

### 3. EMPREENDIMENTO

#### 3.1 Objetivos

- A produção 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.

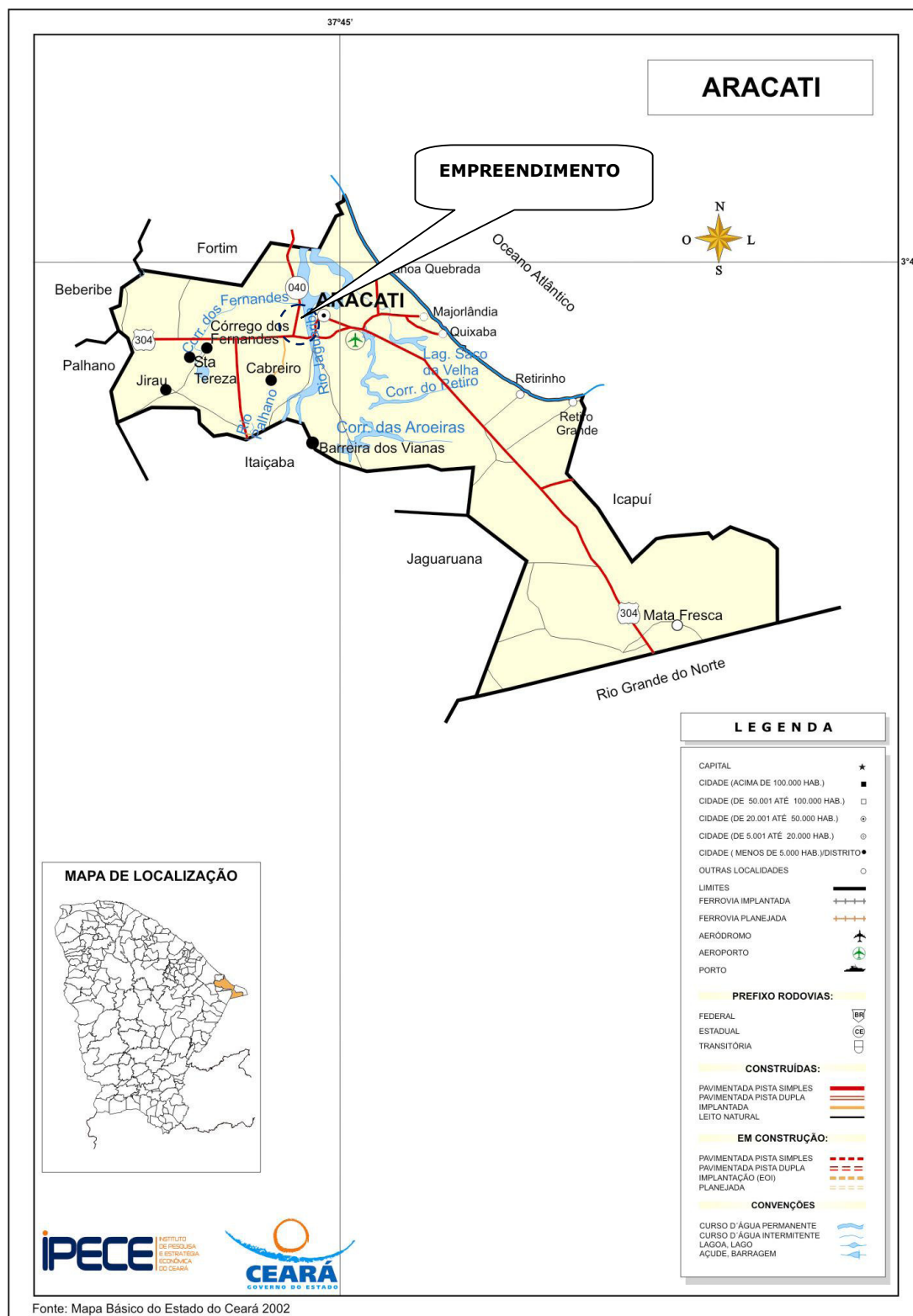
#### 3.2 Localização e Acesso

Geograficamente o terreno encontra-se inserido em Zona Rural, cuja propriedade fica distante 5 Km da sede do Município, o qual dista cerca de 130 km da capital Fortaleza. Destaca-se que a localização do terreno foi determinada em função das necessidades básicas exigidas pela atividade como disponibilidade de água salgada e energia elétrica, facilidade de acesso, oferta de mão de obra e posição geográfica.

O acesso à área do projeto pode ser realizado, partindo de Fortaleza, através da CE-040 até o Km 127. Como referência a propriedade dista 0,5 Km do Posto da Polícia Rodoviária Estadual.

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

Descriminação das Áreas	Áreas (ha)
<b>1. Área da Propriedade</b>	<b>147,76</b>
1.1.Área de APP	12,20
1.2. Área de Reserva Legal	29,55
1.3.Área de Salgado à Preservar	1,70
1.4.Área do Empreendimento em Operação	54,40
1.5.Área do Empreendimento à Ampliar	14,90
1.6.Área da Faixa de Servidão da CE 040	2,71
1.7.Área Livre	34,00

**FIGURA 3.1- Mapa de Localização do Empreendimento**



**FIGURA 3.2 – Imagem satélite (empreendimento em destaque/fonte: google)**

### **3.3 Concepção do Empreendimento em Operação**

O empreendimento em operação possui uma área de 54,40 Há e conta com 11 viveiros de engorda, canal de abastecimento, canal de sedimentação (sistema de tratamento de efluentes), sistema de bombeamento e área administrativa.

### **3.4 Concepção do Empreendimento à Implantar (Ampliação)**

O projeto de ampliação do empreendimento consiste na implantação de 14,90 Há. A concepção do projeto de ampliação é a implantação de 04 (quatro) viveiros de engorda, prolongamento do canal de abastecimento existente e prolongamento do canal de sedimentação (STE) existente. O quadro 3.2 mostra a ampliação do empreendimento.

### Quadro 3.2 – Ampliação do Empreendimento

Descriminação das Áreas	Áreas (ha)
<b>1. Área da Ampliação do Empreendimento</b>	<b>14,90</b>
1.1.Área de Viveiro	11,40
1.2. Área de Canal de Abastecimento	0,30
1.3.Área do Canal de Sedimentação	2,20
1.5.Área de Diques	1,00

A ampliação resultará em um incremento de 12 funcionários com carteira assinada (emprego diretos), passando dos atuais 25 para 37 funcionários. Para a ampliação do empreendimento está estimado um investimento necessário de R\$ 514.500,00 (Quinhentos e quatorze mil e quinhentos reais). A seguir segue as características do projeto de ampliação, seguindo as fases descritas no capítulo 02.

#### 3.4.1 Limpeza da Área

É pequena a quantidade de vegetação existente na propriedade, apenas alguns exemplares de carnaúbas serem retirados.

#### 3.4.2 Locação do Empreendimento

A locação obedece rigorosamente o que está em projeto, de posse da planta do lay out do empreendimento e com a área já limpa, o técnico habilitado faz a locação dos viveiros, canal de abastecimento e canais de drenagem/despesca/sedimentação, e de toda infra-estrutura com piquetes de referência.

#### 3.4.3 Terraplanagem

A terraplanagem será executada através dos cortes e aterros, com manejo de materiais terrosos dentro da própria área do empreendimento, em função dos objetivos do projeto. Considerando-se que na área serão executadas escavações para construção de viveiros e canais, haverá oferta de materiais terrosos para aterros, o que minimizará a demanda destes materiais nas áreas de recebimento de materiais.

Os serviços de terraplanagem têm por objetivos:

- o nivelamento do piso dos viveiros;

- permitir a determinação da locação das estacas off-set que vão delimitar a largura da base dos diques; e
- regularizar o piso para então ficarem com uma declividade média em torno de 0,50 metro no sentido da comporta de drenagem/despesca. E com este procedimento realizar com mais facilidade e rapidez a drenagem, e conseqüentemente aumentar a produtividade dos viveiros.

#### **3.4.4 Sistema de Captação e Abastecimento de Água**

O canal deverá possuir as seguintes especificações técnicas:

- largura de 10,0 metros;
- comprimento de 323 metros;
- área de seção transversal de 12,0 m<sup>2</sup>; e
- capacidade de acumulação de 3,876 m<sup>3</sup>.

De um modo geral o canal de abastecimento possui várias funções entre elas:

- reservatório para armazenamento de água;
- reservatório para uma pré-sedimentação das partículas sólidas na água;
- canal condutor de água para os viveiros de engorda.

Os diques do canal de abastecimento, assim como dos viveiros serão construídos com o material retirado do próprio local. Para determinação do volume de material removido foi seguido à mesma metodologia de construção empregada para os diques divisórios:

- os diques trafegáveis do canal de abastecimento apresentam configuração trapezoidal com crista de 4,0 metros de largura;
- apresentam declividade dos taludes interno e externo de 2:1 (H:V);
- a altura de 2,0 metros, variando em função da cota do terreno natural adjacente, obedecendo a cota de coroamento, sendo capaz de manter uma lâmina de água de 1,10 metro acima da lâmina de água dos viveiros; e

- o revestimento das cristas será realizado com uma camada de 20 centímetros de piçarra para facilitar o tráfego de veículos, bem como o enrocamento com pedras nas laterais a montante com objetivo de evitar erosão, contribuindo desta forma com a manutenção da qualidade da água; e
- o canal de abastecimento deve possuir um sistema de proteção (filtro ou tela) para impedir a entrada de animais estranhos e indesejáveis provenientes das águas do da gamboa.

### **3.4.5 Construção dos Viveiros de Engorda**

Está previsto, conforme a Planta do Empreendimento – lay out do Projeto, em anexo, a construção de 04 (quatro) viveiros de engorda semi-escavados em terreno natural representando uma lâmina d'água de 11,40 hectares. Os viveiros de engorda foram definidos de acordo com o levantamento topográfico.

### **3.4.6 Canal de Drenagem / Despesca / Sedimentação**

As águas de despescas dos viveiros seguirão para o canal de drenagem / Sedimentação.

### **3.4.7 Sistema de Tratamento de Efluentes**

O sistema proposto para a ampliação do empreendimento será a utilização do canal de sedimentação e recirculação parcial de 40% da água utilizada. Devido a baixa densidade de estocagem, a taxa de renovação de água prevista é de 1,5% ao dia, esta porcentagem refere-se a perda com infiltração e evaporação. A troca de água não está prevista, pois atualmente a recirculação dos efluentes do STE é de 40%, estes são direcionados para o canal de abastecimento com auxílio de uma bomba flutuante.

O sistema de Canal de sedimentação consiste na forma mais simples de tratamento de efluentes (Figura 3.3), sendo bastante indicada para as condições da área em questão:

- disponibilidade de área;
- clima favorável (temperatura e insolação elevadas);
- construção e operação simples;



- necessidade de pouco ou nenhum equipamento;
- satisfatória remoção de DBO;
- requisitos energéticos nulos; e
- pouca produção de lodo.

#### ANÁLISE DO DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

##### CANAL DE DRENAGEM

DADOS:

ALT. LÂMINA(M)	ÁREA VIV.(Ha)	VOL.VIV.(M³)	MAIOR VIV.(Ha)	VOL.MAIOR VIV(M³)
1,00	53,40	534000,00	6,00	60000,00
ÁREA VIV. DESP.(Ha)	VOL.VIV.DESP.(M³)			
6,00	60000,00			

QUANTIDADE DE DIAS NECESSÁRIOS	
PRÉ-DESPESCA(70%)	2,00
DESPESCA(30%)	3,00
DETERMINAÇÃO	3,00
<b>DIAS NECESSÁRIOS</b>	<b>8,00</b>

OBS: QUANDO DA OCORRÊNCIA DE 2 DESPESCAS POR MÊS, DEVERÁ SER OBEDECIDO PRAZO MÍNIMO DE 8DIAS DE INTERVALO

##### CÁLCULO DO VOLUME DA TAXA DE RENOVAÇÃO DIÁRIA (TRD):

TROCA DE ÁGUA	EVAP.	INFILTRAÇÃO	TRD	VOL.TRD(M³)
1,50%	0,00%	0,00%	1,50%	56880,00

##### CÁLCULO DO VOLUME EFLUENTE DA DESPESCA (VED):

VOL.DESPESCA(M³)
60000,00

##### CÁLCULO DA QUANTIDADE DE EFLUENTES GERADOS (EG):

QUANT.EFLUENTE(M³)
116880,00

##### CÁLCULO DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO/CANAL DE DRENAGEM:

ÁREA(Ha)	PROFUNDIDADE(M)
<b>VOLUME (M³)</b>	<b>0,00</b>

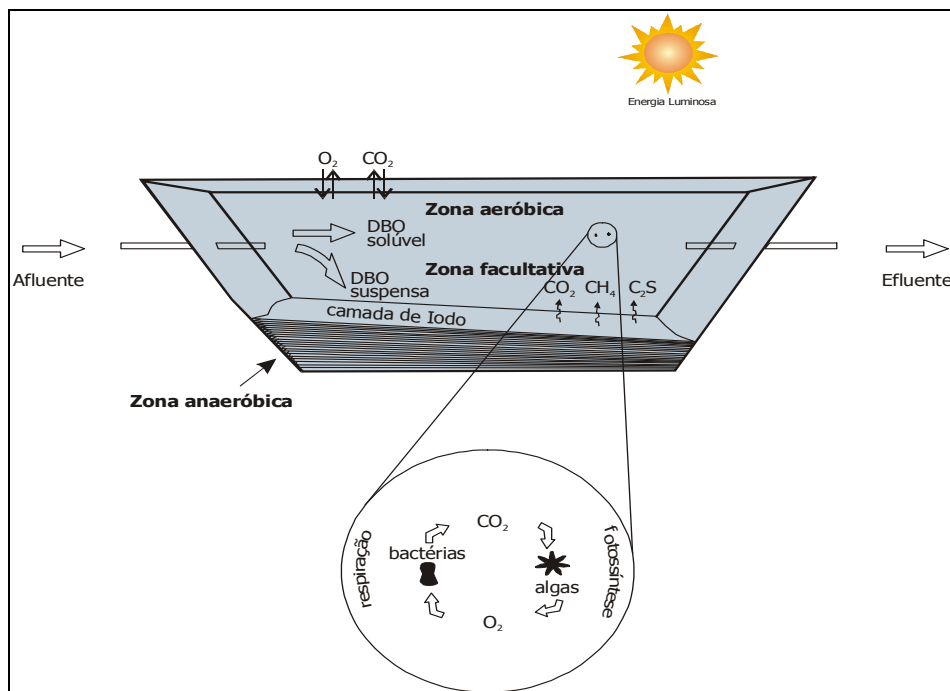
##### CÁLCULO DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO/CANAL DE DRENAGEM:

BASE MAIOR(M)	BASE MENOR(M)	PROFUNDIDADE(M)	ÁREA(M²)	COMPRIMENTO(M)
20,00	13,29	3,00	49,94	2815,00
<b>VOLUME (M³)</b>	<b>140574,61</b>			

INCLINAÇÃO		TOTAL	B>B<
VERTICAL	1,00	3,00	
ANGULAR	1,50	4,50	
PROFUNDIDADE	3,00		3,35

##### DIFERENÇA ENTRE O NECESSÁRIO E O APRESENTADO:

VOLUME NECESSÁRIO(M³)	VOLUME APRESENTADO(M³)	DIFERENÇA(M³)
116880,00	140574,61	-23694,61

**Figura 3.3 – Processos na Purificação dos Efluentes**

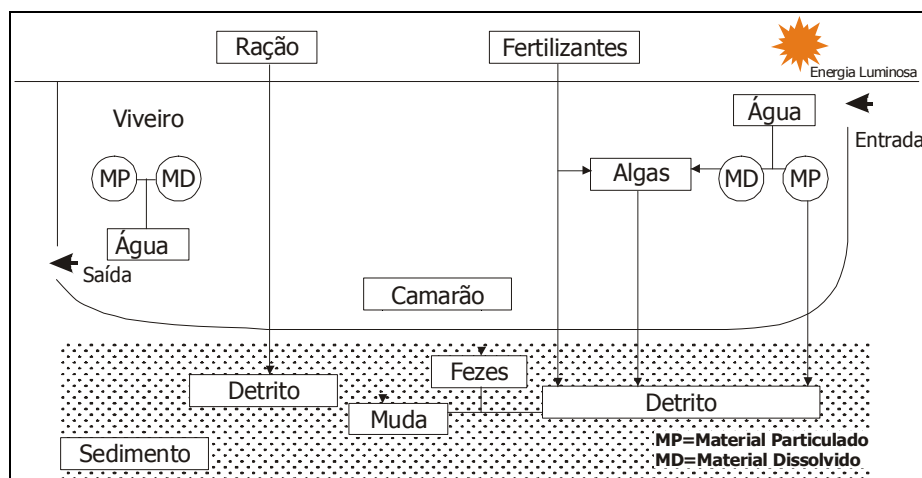
Para uma maior eficiência da bacia de sedimentação pode-se integrar algas à bacia, pois estas utilizam amônia, nitrogênio, nitrato e fósforo para o crescimento, agindo como poderosos biofiltros. Pode-se ainda integrar com organismos filtrantes no caso de ostras, pois estes filtram o excesso de plânctons.

### Caracterização dos Efluentes

Os efluentes gerados pelo empreendimento podem ser ricos em nutrientes, materiais orgânicos e sólidos em suspensão apresentado na forma particulado ou dissolvido na água (Figura 3.4). Os materiais particulados são na maioria detritos orgânicos provenientes das fezes dos camarões, carapaças (exoesqueleto), sobras de ração e fertilizantes.

**Figura 4.4 – Fluxo de Origens de Efluentes no Viveiro**





### 3.4.7.1 Manutenção do STE

Para que o STE funcione em boas condições é necessário observar sua coloração, conforme as interpretações das cores apresentadas no Quadro 3.3.

**Quadro 3.3– Condições da Bacia de Sedimentação**

Cor da Lagoa	Interpretação
Verde	Bacia em boas condições
Verde Amarelada	Crescimento de organismos herbívoros
Acinzentada	Sobrecarga de matéria orgânica / tempo de detenção curto
Verde Leitosa	Processo de autofloculação
Azul Esverdeada	Excessiva proliferação de algas azuis, provocando maus odores

### 3.4.7.2 Recirculação dos Efluentes

Tendo em vista que o problema da água no mundo e mais precisamente no Nordeste brasileiro é uma realidade, o empreendimento em questão visa por em pratica o sistema de reuso de água. A água reutilizada inicialmente passará pelo canal de sedimentação, logo após o tempo de residência retornará ao sistema através de bomba flutuante.

Inúmeras vantagens possuem o sistema de reuso da água, entre elas:

- garantia de água com altas produtividades;
- diminuição dos custos com bombeamento; e
- redução dos impactos ambientais com o não lançamento no rio.

O empreendimento em questão visa por em pratica o sistema de reuso de água. A água efluente inicialmente passará pelo canal de sedimentação, e logo após o tempo de residência retornará ao sistema através de bomba flutuante. O Quadro 3.4 exhibe as características quantitativas de efluentes por ciclo.

**Quadro 3.4 – Características Quantitativas de Afluentes por Ciclo**

Hidrologia	Volume
Volume Requerido (m <sup>3</sup> )	114.000
Taxa de Renovação Diária %	1,50
Volume Diário Requerido (m <sup>3</sup> )	1.710
Volume Diário de Efluente Gerado (m <sup>3</sup> )	7.710
Taxa de Recirculação %	40
Volume Diário de Efluente Recirculado (m <sup>3</sup> )	3.084

NOTA: ciclo de 120 dias

### **3.4.7.3 Regime Hidráulico de Despejo dos Efluentes**

O regime hidráulico do empreendimento será o seguinte:

- durante as marés altas a água do rio Jagauribe adentrará em um canal de aproximação. Deste canal, as águas salinas e salobras serão bombeadas para o canal de abastecimento do empreendimento em operação o qual será prolongado para a área do empreendimento à ampliar adentrando nos viveiros por gravidade;
- por ocasião das renovações de água e da despesca a água efluente será direcionada para o canal de drenagem/despesca e deste para o sistema de tratamento dos efluentes – canal de sedimentação;

- estando esta dimensionada para receber efluentes de três dias consecutivos sem precisar esvaziar, a água permanecerá neste reservatório durante o tempo requerido para sedimentação dos sólidos e tratamento dos compostos orgânicos e DBO; e
- após os três dias 40% do volume de água deverá ser reaproveitada, com auxílio de bomba flutuante dentro da bacia de sedimentação, a qual lançará a água para o canal de abastecimento ou viveiro.

### **3.4.8 Obras d'Art**

Devido à necessidade de manejo, está previsto a construção de 04 (quatro) comportas de abastecimento simples e 04 (quatro) comportas de drenagem/despesca simples. As comportas de captação e escoamento das águas para a bacia de sedimentação serão semelhantes a de abastecimento simples.

### **Fase de 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.

### **3.4.9 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.

### **3.4.10 Sistema de Cultivo**

Em linhas gerais deve-se manter um manejo adequado de modo a maximizar o aproveitamento das potencialidades naturais do ambiente e a tecnologia disponível, desta forma se reduz os custos dos cultivos, mediante a redução do uso de rações complementares.

### **3.4.11 Viveiros de Engorda**

Para fase de engorda dos camarões da espécie *Litopenaeus vannamei*, serão construídos um total de 04 (quatro) viveiros em uma área total inundável de 11,40 hectares, sendo que a configuração topográfica de seus leitos, permitirá que os mesmos sejam abastecidos e drenados rapidamente, possibilitando um controle mais eficaz dos parâmetros de produção e a utilização de densidades mais elevadas, o que resultará em melhores produtividades.

#### **3.4.11.1 Manejo dos Viveiros de Engorda**

A produtividade de um viveiro depende basicamente do manejo. Desta maneira a produção obtida é variável em função dos seguintes parâmetros:

- técnicas de cultivo empregadas;
- espécie criada;
- disponibilidade e qualidade da água;
- condições locais do solo; e
- maior ou menor grau de dedicação do produtor no manejo dos viveiros.

#### **3.4.11.2 Preparação do Terreno (Fundo) dos Viveiros**

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

#### **3.4.11.3 Drenagem e Secagem**

No processo de drenagem e secagem procede-se da seguinte forma: inicialmente os viveiros serão drenados totalmente, procedendo ao mesmo tempo à limpeza e vedação completa de suas comportas de abastecimento e despesca, exportando-se os seus leitos aos raios solares, possibilitando a secagem completa da camada superficial dos seus solos.

#### 3.4.11.4 Calagem e Esterilização

A calagem dos viveiros tem os seguintes objetivos:

- o incremento da produtividade;
- atuar nos potenciais hidrogeniônicos;
- permitir a liberação de alguns nutrientes ligados ao solo (fósforo); e

servindo como fonte de cálcio e magnésio para os camarões na fase de intermuda.

**Figura 3.5 – Processo de Secagem do Solo do Viveiro**



A Figura 3.6 mostra o viveiro após o processo de calagem.

**Quadro 3.5 – Correções do pH do Solo**

Valores de pH	Quantidade de Calcário Dolomítico (kg/ha)
≥ 7,0	500
6,0 a 6,9	1.000
5,5 a 5,9	1.500
5,0 a 5,4	2.000
< 5,0	2.500

**Figura 3.6 – Processo de Calagem do Viveiro**



#### 3.4.11.5 Abastecimento, Fertilização e Povoamento

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 kg/ha de uréia e 4 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.

O Quadro 3.6 apresenta a quantificação de insumos para atender a fertilização do cultivo do projeto.

**Quadro 3.6 – Quantificação de Insumos Necessários para o Cultivo/Ciclo**

<b>Especificações</b>	<b>Unidade</b>	<b>Total</b>
Área dos viveiros	ha	11,40
Ciclo/ano	Ciclo	2,00
Calcário dolomítico	kg/ciclo	22.800
Cal virgem	kg/ciclo	596
Uréia	kg/ciclo	1.550
Superfosfato ou MAP	kg/ciclo	155

O Quadro 3.7 apresenta a necessidade de matéria prima (pós-larvas) para o projeto de ampliação.

### Quadro 3.7 – Estimativa de Pós-Larvas do Empreendimento

Especificações	Unidade	Total
Área dos viveiros	ha	11,40
Taxa de estocagem	Pl/m <sup>2</sup>	30
Ciclos/ano	Ciclo	2,0
Quantidade de PL	(milhões/ano)	6.840.000

#### 3.4.11.6 Arraçoamento dos Viveiros

Serão distribuídos 30 comedouros fixos por hectare, posicionados de modo eqüidistante formando seções alinhadas e paralelas aos diques. Está prevista a utilização de cerca de 342 comedouros fixos (bandejas para alimentação). O Quadro 3.8 mostra a relação da quantidade de bandejas com a densidade de camarões. As bandejas para alimentação são confeccionadas com “virolas” de pneus, com fundo de tela com malha de 1 mm (Figura 3.7).

### Quadro 3.8 – Relação Entre a Densidade e a Quantidade de Bandejas de Alimentação

Densidade de Camarão (Cam/m <sup>2</sup> )	Nº de Bandejas/Ha
Até 30	30
40	40
50	50
70	70
90	90
100	100



**Figura 3.7 – Comedouros Fixos**



**Figura 3.8 – Atividade de Arraçoamento dos Viveiros**

PROJETO DE CARCINICULTURA - SÍTIO CAETITU, BARRINHA - ARACATI / CE



**Quadro 3.9 – Correção da Dosagem de Ração nos Comedouros**

Sobras	Procedimentos	Percentuais	
		Redução	Aumento
Muita	Retirada do alimento residual	50%	-
Média	Retirada do alimento residual	20%	-
Pouca	Retirada do alimento residual	-	-
Nenhuma	Acréscimo da Quantidade de ração	-	20%

O Quadro 3.10 apresenta a estimativa do consumo de ração para atender a necessidade do cultivo do projeto.

**Quadro 3.10 – Estimativo de Consumo de Ração do Empreendimento**

Especificação	Unidade	Valores
Área dos viveiros	Há	11,40
Taxa de estocagem	PI/m <sup>2</sup>	30
Taxa de sobrevivência	%	75
Produção <sup>1</sup>	(kg/ciclo)	30.780
Consumo de ração <sup>2</sup>	(kg/ciclo)	40.014
Ciclos/ano	(ciclo)	2,0

Nota: 1 – Peso médio individual de 12 gramas para o ciclo de 110 dias.  
 2 – Taxa de conversão alimentar de 1,3 : 1

Durante todo o processo de cultivo, será exercido um rigoroso controle dos ecossistemas empregados, tendo por objetivo maior, proporcionar aos animais em cultivo, o saudável e rápido processo de desenvolvimento, cujas avaliações serão procedidas de modo constante por meio das observações visuais e contabilizadas semanalmente através de biometrias. As biometrias devem ser realizadas semanalmente através da pesagem de uma amostra significativa da população dos camarões em cultivo. Para tanto, os camarões serão capturados através do uso de tarrafas.

#### **3.4.11.7 Aeração Artificial**

A utilização dos aeradores está trazendo inúmeras vantagens, especialmente com relação ao aumento da produtividade e da

rentabilidade dos cultivos. Dentre os vários benefícios da adoção da aeração artificial, destacam-se:

- uma maior estabilização dos parâmetros hidrobiológicos, proporcionando um melhor aproveitamento dos alimentos naturais na nutrição dos camarões;
- redução da taxa de renovação d'água dos viveiros, favorecendo o equilíbrio com o meio aquático adjacente;
- a possibilidade de uma maior intensificação dos cultivos, sem os riscos de ocorrência de mortalidade por depleção do oxigênio.

O requerimento de oxigênio dissolvido por parte dos camarões é menor no início do cultivo assim como também no final do cultivo, após o início do processo de despesca. Desse modo, será realizado um revezamento na utilização dos aeradores, de modo que sejam atendidas as prioridades, permitindo que todos os viveiros sejam perfeitamente atendidos quanto aos requerimentos de oxigenação. Para um correto posicionamento dos aeradores nos viveiros dentro do viveiro deve-se considerar uma inclinação de 45° em relação à linha dos diques, de forma que a distribuição dos aeradores a formação de uma corrente. A quantidade de aeradores no viveiro dependerá da taxa de estocagem utilizada pelo empreendedor. O Quadro 3.11 mostra a relação da quantidade de aeradores e a taxa de estocagem de camarões.

**Quadro 3.11 – Relação entre Taxa de Estocagem e Quantidade de Aeradores**

Densidade (Cam/m <sup>2</sup> )	Aeração (Hp/Ha)
Até 30	---
40	4 a 6
50	8 a 10
70	16
90	22
100	26
120	32
150	40

Visto que a taxa de estocagem estimada para o empreendimento será de 30 juvenis/m<sup>2</sup>, recomenda-se à utilização de 01 aeradores/hectare, logo o

número total de aeradores estimado para o empreendimento será de 12 aeradores. A Figura 3.9 mostra um modelo de aerador utilizado em projetos de carcinicultura.

**Figura 3.9 – Aerador Artificial**



#### **3.4.11.8 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.

#### **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 3.10). Trata-se de um disco branco e negro com

diâmetro de 30 cm, preso a um cabo (corrente ou nylon) com marcas de 5 em 5 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 3.10 – 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. O Quadro 3.12 mostra a relação entre a visibilidade do disco de Secchi e a condição de fitoplâncton.

**Quadro 3.12 – Leitura do Disco de Secchi**

Leitura do Disco	Comentários
Menos de 20 cm	Viveiro Turvo – baixa concentração de oxigênios e baixa produtividade
20 a 30 cm	Turbidez tornando excessiva
30 a 45 cm	Boas condições
45 a 60 cm	Fitoplânctons escasso
Maior que 60 cm	Água transparente, produtividade inadequada



## Temperatura

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.

## pH

Existe uma variação diária nos valores do pH. De madrugada por exemplo, é de se esperar que o pH seja mais baixo em função da respiração e decomposição. Com o sol da manhã, a fotossíntese começa, o CO<sub>2</sub> é absorvido e o pH aumenta. Valores de pH abaixo ou acima da faixa ótima podem ter efeito tóxico sobre os peixes ou adverso sobre a produtividade natural dos viveiros. A medida do pH varia em uma escala de 0 a 14. O pH neutro corresponde ao índice 7, abaixo deste são os pHs ácidos e acima de 7 são os pHs básicos. O ideal é que o pH fique dentro do limites desejados conforme é apresentado no Quadro 3.13.

**Quadro 3.13 – Tolerâncias dos Camarões Marinhos no Cultivo**

Valores de PH	Tolerância dos Organismos Aquáticos
≤ 4	Ponto Ácido Letal – Não Desejado
7 a 9	Nível Desejado
≥11	Ponto Alcalino Letal – Não Desejado

## 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.

Abaixo deste limite, pode haver um decréscimo no crescimento e abaixo de 1,0 mg/litro, aproxima-se a fase letal. O Quadro 3.14 exhibe as concentrações do oxigênio dissolvido na água dos viveiros.

**Quadro 3.14 – Concentrações do Oxigênio Dissolvido na Água**

Concentrações de O <sub>2</sub> (mg/litro)	Efeitos do O <sub>2</sub> no Cultivo de Organismos Aquáticos
0,0	Letal
0,3 a 1,0	Letal (exposição prolongada)
1,1 a 3,0	Existe sobrevivência, mas decréscimo no crescimento por prolongada exposição.
3,1 a 5,5	Valores desejáveis
≥12	Possibilidade de "bloom fitoplânctonico"

### Alcalinidade e Dureza da Água

A concentração de alcalinidade deve-se situar entre 50 e 150 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Quando a alcalinidade estiver abaixo de 50 mg/L a água apresenta baixo poder tampão, deve-se aplicar calcário dolomítico. Em águas estuarinas a alcalinidade é geralmente alta, porém, existem áreas onde os solos são ácidos e faz-se necessária a aplicação de calcário. Caso seja necessário, o calcário deve ser aplicado entre 500 até 2.500 kg/ha na preparação dos viveiros. No decorrer do cultivo, para correções utilizam-se 100 kg/ha/semana. 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.

#### 3.4.11.9 Despesca e Acondicionamento

Passados cerca de 90 dias de cultivo, O viveiro deve ser monitorado diariamente com amostragens de textura e duas vezes por semana com amostragens de peso para se ter uma seqüência definida dos percentuais da população que estão na fase de muda, manchados, desuniformes, etc. Isto possibilita saber que percentual é de melhor qualidade e o dia



apropriado para a despesca. A amostragem de textura deve ser realizada com 150 camarões e a de peso com 300 indivíduos, capturados em todos os setores do viveiro para diminuir ao máximo o erro estatístico. A amostragem em peso deve ser feita em laboratório com exemplares mortos para se ter uma idéia da distribuição das classes de comprimento. A Figura 3.11 mostra a realização da amostragem.

**Figura 3.11 – Amostragem de Comprimento do Camarão**



A captura se realiza com tarrafas que tem 4,0 metros de diâmetro (2,80 metros de altura), 7,0 kg de peso e malhas de 12 mm. Efetua-se um lance de tarrafa por cada hectare, procurando cobrir áreas representativas da entrada, centro e saída dos viveiros (Figura 3.12). O sítio do lance da tarrafa deve ser identificado com sinalizadores numerados, de modo que se possa levar um registro de captura cada vez que se amostrar um ponto, formando um fator de população a partir do número de camarões por lance de tarrafa, que servirá como uma ferramenta para determinar a quantidade de camarões que existem em um viveiro.

Passados os 120 dias de cultivo, será realizada a despesca total do viveiro de engorda, quando os camarões deverão atingir um peso médio individual de 12 gramas, será dado início o processo de despesca ou colheita, que serão iniciadas preferencialmente à noite devido à coincidência com o horário de maior movimento dos camarões, bem como em decorrência das temperaturas mais amenas, minimizando-se desta forma o estresse causado aos animais, o que contribuirá de forma positiva

para a manutenção da sua qualidade do produto. O Quadro 3.15 mostra as estimativas de despesas para o empreendimento.

**Figura 3.12 – Captura de Camarões para Amostragem**



**Quadro 3.15 – Estimativo do Número de Despesa para o Empreendimento**

Descrição	Total
Número de viveiros (unid.)	4
Ciclos/Ano (ciclo)	2,0
Número de despesa/ano	8
Número de despesas/mês	01
Duração da despesa (dia)	02
Intervalo entre as despesas (dia)	20

Para evitar problemas de degradação ambiental devem-se aplicar os seguintes procedimentos:

- construção de um tanque de depósito, distante pelo menos 50,0 metros dos canais de abastecimento e drenagem;
- utilização de carro pipa para facilitar o transporte das soluções durante as despesas;
- utilização de bomba facilitar a retirada das soluções das caixas.

Após esse tratamento, os camarões serão colocados em caixas de isopor com capacidade de 60 Kg, cobertos com gelo na proporção de 2:1 e transferidos para o setor de beneficiamento ou comercializados “in natura”.

#### 3.4.11.9.1 Estimativas de Produção

O Quadro 3.16 apresenta uma estimativa de produção para o empreendimento.

**Quadro 3.16 – Estimativa de Produção do Empreendimento**

Descrição	Total
Área dos Viveiros (Ha)	11,40
Estocagem (camarões/m <sup>2</sup> )	30
Taxa de Sobrevivência (%)	75
Produção (kg/ciclo) <sup>1</sup>	30.780
Ciclos/ano (ciclo)	2,0
Produtividade (kg/ha/ano)	7.875

Nota: 1 – Peso médio individual de 12 gramas para o ciclo de 110 dias

#### 3.4.11.10 Higiene e Profilaxia nos 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 humana, a infecção virulenta nos cultivos de camarões freqüentemente acarretam mortalidades elevadas, levando muitas vezes a uma completa perda da produção (Browdy e Bratvold 1998).

O vírus da Cabeça Amarela (Yellow Head Vírus) e o vírus da Mancha Branca (White Spot Baculovirus) promoverão mortalidades desastrosas em camarões cultivados no Sudoeste Asiático (Flegel et al.1997). Nas Américas, o IHHNV (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis Vírus) e o TSV (Taura Syndrome Virus) também têm provocado perdas milionárias.

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.

Podemos considerar o cultivo de camarões como uma cadeia de processos interligados. O fortalecimento e o desempenho do sistema depende dos elos que compõe esta cadeia, como ilustrado a seguir:

### **uso de antibióticos e fungicidas**

No processo tecnológico de criação de camarões em cativeiro, não se utilizará de nenhum tipo de antibiótico ou fungicida.

### 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.

A Agribands International, com mais de 105 anos de experiência em nutrição e alimentos de inúmeras espécies de animais, tanto terrestre como aquáticos, recomenda a implementação de medidas denominadas "Plano Purina" para a obtenção de resultados positivos em fazendas de cultivo de camarões:

- 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.

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.

#### **3.4.11.11 Prevenção e Manejo de Enfermidades**

##### **Pressuposto**

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.

Para desenvolvimento de um Plano de Biosegurança, é importante a identificação de todos os vetores causadores de enfermidades, tanto os conhecidos como os potenciais. Na realidade, o conjunto de possíveis vetores associados à dispersão de enfermidades virais é muito amplo, entretanto pode-se citar os principais:

- um dos vetores mais importantes é o movimento de sementes (pós-larvas) e (ou) reprodutores infectados;

- as partículas virais (viriontes) conseguem sobreviver por 3 a 4 dias em forma livre, portanto, a dispersão de doenças entre os viveiros de uma fazenda ou entre fazendas pode ocorrer pela captação de efluentes de viveiros contaminados pelo vírus, provenientes de: outros viveiros e (ou) fazendas infectadas; plantas de processamento de camarões cultivados; ou de pescado e pesca de camarões selvagens infectados;
- a dispersão através de aves, como já foi reportado para o TSV. Garza et al. (1997) demonstraram que a virulência do TSV é mantida apesar das partículas virais já terem passado através do trato gastrointestinal da gaivota *Larus atricilla*;
- insetos e crustáceos aquáticos, incluindo camarões marinhos, siris, caranguejos, copépodos, camarões e etc;
- trânsito humano dentro de uma determinada fazenda e entre fazendas, como também o trânsito de outros animais (bovinos, caprinos e etc);
- movimento de equipamentos e maquinaria (veículos, recipientes, redes, caiaques, etc), e;
- uso de alimento fresco contaminado (moluscos) para a alimentação de reprodutores em laboratórios ou larviculturas.

### Profilaxia

Seguem algumas medidas que, quando aplicadas a operações de cultivo, podem auxiliar na prevenção e evitar a introdução de enfermidades virais:

- Não Povoar Viveiros com Pós-Larvas Selvagens
- Transportes de Pós-Larvas com Segurança
- Limpeza e Desinfecção do Fundo dos Viveiros
- Monitoramento da Qualidade da Água
- Inspeção Sanitária na Fauna de Entorno

➔ Sanitização e Desinfecção de Equipamentos

➔ **Entrada de Pessoal e Visitante**

➔ Instalação de Valas e Tapetes Sanitários

## Cronograma do empreendimento

O Quadro 3.17 mostra o resumo cronograma de atividades necessárias para implantação (ampliação) e operação do empreendimento.

**Quadro 3.17 – Cronograma de Atividades**

<b>Atividades</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Preparação da área						
Limpeza de Área						
Canais de Abastecimento e Drenagem / SEDIMENTAÇÃO						
Construção de Viveiros de Engorda						
Obras de arte						
Obras complementares						
Planos de Monitoramento Ambiental						
Operação						
Planos de Monitoramento Ambiental						