregar a seguinte seqüência de ações:

- ❖ Elaboração do mapa base de detalhe da área do empreendimento para definição dos pontos de amostragem na área interna;
- ❖ Definição do mapa de situação da área do empreendimento para locação dos pontos de amostragem externa;
- ❖ Definição da malha de amostragem e pontos estratégicos;
- ❖ Levantamento de base de dados;

- ❖ Definição dos equipamentos;
- ❖ Definição de métodos;
- ❖ Definição do período do monitoramento (em função da operação do empreendimento).

### **7.3.2. DEFINIÇÃO DE BASES CARTOGRÁFICAS**

Para o monitoramento do nível de ruídos interno recomenda-se a utilização de um mapa de detalhe (pequena escala), confeccionado de acordo com o "layout", onde possam ser definidos os pontos estratégicos de amostragem (equipamentos).

Para o monitoramento do nível de ruídos externos, recomenda-se a utilização de um mapa de situação de detalhe (Escala: 1:2.000), no qual possam ser locados os pontos estratégicos para o registro sonoro, recomendando-se que sejam feitas medições em escalas de 100, 200, 400 nos setores de entorno norte, sul, leste e oeste do empreendimento.

Todo e qualquer trabalho de monitoramento só poderá ser iniciado depois da elaboração dos mapas e definição dos pontos estratégicos.

#### **7.3.2.1. DEFINIÇÃO DA MALHA DE AMOSTRAGEM E PONTOS ESTRATÉGICOS**

A malha de amostragem interna será definida a partir da localização de cada equipamento ou unidade produtiva, o que será possível através do "layout" detalhado do empreendimento.

A malha de amostragem externa compreenderá pontos a 100, 200 e 400 metros da área do empreendimento, podendo-se também utilizar pontos estratégicos como aglomerados urbanos e vias de acesso de uso público, portanto locais que podem sofrer incômodos, caso a intensidade de ruídos, alcance estes locais em níveis consideráveis. Todos os pontos do monitoramento deverão ser locados em mapa.

#### **7.3.2.2. LEVANTAMENTO DE BASE DE DADOS**

O levantamento do padrão de qualidade sonora da área de influência do empreendimento a ser monitorada deverá ser realizado antes da implantação e operação do empreendimento, tendo por fim a obtenção

dos dados, referentes ao registro do nível de ruídos sem a presença do empreendimento. Os dados levantados servirão de parâmetros comparativos, os quais serão de grande relevância para as análises conclusivas do monitoramento.

Deverá ser feito o registro do nível de ruídos nos pontos previamente definidos e locados em documentação cartográfica, ou seja, os pontos do monitoramento externo a ser realizado antes da operação do empreendimento deverão ser os mesmos a serem monitorados durante a operação do empreendimento.

Para definição do levantamento de dados, é importante que se conheça a rotina operacional do empreendimento para que o registro do nível de ruídos nos pontos estratégicos seja medido em horário equivalente ao seu funcionamento normal. Em cada ponto a ser monitorado deverá ser feito, no mínimo, dois registros do nível de ruídos, antes da operação do empreendimento.

#### **7.3.2.3. DEFINIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

Para a tomada do nível de ruídos deverão ser utilizados decibelímetros portáteis.

Para o registro do nível de ruídos deverão ser elaborados formulários apropriados, os quais deverão constar, no mínimo, os seguintes dados: (i) local da amostragem; (ii) horário da amostragem; (iii) data da amostragem; (iv) nível de ruídos; (v) observações sobre condições do tempo; e (vi) ocorrência de outras fontes de ruídos nas proximidades.

#### **7.3.2.4. DEFINIÇÃO DE MÉTODOS**

A metodologia para medição do nível de ruídos é bastante simples. Como a utilização do decibelímetro, devidamente regulado, em cada ponto deverão ser feitas 5 medições, registrando-se a média das medições captadas. Os resultados deverão ser registrados em formulários apropriados, os quais deverão ser devidamente assinados pelo técnico responsável.

### **7.3.2.5. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DO MONITORAMENTO (CRONOGRAMA)**

Para que se possa fazer uma avaliação precisa das alterações geradas à qualidade sonora do ambiente, em decorrência das emissões geradas pelo empreendimento, o monitoramento deverá ser realizado, por um período de três anos, modulado em semestres, onde no primeiro semestre será formado um banco de dados, e nos semestres subseqüentes será feito o registro do nível de ruídos nos pontos estratégicos, interno e externo da área de influência. A cada semestre deverá ser feita uma avaliação parcial dos dados, sendo que no último semestre deverá ser feita uma análise conclusiva sobre a relação causa-efeito gerada pelo empreendimento na sua área de influência, no que se refere a emissão de ruídos.

Durante este período deverão ser encaminhados relatórios semestrais ao órgão ambiental competente.

### **7.3.2.6. FORMAS DE CONTROLE DO NÍVEL DE RUÍDOS**

Medidas de controle do nível de ruídos poderão ser adotadas durante o monitoramento, destacando-se as seguintes:

- ❖ Fixação rígida dos motores e equipamentos ruidosos, de forma a atenuar as vibrações transmitidas às estruturas;
- ❖ Balancear e equilibrar as partes móveis das máquinas e equipamentos, de modo a mantê-los sempre ajustadas;
- ❖ Alinhar rolamentos e eixos;
- ❖ Efetuar boa lubrificação onde há atrito;
- ❖ Evitar que partes soltas se choquem (parafusos, chapas e etc.);
- ❖ Proteção acústica dos equipamentos;
- ❖ Controle de trajetória, através da utilização de barreiras absorventes e isolantes que impeçam que parte da energia sonora atinja o trabalhador;
- ❖ Uso de equipamentos de proteção individual (protetor auricular); e,

- ❖ Realização de exames médicos periódicos, principalmente preventivos, devendo envolver todo o quadro de funcionário.

### **7.3.3. CONSIDERAÇÕES**

O empreendimento a ser instalado na área em questão foi projetado para emitir baixos índices de ruído, apenas os aeradores nos viveiros deverão produzir ruídos, haja visto que no empreendimento não haverá necessidade de gerador de energia. Além do mais não existe residências na área de influência direta do empreendimento.

Ainda com relação aos aerogerador estes possuem motor de 2 Hp, portanto o nível de ruídos produzido por eles não passa de 30 dB(A), este valor é bem inferior ao de um ambiente litorâneo sem implantação de empreendimento que é de 40 Db.

### **7.4. PLANO DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS**

Embora o empreendimento a ser implantado não necessitará de áreas de empréstimos, torna-se oportuno fazer uma breve avaliação acerca das possíveis áreas a serem degradadas, uma vez que se trata de uma adequação que envolverá ações voltadas a construção civil, e que na área direta do empreendimento e de entorno próximo, haverá alteração devido a retirada de estruturas e deposição de rejeitos da construção.

Dessa maneira torna-se imprescindível realizar a recuperação de áreas degradadas na área do empreendimento e no seu entorno, onde deverão ser adotadas as seguintes ações:

- ❖ Fazer a demarcação dos locais a ser trabalhado;
- ❖ Para demarcação dos setores a serem trabalhados recomenda-se a utilização de piquetes de madeira ou outro tipo de marco que possa servir como elemento de referência. Isto evitará a expansão do desmatamento ou limpeza do terreno além das áreas a serem exploradas, o que poderá aumentar as superfícies a serem recuperadas;
- ❖ Orientar os operários quanto aos processos de retirada da vegetação (quando existir), no sentido de fazer antecipadamente o reconhecimento das parcelas de solos a serem desmatadas;
- ❖ Fazer o aproveitamento dos restos vegetais;

- ❖ Ao final da adequação do empreendimento, fazer uma limpeza geral nas áreas de entorno do empreendimento, removendo restos de materiais de construção, materiais desgastados e etc;
- ❖ As obras de engenharia relativas às fazendas de carcinicultura, em geral movimentam uma grande quantidade de terra, pois esse material é utilizado na construção dos diques de contenção da águas dos viveiros, bem como, na regularização e preparação do fundo desses. Desse modo, devem ser previstas e estabelecidas medidas de controle dos prováveis impactos diretos e indiretos relativo à implementação do projeto.
- ❖ Remover toda a estrutura do canteiro de obras, e, nos locais, onde foram instaladas estruturas fora da área do empreendimento, fazer a recuperação do local;
- ❖ Nos locais onde se observarem o aparecimento de sulcos erosivos promovidos pela nova configuração da drenagem no entorno da área dos viveiros e canais de drenagem e abastecimento, deverão ser identificadas e plantadas espécies vegetais nativas no sentido de promover a redução natural da velocidade do escoamento superficial, e conseqüentemente, o controle da erosão;
- ❖ Não utilizar áreas de entorno do local em obras para deposição de materiais; os locais ocupados com as estruturas temporárias – galpões, escritórios de apoio, deverão ficar com a superfície sistematizada e regularizada, preparada para o recebimento da cobertura vegetal, a qual deverá ser de pequeno porte;
- ❖ Na execução dos trabalhos não deverão ser alterados os sistemas naturais de drenagem da área, permanecendo normal à ação do fluxo e refluxo das marés. Serão adotadas medidas de controle intensivo para evitar que animais domésticos possam interferir no processo de recuperação.

## **7.5. PLANO DE PROTEÇÃO DO TRABALHADOR E SEGURANÇA DO AMBIENTE DE TRABALHO**

Durante a operação do empreendimento os riscos de acidentes com os operários são consideráveis requerendo a adoção de regras rigorosas de segurança no trabalho, esclarecendo-os sobre os riscos a que estão sujeitos e estimulando o interesse destes pelas questões de prevenção de acidentes. Tal medida visa evitar não só prejuízos econômicos, como

também a perda de vidas humanas. Entre os cuidados a serem seguidos com relação à segurança podem-se citar os seguintes:

- ❖ Realização de palestras ilustrativas, visando educar e orientar os operários a seguirem regras;
- ❖ Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de manutenção de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- ❖ Dotar os operários de proteção apropriada: capacetes, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, máscaras, etc., e tornar obrigatório o seu uso;
- ❖ Instruir os trabalhadores a não deixarem ferramentas ou equipamentos em lugares ou posições inconvenientes;
- ❖ Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- ❖ Zelar pela correta manutenção do maquinário, implementos e equipamentos utilizados no processo produtivo;
- ❖ Armazenar adequadamente os diversos produtos químicos em pregados na produção;
- ❖ Cercar as valas sempre que a situação local de trânsito de veículos exija;
- ❖ Colocar placas e cavaletes de aviso com o fim de evitar acidentes com veículos;
- ❖ Estabelecimento de sinalizações indicativas nas vias de serviços, na estrada de acesso à área do empreendimento.

O empreendedor, responsável pela implementação da presente medida, deve manter os operários sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano e febre tifóide. E alertá-los para após o serviço efetuarem a higiene pessoal com água e sabão em abundância, principalmente aqueles que lidam diretamente com a aplicação de defensivos agrícolas. Deve, também, executar um controle médico na admissão dos trabalhadores como forma de controlar a importação de doenças infecto-contagiosas de outras regiões e promover treinamento

sobre o uso e manuseio de defensivos agrícolas e maquinário pesado como tratores, entre outros equipamentos.

Visando atender esse propósito, o projeto dispõe de um Serviço Especializado de Prevenção de Acidentes de Trabalho Rural (SEPATR) que tem como base o disposto na Lei Nº 6.514, de 22 de dezembro de 1978, que trata das Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria Nº 3.214, de 08 de junho de 1978. A equipe do SEPATR é composta por um médico, um enfermeiro e dois técnicos de segurança no trabalho, estes últimos responsáveis pelo treinamento dos funcionários contratados para executar qualquer atividade na fazenda.

Ainda na área de segurança no trabalho, foi criada uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalhador Rural (CIPATR), registrada junto ao Ministério do Trabalho sob o Livro Ata Nº 2.486. Esta comissão é composta por 10 integrantes, cinco dos quais são eleitos pelos funcionários e outros cinco indicados pela administração, e tem dentre as suas funções, supervisionar o descarte das embalagens de agrotóxicos e detectar irregularidades que são reportadas ao SEPATR para as medidas cabíveis. Mensalmente são realizadas reuniões ordinárias devidamente registradas no Livro Ata citado anteriormente.

O projeto mantém atualmente uma sistemática de acompanhamento das condições de saúde dos trabalhadores, envolvendo medidas de treinamento e capacitação quanto ao manuseio de agrotóxicos e ainda efetiva implantação do monitoramento da qualidade das águas. Semestralmente os trabalhadores que manuseiam agrotóxicos são submetidos a exames sanguíneos para determinação do nível de colinesterase, uma vez detectado o aumento nos níveis dessa substância o trabalhador é remanejado para outra função.

O plano de proteção ao trabalhador, e a segurança do ambiente de trabalho, envolve tanto a fase de implantação como a fase de operação do empreendimento.

Para as obras previstas, esse plano estabelece que sejam realizadas pelo próprio empreendedor ou por terceiros contratados para a edificação total ou parcial das mesmas, sendo essencial o seu cumprimento por qualquer empresa envolvida; para tanto, recomenda-se que no caso da contratação de serviços de terceiros para a execução de obras ou parte de obras,

esses empreiteiros tenham cópia deste plano e se obriguem a cumpri-lo, sob supervisão do empreendedor, que será o responsável pelo cumprimento das medidas e normas de segurança e saúde do trabalhador.

O plano proposto corresponde basicamente às ações que serão desenvolvidas na fase de implantação e operação do empreendimento, relativas em primeiro momento às obras civis, como: instalação do canteiro de obras, limpeza do terreno, escavações, movimentações de terras e materiais e equipamentos, terraplanagem, edificações de diques, rede elétrica e obras auxiliares.

As principais normas de segurança do trabalho que envolvem as etapas do empreendimento estão contidas na Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, nas Normas regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978, nas Normas regulamentadoras Rurais (NRR) aprovadas pela Portaria nº 3.067, de 12 de abril de 1988.

As normas regulamentadora, são na verdade o detalhamento específico das Leis, descendo a detalhes sobre a conceituação dos termos empregados, dimensionando espaços, e fazendo com que o entendimento da legislação possa ser efetivamente acessível e cumprido por todos. Esta Norma Regulamentadora específica, estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento, e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Consideram-se atividades da Indústria da Construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Pela análise completa da norma, se poderá concluir sobre sua essencialidade que diz: é vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Deste modo, tanto os trabalhadores, quanto visitantes, deverão seguir rigorosamente as normas para ingressar no ambiente de trabalho, e tanto a construtora, quanto seus fornecedores, que constantemente tem que dirigir-se ao espaço da obra, deverão cumprir e fazer cumprir tal

regulamento, sob a constante supervisão do Empreendedor, através de sua responsabilidade pelo empreendimento.

Certamente que o cumprimento dessa norma, não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas nas legislações federais, estaduais e/ou municipal, ou ainda em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Em relação à legislação, o início da obra deverá ser comunicado à Delegacia Regional do Trabalho, contando ainda com as seguintes informações:

- ❖ Endereço correto da obra;
- ❖ Endereço correto e qualificado (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- ❖ Tipo de obra;
- ❖ Datas previstas do início e conclusão da obra;
- ❖ Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Na norma, consta também o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, que estabelece a obrigatoriedade na elaboração e cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

Dentre os pontos principais do programa destacam-se que os canteiros de obras devem dispor de: instalações sanitárias; vestiário; alojamento; local de refeições; cozinha, quando houver preparo de refeições; lavanderia; área de lazer; ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

Dentre as definições de cada item, que estão também contemplados na norma, pode-se citar como exemplo que:

*“Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao entendimento das necessidades fisiológicas de excreção.”*

Assim, cada item está devidamente definido, restando poucas alternativas para não implementá-lo. E outras definições de características também

constam na norma, como as determinações específicas das instalações sanitárias que devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (um) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, e ainda demarcar-se:

- ❖ Ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;
- ❖ Ter portas de acesso que impeçam o devassamento;
- ❖ Ser constituídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- ❖ Ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- ❖ Ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- ❖ Não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;
- ❖ Ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- ❖ Ter ventilação e iluminação adequadas;
- ❖ Ter instalações elétricas adequadamente protegidas;
- ❖ Ter pé-direito mínimo de 2,50 (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município do posto de trabalho aos gabinetes, sanitários, mictórios e lavatórios.

A norma, também reporta que todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança.

Relacionados a seguir há ainda vários outros itens específicos, discriminados, conforme o envolvimento com a obra de ampliação do EMPREENDIMENTO.

### **7.5.1. COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, nas Empresas da Indústria da Construção, deverá ser criada na empresa que possuir na mesma cidade 0d1 (um) ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho, com menos de 70 (setenta) empregados, na forma de uma CIPA centralizada.

A CIPA centralizada será composta de representantes do empregador e dos empregados, devendo ter pelo menos 01 (um) suplente, por grupo de até 50 (cinquenta) empregados em cada canteiro de obra ou frente de trabalho, respeitando-se a paridade prevista na NR 5.

A empresa que possuir 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frente de trabalho com 70 (setenta) ou mais empregados em cada estabelecimento, fica obrigada a organizar CIPA por estabelecimento.

### **7.5.2. ESCAVAÇÕES**

Devem ser realizadas em área de trabalho previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza;

Quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços, os muros e edificações vizinhas e todas as estruturas que possam se afetadas pela escavação devem ser escoradas;

Os serviços de escavações e fundações, devem ter responsável técnico legalmente habilitado, e

Especificamente, os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

### **7.5.3. ALVENARIA, REVESTIMENTO E ACABAMENTOS**

Devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da periferia.

Os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento.

#### **7.5.4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuito e equipamentos elétricos.

As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado.

Os condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos.

Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável deve ser retirada pelo eletricista responsável.

As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeça o fechamento acidental do circuito.

Os porta-fusíveis não devem ficar sob tensão quando as chaves blindadas estiverem na posição aberta.

As chaves blindadas somente devem ser utilizadas para circuitos de distribuição, sendo proibido o seu uso como dispositivo de partida e parada de máquinas.

As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de:

- ❖ Chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição;

- ❖ Chave individual para cada circuito de derivação;
- ❖ Chave faca blindada em quadro de tomadas;
- ❖ Chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos.

#### **7.5.5. MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DIVERSAS**

- ❖ A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá.
- ❖ Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.
- ❖ As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada.
- ❖ As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.

#### **7.5.6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

- ❖ A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual.

#### **7.5.7. ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS**

As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio.

##### **7.5.7.1. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA**

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

Identificar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras;

Identificar as saídas pó meio de dizeres ou setas;

Manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;

Advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamentos;

Alerta quanto à obrigatoriedade o uso de UPI, específico para atividade executada, com a devida sinalização e advertência próximas ao posto de trabalho;

Alerta quanto ao isolamento das áreas de transporte e circulação de materiais;

Identificar locais com substâncias tóxicas, corrosivas, inflamáveis e explosivas.

#### **7.5.7.2. ORDEM E LIMPEZA**

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação e passagem;

O entulho e quaisquer obras de materiais devem ser regularmente coletados e removidos;

Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos.

#### **7.5.7.3. ACIDENTES**

O empregador deve encaminhar, por meio do serviço de postagem, à FUNDACENTRO, o anexo I, ficha de Acidente do Trabalho, da norma até 10 (dez) dias após o dia do acidente, mantendo cópia e protocolo de encaminhamento por um período de 3 (três) anos, para fins de fiscalização do órgão regional competente do Ministério do Trabalho – MTb.

Em caso de ocorrência, de acidental fatal, é obrigatória a adoção das seguintes medidas:

- ❖ Comunicar o acidente fatal, de imediato, à autoridade policial competente e ao órgão regional do Ministério do Trabalho, que repassará imediatamente ao sindicato da categoria profissional do local da obra; e

- ❖ Isolar o local diretamente relacionado ao acidente, mantendo suas características até liberação pela autoridade policial competente e pelo órgão regional do Ministério do Trabalho.

## **7.6. PLANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Plano de Educação Ambiental tem como principal finalidade fornecer instruções básicas aos operários que possibilitem uma compreensão básica do empreendimento a fim de contribuir com a minimização e a preservação de possíveis impactos ambientais e sociais decorrentes da sua instalação.

A formação de uma consciência preservacionista não depende só da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção dos valores éticos, morais e ambientais. Dessa forma, será de grande valia para o meio ambiente da área do empreendimento a implementação de um programa de educação ambiental desenvolvido especificamente para a população de trabalhadores que será absorvida pelo empreendimento. As informações transmitidas aos trabalhadores influenciarão de forma significativa no comportamento destes, tanto no ambiente de trabalho como na vida pessoal, uma vez que as formas de preservação e controle ambiental serão traduzidas em melhoria dos aspectos ambientais e qualidade de vida.

Para o conjunto de trabalhadores, é proposto um plano de educação ambiental informal, porém com ações dirigidas através de uma série de palestras, distribuição de cartilhas e exposições de materiais audiovisuais.

Aos operários estão programadas orientações e informações, tanto no que diz respeito ao meio ora em modificação, como cuidados preventivos de acidentes. Outra parte será direcionada para a preservação do ambiente público.

As informações transmitidas aos trabalhadores influenciarão de forma significativa no comportamento destes, tanto no ambiente de trabalho como na vida pessoal, uma vez que as formas de preservação e controle ambiental serão traduzidas em melhoria dos aspectos ambientais e qualidade de vida.

Nas duas concepções, o Plano de Educação Ambiental enfocará a divulgação e aplicação dos conceitos de preservação, conservação e controle ambiental, com vistas à melhoria da qualidade de vida, os quais podem ser repassados nas relações sociais e familiares, bem como no ensino informal.

É de fundamental importância a interação do Plano de Educação Ambiental com os demais planos a serem implementados na área. Nesse propósito, o planejamento estratégico do programa de educação ambiental deverá focar as ações desenvolvidas para a implementação dos planos de controle e monitoramento ambiental da área do projeto.

Para o conjunto de operários, é proposto um plano de educação ambiental informal, porém com ações dirigidas através de palestras e exposições de materiais audiovisuais.

Destacam-se no Plano de Educação Ambiental para os operários:

- ❖ Compor uma equipe profissional para elaborar e aplicar o programa de educação ambiental, ressaltando-se que este deverá ter atuação constante junto aos funcionários;
- ❖ Disciplinar e orientar os funcionários, tendo como premissa a ética profissional na preparação da consciência social e a preservação ambiental na formulação dos conceitos do meio ambiente;
- ❖ Estabelecer a distribuição de folhetos e "cartilhas", mostrando a importância da manutenção da qualidade ambiental, bem como as práticas saudáveis para com o meio ambiente, sem prejuízo para as atividades a serem desenvolvidas. Estas cartilhas deverão ser elaboradas em linguagem simples e de fácil assimilação;
- ❖ Organizar palestras para os funcionários, enfocando temas como controle e disciplinamento no consumo de água; controle no consumo de energia; uso adequado de produtos de limpeza (tóxicos); cuidado no manuseio de combustíveis, óleos e graxas de veículos, máquinas e equipamentos de modo a diminuir riscos de contaminação destes; controle no lançamento de resíduos sólidos e demais assuntos que se mostrarem interessantes durante a aplicação dos planos;

- ❖ Elaborar palestras de conscientização de proteção da fauna, orientando os funcionários para não interferir na fuga de animais presentes na área, não coletar filhotes e ovos nos ninhos, bem como orientá-los de modo a fazer o manejo adequado de animais que se encontrem machucados na faixa de supressão da vegetação;
- ❖ Orientar os funcionários a fim de prevenir riscos de acidentes com animais peçonhentos;
- ❖ Disciplinar funcionários quanto a prevenção de riscos de acidentes com fogo na faixa de servidão da linha, provocados, em grande parte, pela prática das queimadas;
- ❖ Esclarecer os direitos e deveres dos cidadãos, do poder público e da iniciativa privada quanto às questões ambientais; e,
- ❖ estimular a criação de um núcleo de coleta seletiva de lixo, através da integração da empresa empreendedora e dos funcionários empregados no empreendimento.

Nas palestras deverá ser empregada uma linguagem acessível, com número nunca inferior a 10 operários presentes. Caso haja disponibilidade, serão utilizados vídeos informativos e educacionais, e as palestras serão acompanhadas de um pequeno debate, em que se avaliará o nível de entendimento dos participantes, e ainda deverá ser inserido conhecimento para disciplinar o lançamento e acondicionamento do lixo gerado no canteiro de obras, recomendando-se que sejam instalados recipientes para deposição dos materiais descartados.

Cartazes, placas e folhetos serão utilizados mais como informes, na condução e formação de uma postura conservacionista e ambientalmente correta dos envolvidos com o empreendimento.

Ressalta-se que a lei obriga as empresas a dotar seus operários de instrumentos de segurança de trabalho, bem como, há obrigatoriedade em seu uso, devendo haver, por parte dos responsáveis pela segurança interna, uma fiscalização constante e penalidades para quem não usá-los. Como lembretes, placas educativas, sugestivas, etc., deverão ser espalhadas ao longo dos canteiros de obras, sempre à vista do operário, devendo ser estas escritas com caligrafia legível e acompanhada de

desenho sugestivo, contemplando os que tenham dificuldades com a leitura.

Os painéis terão como conteúdo informações pertinentes à proteção do meio ambiente natural e patrimonial. De forma semelhante deverá ser fomentada a ação de destinação adequada do lixo.

## **8. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS**

### **8.1. MEDIDAS MITIGADORAS**

As medidas mitigadoras são propostas em uma seqüência, levando-se em consideração as ações dos componentes do empreendimento, relativos às fases de implantação e operação, já que na fase de estudos e projetos, as ações do empreendimento pouco irão interferir no geoecossistema da sua área de influência direta, caracterizando-se mais como uma fase de gabinete, e sendo os efeitos gerados predominantemente benéficos, ressaltando-se que a maioria das ações desta fase já estão concluídas.

No que se refere à fase de operação, este estudo propõe a adoção de programas de controle específicos a serem adotados em caráter temporário ou permanente, os quais serão apresentados na forma de “Planos de Controle e Monitoramento Ambiental”.

O projeto foi concebido obedecendo a critérios técnicos de engenharia civil e ambiental, bem como às normas estabelecidas na legislação para uso e ocupação da área.

Durante a implantação das obras de construção civil (devidamente registradas junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Ceará – CREA-CE e Prefeitura Municipal, entre outros órgãos competentes), serão observadas as normas de segurança do ambiente de trabalho e de proteção aos trabalhadores, de saneamento do meio ambiente a ser ocupado e de controle da qualidade ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo.

Torna-se relevante esclarecer que a viabilidade ambiental do projeto depende da adoção de medidas mitigadoras, uma vez que as intervenções antropogênicas serão compensadas e/ou atenuadas, através da busca de métodos e materiais alternativos que gerem impactos mais brandos ou que possam minimizá-los, ou até mesmo que possam torná-los nulos. Nesse sentido, visando à integração do empreendimento com o meio ambiente que o comportará, segue-se a proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais.

Levando-se em conta que na fase de estudos e projetos todos os impactos ambientais são positivos, são propostas aqui medidas mitigadoras somente para as fases de implantação e operação do empreendimento.

As medidas mitigadoras são, sem dúvida, fundamentais para o meio ambiente onde as alternativas que serão as menos impactantes, têm ainda de ser compensadas para atenuar os seus efeitos.

## **8.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO**

### **8.2.1. PREPARAÇÃO DA ÁREA**

Inicialmente deve-se levar em consideração algumas medidas prévias antes de dar-se início a fase de implantação e operação do projeto em foco. Estas medidas mitigadoras são exclusivamente de caráter preventivo, cujo prazo de duração é aproximadamente o equivalente à execução da referida obra, a qual está prevista para ser executada durante o período de 02 (dois) anos.

- ❖ Realizar levantamento topográfico de detalhe para demarcar a poligonal da área licenciada e os limites das áreas de interesse ambiental. Todos os limites deverão ser demarcados com marcos de concreto no qual deverá conter referência;
- ❖ Locar os equipamentos conforme projeto proposto, com geo-referenciamento de precisão;
- ❖ Colocar placas referentes ao licenciamento ambiental da instalação do empreendimento. Estas placas deverão ser locadas nos principais pontos de acesso para a área do empreendimento, ou em local de maior visibilidade pública. Estas deverão conter informações importantes, destacando-se os seguintes dados: nome do empreendimento, nome do empreendedor, extensão da área ocupada, data do início das obras, data prevista para conclusão das obras (Figura 8.1);
- ❖ Colocar placa indicativa recomendada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE na qual deverá constar o nome do empreendedor, a identificação do empreendimento, área, o N° da Licença de Instalação da SEMACE e o prazo de validade da referida licença (Figura 8.2);

**Figura 8.1 – Modelo de Placa Indicativa da Atividade.**

**COMERCIAL BRASILEIRA DE  
CARCINICULTURA LTDA.**

**AMPLIAÇÃO DO PROJETO DE CARCINICULTURA**  
ÁREA =

**LICENÇA DE INSTALAÇÃO DA SEMACE n° \_\_\_\_/\_\_\_\_**  
Validade até \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

**ALVARÁ DA PREFEITURA DE ARACATI n° \_\_\_\_/\_\_\_\_**  
Validade até \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Início da Obra \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Final da Obra \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

**ALVARÁ DO CREA-CE. N° \_\_\_\_\_**

- ❖ Sinalizar os locais em obras no sentido de evitar acidentes com estranhos, principalmente com os moradores das comunidades de entorno. Recomenda-se para tanto a utilização de placas de indicação, de advertência e de informação, advertindo sobre a obra, devendo ser utilizados símbolos convencionais.
- ❖ Preparar local adequado para a estocagem de materiais de construção civil, o que deverá ser feito somente dentro da área do projeto, em local protegido das águas pluviais.
- ❖ Definir as rotas de tráfego de veículos e pessoal na área interna do empreendimento durante a implantação da ampliação do empreendimento, visando minimizar os riscos de acidentes.

**Figura 8.2 – Modelo de Placa Padrão da SEMACE.**



- ❖ Sinalizar os locais em obras no sentido de evitar acidentes com estranhos, principalmente com os moradores das comunidades de entorno. Recomenda-se para tanto a utilização de placas de indicação, de advertência e de informação, advertindo sobre a obra, devendo ser utilizados símbolos convencionais;

- ❖ Demarcar a área das instalações do canteiro de obras no local destinado às instalações administrativas;
- ❖ Providenciar instalações sanitárias, com esgotamento sanitário adequado, as quais possam ser adaptadas para as instalações administrativas do empreendimento;
- ❖ Sinalizar a área do canteiro de obras, bem como as vias de acesso interno e áreas de serviços e servidão;
- ❖ Definir local para o estacionamento de máquinas e veículos;
- ❖ Preparar local para estocagem dos materiais a serem utilizados no empreendimento;
- ❖ Definir local para estocagem de bota-fora, bem como providenciar depósitos para coleta de lixo;
- ❖ Manter organização e disciplina nas áreas internas do canteiro de obras.

### **8.2.2. LIMPEZA DA ÁREA**

- ❖ A operação de desmatamento/limpeza da área deverá ser precedida da demarcação dos locais a serem trabalhados e dos locais a serem preservados, devendo-se utilizar para a demarcação piquetes de madeira e fitas de polietileno vermelha ou amarela;
- ❖ A limpeza da área somente deverá ocorrer nas áreas a serem imediatamente implantadas;
- ❖ Conservar toda a vegetação na Área de Preservação Permanente;
- ❖ Orientar os trabalhadores envolvidos com a ação de desmatamento no sentido de conduzir a operação de forma a atenuar os impactos adversos com relação aos métodos de limpeza da área, acumulação dos restos vegetais, e cuidados com a fauna;
- ❖ Sempre que possível, fazer o salvamento dos animais nos locais onde ocorrerá a retirada da cobertura vegetal. Quando da captura de espécies da fauna, recomenda-se que os animais sejam transferidos para locais que ofereçam facilidades de refúgio, alimento e água;

- ❖ Identificar as áreas de interesse ambiental através do uso de placas padronizadas (Figura 8.3).

**Figura 8.3** – Modelo de Placa Indicativa da Área de Preservação Permanente.



### **8.2.3. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS**

- ❖ Grande parte dos materiais terrosos (argilas) para construção dos diques será obtida a partir dos cortes e aterros na própria área do projeto, entretanto, alguns materiais como piçarra, brita e pedra de enrocamento, deverão ser adquiridos de terceiros uma vez que não haverá excedentes deste tipo de material;
- ❖ As aquisições de recursos minerais devem ser feitas com minerações devidamente legalizadas ou através de estabelecimentos legalizados;
- ❖ Não fazer exploração de recursos minerais sem o devido licenciamento ambiental ou autorização dos órgãos competentes, ressaltando-se que poderão ser utilizados apenas os materiais remanescentes das escavações e/ou cortes para adequar a morfologia ao projeto proposto;
- ❖ Sempre que possível adquirir matérias de acordo com as especificações da ABNT ou de comprovada qualidade;

### **8.2.4. CONSTRUÇÃO DOS VIVEIROS E CANAIS**

- ❖ Os serviços de movimento de terra deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir a retirada de material além

do necessário e de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, evitando que ocorram excedentes ou déficit;

- ❖ Os movimentos de terra deverão ser feitos de acordo com o projeto proposto;
- ❖ Deve-se fazer o manejo das camadas férteis do solo para as áreas periféricas onde os solos são pobres em nutrientes;
- ❖ Os diques deverão ser construídos com material proveniente da própria escavação do viveiro, sendo este material depositado e compactado, em camadas para formação do dique. Para recobrimento dos diques, recomenda-se o uso de uma camada de piçarra;
- ❖ Todo o lixo gerado na construção dos viveiros deverá ser conduzido ao sistema coletor da cidade de Aracati que lhe dará destinação adequada;
- ❖ Mesmo procedimento deve ser dado aos restos de construções encontradas no terreno;
- ❖ É importante que se realizem investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos durante as obras, visando à tomada de decisões em tempo hábil.

### **8.2.5. OBRAS D'ART, COMPLEMENTARES E CIVIS**

- ❖ Recomenda-se que as comportas devam ser construídas principalmente no sistema de alvenaria;
- ❖ Nas comportas de abastecimento devem ser fixadas telas de nylon, para evitar a entrada de predadores ou competidores, sendo que as mesmas devem ser escovadas com frequência, para possibilitar um fluxo constante de água impedindo o acúmulo de sujeiras;
- ❖ O canal de abastecimento deve ter inclinação ideal para facilitar o fluxo de água;
- ❖ No sistema de abastecimento o fundo deve ser levemente inclinado (0,3 – 0,5%), para facilitar o escoamento da água;
- ❖ O escoamento deve ser total para haver uma despesca perfeita, controlar predadores e competidores e favorecer a limpeza dos viveiros;

- ❖ Um sistema de proteção com tela de nylon faz-se necessário em volta da comporta de drenagem, impedindo a morte do camarão com a força da água contra esta, as telas devem ser freqüentemente escovadas;
- ❖ Instalar cercamento em todo o contorno da área do empreendimento, podendo utilizar estacas de concreto com fiação de arame farpado ou ainda muro de alvenaria ou pré-moldado;
- ❖ Providenciar vigilância permanente para a área do empreendimento o que deverá evitar a entrada de pessoas estranhas à obra durante o processo construtivo;
- ❖ Durante a fase de instalação de equipamentos como energia elétrica, estes deverão ser instalados de acordo com as normas estabelecidas pelos órgãos responsáveis por tais serviços (COELCE);
- ❖ Instalar um sistema interno de disposição e coleta de resíduos sólidos gerados na área do empreendimento;
- ❖ A área das edificações (estruturas de apoio/administração) durante a construção deverá permanecer isolada e protegida;
- ❖ Os trabalhadores envolvidos com a obra deverão utilizar equipamentos de proteção individual, observando as normas de segurança do trabalho;
- ❖ Os equipamentos pesados utilizados durante a ação deverão ser regulados e revisados no sentido de evitar emissão abusiva de ruídos e gases;
- ❖ A área em atividade deve permanecer sinalizada no sentido de alertar quanto aos riscos de acidentes;
- ❖ As construções deverão ser executadas de acordo com o projeto específico e deverão ter acompanhamento técnico no local da obra;
- ❖ Utilizar, sempre que possível, materiais de construção civil procedente da própria região do empreendimento, assegurando o retorno econômico, e por conseguinte a maior circulação de moeda no entorno do empreendimento;
- ❖ Fazer todo e qualquer depósito de materiais de construção dentro da área licenciada, evitando a exposição de materiais terrosos, arenosos, cal, cimento,

rochas e madeiras nas margens da estrada de acesso ou mesmo em terrenos do entorno;

- ❖ Os efluentes gerados durante a operação (solução de água/cimento/cal/tintas) deverão ser destinados a caixas de recepção e sedimentação. É recomendável a utilização de circuito fechado, com reuso da água, o que evitará a contaminação das águas superficiais além de resultar em uso racional dos recursos hídricos;
- ❖ Ao final das construções, deve-se proceder à remoção e destinação final adequada dos restos de materiais de construção e outro tipo de resíduos sólidos gerados durante a ação;
- ❖ Deve-se fazer um piçarramento ou cobertura vegetal, utilizando gramíneas, nos extremos dos taludes dos diques para que não ocorram processos erosivos.

#### **8.2.6. LIMPEZA GERAL**

- ❖ Recolher das áreas externas do empreendimento todos os materiais expostos, resultantes da construção da obra, dando destinação adequada;
- ❖ Não acumular ou empilhar materiais na área do empreendimento ou entorno próximo, evitando a criação de ambientes propícios para ratos e animais peçonhentos;
- ❖ Orientar quanto ao manuseio dos produtos e uso dos equipamentos de proteção individual.

### **8.3. FASE DE OPERAÇÃO**

#### **8.3.1. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS (SECAGEM, LIMPEZA E RESTAURAÇÃO DO VIVEIRO)**

- ❖ Deve-se realizar previamente a análise completa do solo do viveiro em um laboratório de análise do solo a fim de determinar-se as correções a que o mesmo estará sujeito para alcançar os padrões necessários ao fim de que se destina;
- ❖ Deve-se considerar nas análises do solo o grau de permeabilidade e infiltração do solo para que se proceda a correção necessária a fim de evitar-se a perda

excessiva de água pela infiltração e conseqüentemente a descaracterização do lençol freático da região;

- ❖ A preparação do viveiro deve começar logo após o último ciclo de engorda com a drenagem total da água de cultivo;
- ❖ A secagem constitui um procedimento necessário para promover a degradação de matéria orgânica que tende a se acumular durante os ciclos de produção;
- ❖ Os taludes dos viveiros estão susceptíveis a erosão devido à ação dos ventos e água, com isto ocorre o aparecimento de infiltrações, em casos mais graves, poderá ocorrer o rompimento das paredes. Ao final de cada ciclo de cultivo, dever-se-á verificar o aparecimento de falhas estruturais e outros indicadores de desgaste das paredes dos mesmos a fim de que se possa ser feita a recuperação prévia dos diques e demais estruturas, antecedendo-se a comprometimentos mais significativos da unidade produtiva;
- ❖ Com o tempo, o piso do viveiro pode também torna-se irregular, dificultando os procedimentos de drenagem e despesca. Neste caso, o fundo do viveiro deverá ser raspado por meio manual ou mecânico a fim de permitir a remoção do excesso de matéria orgânica e nivelamento do piso;
- ❖ Os enrocamentos e as comportas devem ser checados e reforçados;
- ❖ As comportas de abastecimento e drenagem, juntamente com suas respectivas telas e tábuas devem ser limpas por completos, removendo todos os organismos existentes, para possibilitar um fluxo constante de água impedindo o acúmulo de sujeiras;
- ❖ Nas comportas de abastecimento devem ser fixadas telas de nylon, para evitar a entrada de predadores ou competidores;
- ❖ Depressões com água ou lama devem ser eliminadas.

### **8.3.2. ABASTECIMENTO, POVOAMENTO E FERTILIZAÇÕES NOS VIVEIROS**

- ❖ O povoamento dos camarões deverá ser iniciado logo após a constatação dos níveis favoráveis de oxigênio dissolvido, salinidade, pH e transparência da água;

- ❖ Para que não ocorra muita diferença nos tamanhos dos camarões as pós-larvas devem ser transferidas em uma mesma época;
- ❖ Os fertilizantes devem ser distribuídos de forma homogênea em toda área cultivada. Aplicações subseqüentes podem ser realizadas ao longo do ciclo de produção visando à manutenção da transparência ao nível ideal;
- ❖ Os fertilizantes químicos devem ser aplicados em combinação a fim de alcançar um equilíbrio entre os nutrientes necessários;
- ❖ As fertilizações devem ser feitas como precaução para proporcionar o bloom de fitoplâncton. E estas dependem basicamente da visibilidade do disco de Secchi;
- ❖ Cuidados periódicos devem ser tomados, como a verificação da transparência da água utilizando-se o disco de Secchi. A transparência deve situar-se entre 25 a 60 cm. Se estiver muito baixa, indica que a taxa de renovação da água não está sendo suficiente ou o fornecimento da ração e adubo está sendo exagerado, ocorrendo um excessivo desenvolvimento do plâncton;
- ❖ Se por algum descuido for fornecida alimentação ou adubação em excesso, ou ocorrer um grande aumento nas populações de fitoplâncton do viveiro, o teor de oxigênio dissolvido na água poderá baixar rapidamente. Observa-se que os camarões vêm até a margem em massa e até saem da água. Neste caso, deverão ser tomadas medidas urgentes, pois do contrário haverá grande mortalidade. O primeiro passo é aumentar ao máximo o fluxo de água através dos viveiros e, a seguir, promover forte agitação da mesma com aeradores. Caso estes não sejam disponíveis, pode-se conseguir bons resultados com bombeamento da água para cima, estabelecendo um repuxo sobre o viveiro. Deve-se, então, aumentar o fluxo de água através dos viveiros e/ou reduzir a aplicação da matéria orgânica. Se não resolver deve-se deixar a água escorrer pela superfície, até que este parâmetro atinja o valor adequado;
- ❖ Periodicamente deve-se vistoriar todo o sistema de abastecimento e escoamento, eliminando os detritos que vão se acumulando e podem provocar entupimentos, sobre as telas. Deve-se verificar, também, se não está ocorrendo erosão ou rachaduras nos diques.

### **8.3.3. MONITORAMENTO DOS VIVEIROS**

- ❖ É aconselhável tomar a temperatura da água todos os dias, utilizando-se um termômetro de máxima e mínima. Isto possibilitará conhecer as oscilações térmicas diárias e traçar um perfil anual da variação da temperatura, permitindo um melhor planejamento e administração do cultivo nos anos seguintes;
- ❖ Nos dias muito quentes ou frios, deve-se medir a temperatura da água. Se estiver acima de 30° C deve-se sombrear os canais de abastecimento e elevar o fluxo de água através dos viveiros. Se estiver em torno de 15 °C e não houver perspectivas de mudança climática deve-se realizar a despesca, pois caso contrário todos os camarões poderão morrer;
- ❖ O pH da água também deve ser verificado periodicamente, sendo utilizado para isso um peagômetro ou um indicador de cores, que pode ser facilmente encontrado em lojas;
- ❖ Para manter a água em boas condições deverão ser usadas densidades de povoamento e taxas de alimentação que não excedam a capacidade assimilativa do sistema de cultivo. Devendo ser usados alimentos de boa qualidade e aplicadas boas práticas de alimentação;
- ❖ A renovação da água deverá ser controlada e feita dentro dos padrões mínimos indispensáveis para manter o camarão em boas condições de vida;
- ❖ Diariamente, o oxigênio dissolvido, a salinidade, a temperatura e o pH da água devem ser analisados três vezes ao dia. Enquanto que a transparência da água é verificada uma vez por dia, através do disco de Secchi. As determinações relacionadas a densidade e a identificação de microalgas podem ser conduzidas semanalmente;
- ❖ Todos os resultados e observações coletadas devem ser tabulados, analisadas e posteriormente armazenadas em um banco de dados. Este último procedimento torna-se importante quando do surgimento de problemas de ordem técnica ou ambiental no empreendimento de cultivo. Isto permite ao produtor conhecer melhor as características de cada unidade de produção, além de projetar os padrões anuais de oscilação ambiental associados ao desempenho dos cultivos;

- ❖ Os aeradores devem ser ligados principalmente em dias nublados ou chuvosos e durante os períodos noturnos, quando diminuem ou cessam os processos naturais de oxigenação da água através da fotossíntese. Em horários muito quentes, os aeradores devem também ser ligados para reduzir possíveis condições de estratificação térmica da água;
- ❖ Os aeradores deverão ser posicionados de forma estratégica, promovendo a circulação da água e definido as áreas de maior oxigenação no ambiente de cultivo, em geral seu posicionamento deve estar associado à configuração e área útil do viveiro. Deve ser evitado o posicionamento de aeradores em áreas muito rasas (0,80 m), pois pode ocasionar raspagem do solo e gerar um excesso de sólidos em suspensão;
- ❖ Os fertilizantes, os materiais de calagem e todos os demais produtos, somente deverão ser usados nas quantidades necessárias e de maneira responsável em relação ao meio ambiente;
- ❖ Constitui uma boa prática, esgotar os viveiros a cada despesca, remover os detritos depositados no fundo e deixá-los expostos ao sol por alguns dias antes de enchê-los novamente;
- ❖ Deve-se deixar o viveiro secar por mais de 02 (duas) semanas. Caso seu preenchimento não seja necessário, pode-se deixar escorrer uma fina lâmina d'água por toda a superfície do fundo;
- ❖ A segurança do cultivo deverá ser intensa ao longo de todo ciclo, mas em particular durante os períodos noturnos e nas fases mais avançadas da engorda. Nestes períodos, devido a pouca visibilidade, o cultivo se torna mais susceptível a sabotagem ou roubo. Os camarões também já se encontram em condições de comercialização e são facilmente capturados com uma rede de tarrafa;
- ❖ As telas e tábuas nas comportas de abastecimento e despesca devem ser verificadas diariamente. As telas devem ser checadas quanto à ausência de falhas ou de entupimento das malhas. As tábuas devem estar devidamente vedadas e fixadas de forma a evitar por completo o escape de camarões.

#### **8.3.4. SISTEMA DE ARRAÇOAMENTO DOS VIVEIROS**

- ❖ 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;
- ❖ Diariamente deve-se realizar o controle visual do consumo de alimento e o fornecimento do mesmo;
- ❖ A distribuição diária do alimento será em três horários distintos: 06:00; 11:00 e 16:00 horas utilizando-se “caiaques” confeccionados em fibra de vidro e movidos a remo;
- ❖ A utilização de comedouros fixos distribuídos homoganeamente ao longo dos viveiros e uma ração com 25 a 30% de proteína ajudam a melhorar a qualidade da água e o desempenho no desenvolvimento dos camarões;
- ❖ Toda ração não consumida dentro de um período de 4 horas deve ser coletada e devidamente descartada em local adequado, em função da perda de estabilidade e palatabilidade do produto, além de uma diminuição de suas propriedades naturais.

#### **8.3.5. DESPESCA E ACONDICIONAMENTO**

- ❖ 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 ser tomado durante toda a despesca para assegurar que seja feita preferencialmente 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 despesca deverá ser realizada durante a noite. As temperaturas mais amenas contribuem para uma melhor qualidade dos camarões. Durante o dia, os camarões podem apresentar um comportamento de enterramento, o que dificulta e prolonga o tempo de despesca;
- ❖ A despesca deverá ser de preferência total. O dia da despesca deverá ser determinado de acordo com o desenvolvimento dos camarões, observado através de biometria;
- ❖ O arraçoamento deverá ser interrompido com dois dias de antecedência da despesca. Estômago muito cheio pode acelerar o processo de degradação enzimática, ocasionando escurecimento do cefalotórax ou cabeça dos camarões, uma característica indesejável no mercado;
- ❖ Com um ou mais dias de antecedência, iniciar a redução gradativa do volume de água do viveiro. Isto reduz a intensidade do fluxo de água nas comportas no momento da despesca, o que pode desencadear muda generalizada na população;
- ❖ Quando a despesca se prolongar por longos períodos é necessário monitorar as concentrações de oxigênio dissolvido e temperatura da água e em alguns casos, recompor parcialmente o volume de água do viveiro;
- ❖ O desenvolvimento do camarão depende de uma série de fatores como a alimentação, parâmetros físico-químicos da água e outros. Portanto, deve-se estabelecer um controle para os camarões atingirem o tamanho comercial em um menor tempo possível;
- ❖ Na área de despesca deverá ser instalada rede de nylon no sentido de reter possíveis materiais indesejáveis, para que os mesmos não sejam despejados diretamente no meio;
- ❖ A quantidade de camarão acumulada na rede despesca deverá ser controlada para evitar excessivo peso e possível esmagamento dos animais;
- ❖ Na área de despesca, deve-se construir um substrato rochoso (de seixos ou rochas), para que não ocorra erosão do solo;

- ❖ É importante retirar uma amostra mensal dos animais para avaliar suas condições gerais de saúde, taxa de crescimento e sobrevivência;
- ❖ Após a despesca deverá ser recolhido do local os materiais e equipamentos utilizados, bem como deverá ser feita uma limpeza geral no local.

### **8.3.6. SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES**

- ❖ Monitorar a qualidade dos efluentes, de acordo com a legislação vigente (CONAMA 357/05);
- ❖ Respeitar tempo de retenção dos efluentes recomendado;
- ❖ Reutilizar água do sistema de efluentes o maior percentual possível.

## **9. PROGNÓSTICO AMBIENTAL**

A ampliação do projeto de carcinicultura da empresa COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA. será implantada numa propriedade particular situada na Fazenda Ilha São José, município de Aracati, estado do Ceará.

O projeto consiste na implantação de viveiros, diques, canal de abastecimento e canal de sedimentação com aproveitamento do terreno com características adequadas a este tipo de empreendimento.

A localização do empreendimento na área em apreço foi determinada em função da infraestrutura básica existente nas proximidades e das características ambientais da área que oferece terreno com solos compatíveis e proximidade de uma drenagem para adução de água salobra, requisitos básicos exigidos para instalação e desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho.

Para a definição do prognóstico ambiental da área do empreendimento, teve como referência básica às condições de sustentabilidade da própria área, considerando-se a implantação e operação do projeto e a implementação das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental. Também foram levadas em conta às condições ambientais atuais da área, identificadas por meio de diagnóstico ambiental e os mecanismos da atividade produtiva a ser desenvolvida.

Sob o ponto de vista ambiental, entende-se que não há melhor alternativa locacional para o empreendimento, uma vez que a instalação dos viveiros de camarão acontecerá em área contígua a viveiros de camarão existentes e em operação.

O projeto proposto, apoiado com a adoção das medidas mitigadoras e dos planos de controle e monitoramento ambiental sugeridos, deverá contribuir significativamente para o aproveitamento econômico pleno da propriedade particular. As condições ambientais da área do projeto demonstram clara vocação para a carcinicultura, bastando-se verificar os diversos projetos de cultivo de camarão localizados na vizinhança.

Assim, o desenvolvimento de carcinicultura marinha na área em apreço vai colaborar para a inserção econômica da área, gerando emprego e renda durante o ano inteiro.

## **10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Conforme apresentado para elaboração do Estudo Ambiental, mostra-se viável do ponto de vista técnico e ambiental levando em consideração as características técnicas do empreendimento, o diagnóstico ambiental de suas áreas de influência e a análise dos impactos ambientais realizada considerando-se uma relação de causas e efeitos do empreendimento sobre o meio ambiente pleiteado para inserção do projeto proposto.

O objetivo principal do projeto é a produção em escala comercial de camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei* de modo economicamente rentável, refletindo na oferta de emprego na região e ainda na melhoria de vida sócio-econômica das pessoas envolvidas na produção.

De um modo geral o projeto torna-se viável do ponto de vista locacional, tecnológico e ambiental, levando em consideração as características técnicas do empreendimento, os estudos realizados para sua implantação e o sistema ambiental de sua área de influência direta.

A análise final do projeto de ampliação foi baseada inicialmente nos estudos básicos, como as justificativas locacionais, tecnológicas, de mercado e também os aspectos legais.

Sob o ponto de vista locacional a área em apreço apresenta os requisitos básicos exigidos para instalação e desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho. A proximidade do empreendimento dos núcleos urbanos regionais trará benefícios para o empreendedor, onde o mesmo poderá contar com apoio logístico e institucional, principalmente na cidade de Aracati. Vale ressaltar que a região de entorno do empreendimento conta com instrumentos de infraestrutura física, social e econômica, que são de significativa importância para a ampliação e operação do empreendimento, tanto ao nível de facilidade operacional de implantação, quanto ao nível de suporte à fase de operação. A área apresenta situação geográfica favorável ao cultivo de camarão marinho, próxima às fazendas de larviculturas, objetivando a facilidade na aquisição de insumos.

Do ponto de vista tecnológico, os estudos realizados na área em apreço mostram que a mesma apresenta características hidrológicas, pedológicas e climatológicas viáveis para a implantação do empreendimento. A água a ser utilizada no empreendimento será captada do rio Jaguaribe através do

canal de abastecimento do empreendimento em operação da própria empresa, onde a mesma apresenta as características físico-químicas viáveis para criatórios de camarão.

A área do projeto apresenta solos com características bastante satisfatórias para a instalação do empreendimento. As condições climáticas da área que comportará o empreendimento mostram-se compatíveis com as condições ambientais de desenvolvimento das pós-larvas.

A oferta de mão-de-obra não especializada necessária ao empreendimento poderá ser contratada na própria região, enquanto que a mão-de-obra especializada será requisitada no próprio estado do Ceará.

Com relação às justificativas de mercado a carcinicultura marinha, tem apresentado um extraordinário crescimento nos últimos anos. Diante dos estudos básicos aqui observados e ainda dos diversos empreendimentos de carcinicultura já existentes, observa-se que o cultivo de camarão marinho no país, e em especial no estado do Ceará, tendo o mesmo contribuído significativamente de modo positivo na balança comercial do estado.

No âmbito dos aspectos legais a propriedade onde acontecerá a ampliação do empreendimento corresponde a uma propriedade particular da empresa empreendedora, ressaltando-se que o empreendimento conta com Anuência da Prefeitura Municipal de Aracati.

Ainda com relação aos aspectos legais o empreendedor possui registro de aqüicultor bem como registro no Cadastro Técnico Federal Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Naturais.

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

A paisagem na região levantada é constituída por um conjunto de ecossistemas que compõem ambientes naturais e outros com antropização. A região do empreendimento, incluindo área de influência

direta e entorno, foi caracterizada na unidade Geoambiental das Planícies Fluviais.

Com relação às características sócio-econômicas, a região é similar a inúmeras outras cearenses, com baixo nível de escolaridade, disseminação de doenças por falta de profilaxia, e dificuldade na geração de empregos. Merece destaque ao nível de efeitos positivos a serem gerados pelo empreendimento os benefícios sobre o meio sócio-econômico da sua área de influência funcional.

No que se refere à legislação ambiental pertinente, o funcionamento do projeto do cultivo de camarão, é legal e procedente a escolha da área, uma vez que feita uma revisão das leis a nível federal, estadual e municipal, não foram encontradas indicações que causem impedimento à implantação do projeto de ampliação na área escolhida. Ressalte-se que o principal impedimento ao empreendimento seria a sua implantação sem licenciamento o que vem a ser corrigido através das licenças recebidas.

É importante salientar que as alterações a serem impostas deverão ser feitas dentro das normas de engenharia e em função das condições físicas do terreno e das alternativas de manejo dos recursos naturais, de forma que as adversidades ambientais possam ser minimizadas ou compensadas.

A evolução da qualidade ambiental futura da área do cultivo de camarão se dará em função não só da sua construção e operação do empreendimento em estudo, mas da utilização da área de influência indireta e suas ocupações circunvizinhas. Há um prognóstico viável ambientalmente para a ampliação do empreendimento, que passará a receber controle ambiental em contrapartida a essa nova forma ocupacional da propriedade.

Ressalta-se por fim que para plena viabilidade técnica e ambiental do empreendimento devem ser observadas as seguintes recomendações:

- ❖ Adotar as medidas mitigadoras propostas para cada fase do empreendimento;
- ❖ Implementar os planos de controle e monitoramento ambiental;
- ❖ Informar ao órgão ambiental qualquer alteração no projeto técnico ou de engenharia que porventura possa ocorrer até a execução das obras;
- ❖ Monitorar a qualidade ambiental e sanitária dos viveiros.

## **11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global, esboço metodológico*. trad. O. Cruz. São Paulo: ed. Universidade de São Paulo: 1971. p. 27 Caderno de ciências da terra.

BRASIL, Ministério das Minas e Energia / Secretaria Geral - PROJETO RADAMBRASIL, *Folhas SA.24 - Fortaleza, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra*. Vol. 21, Rio de Janeiro: 1981, 479 p., il., mapas.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. *Folha SB.23 Teresina e parte da folha SB.24 Jaguaribe: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra*. Rio de Janeiro: 1973.

BRASIL/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Atlas climatológico do Brasil*. Rio de Janeiro: 1969, 100p.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. & RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. *O meio ambiente: histórico e contextualização*. São Paulo: 1997 . p. 9 – 26.

CEARÁ, Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente / SEMACE - *Legislação básica*. Fortaleza: 1990, 476 p.

CEARÁ, Secretaria de Infra-Estrutura / IPLANCE. Estado da Ceará – *Atlas do Potencial Eólico*. Fortaleza: 2001.

CEARÁ, Secretaria de Planejamento e Coordenação / SUDEC - *Programa de avaliação do potencial dos recursos naturais em áreas de litoral cearense*. Fortaleza: 1976, 209 p.

CEARÁ, Secretaria de Recursos Hídricos - SRH. *Plano estadual de recursos hídricos*. Fortaleza: 1991.

CEARÁ, Secretaria do Planejamento e Coordenação / IPLANCE - *Anuário estatístico do Ceará 1998-99*. Fortaleza: 1999.

CEARA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SDU. *Plano de desenvolvimento do litoral cearense*. Fortaleza: 1987.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: Atlas*. Fortaleza: 4v, v.1, 1992.

CEARÁ/Secretaria de Recursos Hídricos (SRH). *Plano Estadual de Recursos Hídricos*. Fortaleza: 1991.

CHAMAS, R. *et al. Saneamento em praia: uma proposta Participativa* (In: XV Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belém: 17 a 22 de setembro de 1989. Anais.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Significância da teoria de sistemas em geografia física*. São Paulo: 1987. p. 119 – 127 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada).

CLIVAR/BRASIL. *Um programa nacional do clima*. Versão preliminar, 78 p, 1998.

CONAMA, Secretaria do Meio Ambiente. *Resoluções CONAMA, 1984/96, MHUMA / CONAMA / SEMA, 1ª. Ed.*, Brasília: 1991.

CPRM, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. *Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará*. Meio Digital. CPRM, Fortaleza: 1999.

CRANDALL, R. (1910). *Geografia, geologia, suprimento d.água, transportes e açudagem, nos estados orientais do norte do Brazil: Ceará, Rio Grande do Norte e Parahyba. Inspectoria de Obras contra as Seccas*, sér. I.D.E., publ. 4, 131 p.

CRUZ, Olga. *A geografia física, o geossistema, a paisagem e os estudos dos processos geomorfológicos*. São Paulo: 1985. p. 53 – 64 Boletim de geografia teórica (simpósio de geografia física aplicada)

DOTÉ SÁ, T. *Avaliação de impactos ambientais. Notas de aula do Curso Avaliação de Impactos Ambientais*, GAPLAN / SUDEMA, João Pessoa: 1991, 373 p., il.

EMBRAPA. 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Rio de Janeiro: 412p.

Governo do Estado do Ceará - Secretaria da Infra-estrutura. *Atlas do Potencial Eólico do Estado Do Ceará*, CD ROM, Fortaleza: 2001.

GUERRA, Antônio Teixeira. *Dicionário Geológico e Geomorfológico*. 8ª ed. Rio de Janeiro: IBGE. 1993. 446 p.

IPECE/Governo do estado do Ceará. *Perfil Básico Municipal 2011*. [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2011/Aracati.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2011/Aracati.pdf). Fortaleza: acessado em março de 2012.

KOMAR, P. D., *Beach processes and erosion – An introduction*. In: CRC Handbook of Coastal

LEMONS, A. I. G. *Turismo: impactos sócio ambientais*. HUCITEC. São Paulo: 1996.

LEOPOLD, L. B. et al. *A procedure for aevalnating environmental impacts*. URGR, Circular N° 645, Washington, DC, USA: 1971, 13 p.

LINO, S. S. et al. *O saneamento básico como condicionante dos padrões de uso e ocupação do solo nas regiões litorâneas* -In: XI Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Maceió: de 18 a 23 de agosto de 1985. Anais.

MACHADO, P. A. L. *Direito ambiental brasileiro*. Malheiros Ed., 4º ed., São Paulo: 1992, 606 p.

MAIA, J. N. B. *Desempenho recente e impactos do turismo no Ceará*. IPLANCE, Fortaleza: 1993.

MAIA, L. P. 1998. *Procesos costeros & balance sedimentário a lo largo de Fortaleza: implicaciones para una gestion adecuada e la zona litoral*. Tese de Doutorado, Universidad de Barcelona, Barcelona-Espanha: 270 p.

MAIMON, D. *Ensaio sobre a economia do meio ambiente*. APED. Rio de janeiro: 1992.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. *Segurança e medicina do trabalho*. Volume 16. 32ª edição, Ed. Atlas S/A, São Paulo: 1996.

MATOS, R.M.D. 1987. *Sistema de riftes cretáceos do Nordeste Brasileiro*. Natal: PETROBRAS/DEPEX/DEBAR, Relatório Interno, 34 p.

MELO, Dirce Ribeiro. *Geossistemas: sistemas territoriais naturais*. Belo Horizonte: Inédito. 1995. 6 p

---

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA.

MINEIRO, P; MARIA, A; VIZZOTO, R. *ISO 14.000 – nova era para a qualidade ambiental*. "In" Revista Ecologia e Desenvolvimento nº 61, p. 4-15.

PEREIRA, R. C. M. e SILVA, E. V. , 2005. *Solos e Vegetação do Ceará: características gerais*. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T. C. e DANTAS, E. W. et al (Org.). *Ceará: um Novo Olhar Geográfico*. Fortaleza: edições Demócrito Rocha.

*Process and Erosion*. USA: CRC Press, p. 1-18, 1983.

RIBEIRO, Carlos Mágn. *Geossistemas: conceitos básicos*. Belo Horizonte: Notas de aula. 1997. p.67

SÁ, E.F.J. 1984. *A Evolução Proterozoica da Província Borborema*. Anais do XI Simpósio de Geologia do Nordeste. Natal: P.297-316.

SANTOS, Milton. *Por uma Geografia nova*. São Paulo: HUCITEC. 1978. p. 39 – 81.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS. *Plano Estadual dos Recursos Hídricos*, Governo do Estado do Ceará & Secretaria dos Recursos Hídricos-SRH, Fortaleza: 1991.

SICK, H. *Ornitologia brasileira, uma introdução*. Ed. UNB, Brasília: 1986.

SOUZA, C.G.; Viana, C.D.B.; Wake, M. & Costa, V.S. 1981. *Pedologia: Levantamento exploratório de solos*. Pp. 349-484. In: Brasil - Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro: (série Levantamento de Recursos Naturais, v. 23).

SOUZA, M. J. N. *Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará*. In: Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará, parte 1. Fortaleza: UECE, 2000.

STANGE, A. e NEVES FILHO, J. P. 1981. *Pedologia – Levantamento Exploratório de Solos*. In: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.24 – Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da Terra. Rio de Janeiro.

SUETÔNIO, M. *Planejamento urbano e preservação ambiental*. Imprensa Universitária - UFC, Fortaleza: 1981.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. 1955. *The water balance*. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 104p. (Publications in Climatology, vol. VIII, n.1).

TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro: 1977, p. 97.

TRICART, Jean. *Revista Inter-Facies*. São Paulo: UNESP. 1982. p 13 – 28. nº 76

TROPMAIR, Helmut. *Biogeografia e meio ambiente*. 3ª ed., Rio Claro: ed. da Universidade Estadual Paulista. 1989. 258 p.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte I: A Posição da ZCIT no Atlântico Equatorial*. *Climanalise*, Vol. 4, número 07, 34 – 40.

UVO, C. R. B. e Nobre, C. A., 1989: *A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e a precipitação no norte do Nordeste do Brasil. Parte II: A Influência dos Ventos e TSM do Atlântico Tropical*. *Climanalise*, Vol. 4, número 10, 39 – 48.

YÁZIGI, E; CARLOS, F.; CRUZ, R. de C. A. da (org.). *Turismo: espaço, paisagem e cultura*. HUCITEC. São Paulo: 1986, 241 p.

## 12. EQUIPE TÉCNICA

### **Danilo Saraiva Araújo**

BIOLOGO, CRBIO-5 Nº 67.347/05-D

### **Dennys Diniz Bezerra**

ENG. DE PESCA E SEG. TRABALHO, CREA REG NACIONAL Nº 060150464-0

ESPECIALISTA EM GESTÃO AMBIENTAL

MESTRE EM ENGENHARIA E AUDITORIA AMBIENTAL

### **Francisco Feliciano do Rêgo Filho**

GEÓGRAFO, CREA REG NACIONAL 060572186-6

MESTRE EM GEOGRAFIA (UECE)

### **José Alves da Silva**

GEÓLOGO, CREA REG NACIONAL 060599924-4

### **Liza Monique O.A. Bezerra**

TECNOLOGA GESTÃO AMBIENTAL, CRQ 77.621/12

#### **EQUIPE DE APOIO:**

### **Leonardo Rêgo Câmara**

LIC. GEOGRAFIA (UECE)

Fortaleza, agosto de 2012.

---

### **DENNY DINIZ BEZERRA**

CREA REG NACIONAL Nº 060150464-0

RESPONSÁVEL TÉCNICO

---

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)

EQUIPE TÉCNICA

COMERCIAL BRASILEIRA DE CARCINICULTURA LTDA.

## DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

**01**



Área situada ao sul do empreendimento com presença de vegetação rasteira.

**02**



Área com vegetação de Carnaúbas.

**03**



Área situada no limite sul do empreendimento.

**04**



Área situada ao sul do empreendimento, onde serão instalados novos viveiros de camarão.

**05**



Comunidade do Sítio São José, ao sul do empreendimento.

**06**



Área utilizada para extração de argila. Processo DNPM 800.671/2011.

**07**



Entrada do empreendimento. Podem ser observadas as placas dos licenciamentos do empreendimento e algumas carnaúbas ao fundo.

**08**



Visão panorâmica de uma das áreas onde serão construídos os novos viveiros da ampliação do projeto de carcinicultura.

**09**



Viveiros existentes no setor em operação do empreendimento.

**10**



Amostra dos camarões produzidos na fazenda atualmente.