

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- **Razão Social:** Bela Vista Aquicultura LTDA.

- **CNPJ:** 09.319.919/0001-17

- **Atividade Exercida:** Criação de camarões em água salobra e salgada

- **Endereço:** TR Localidade Salgado, S/N, Zona Rural, CEP: 62.680-000, Paracuru, Ceará

- **Telefone/FAX:** (85) 3486-0070

- **E-mail:** financeiro@aquaclara.com.br

- **Representante Legal:** Sr. Phanor Andres Escobar Bernal

- **Endereço** Avenida Santos Dumont, 3060, Sala 610, CEP.: 60.150-165, Fortaleza, Ceará

- **Telefone/FAX:** (85) 3055.97.50/3032.68.72

- **E-mail:** escobar@aquaclara.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1. Localização

O empreendimento de carcinicultura marinha da empresa BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. está localizado na Fazenda Santa Inês na zona rural do município de Paracuru no Estado Do Ceará.

Coordenadas Geográficas – UTM – DATUM SAD 69:

3°24'48.78'' - S	39°05'23.49'' - W
------------------	-------------------



Fonte: IPECE (2018)

2.2. Vias de Acesso

O acesso ao empreendimento é realizado através de estrada em leito natural que liga a sede ao município de Paracuru-CE à aproximadamente distando 5 km.

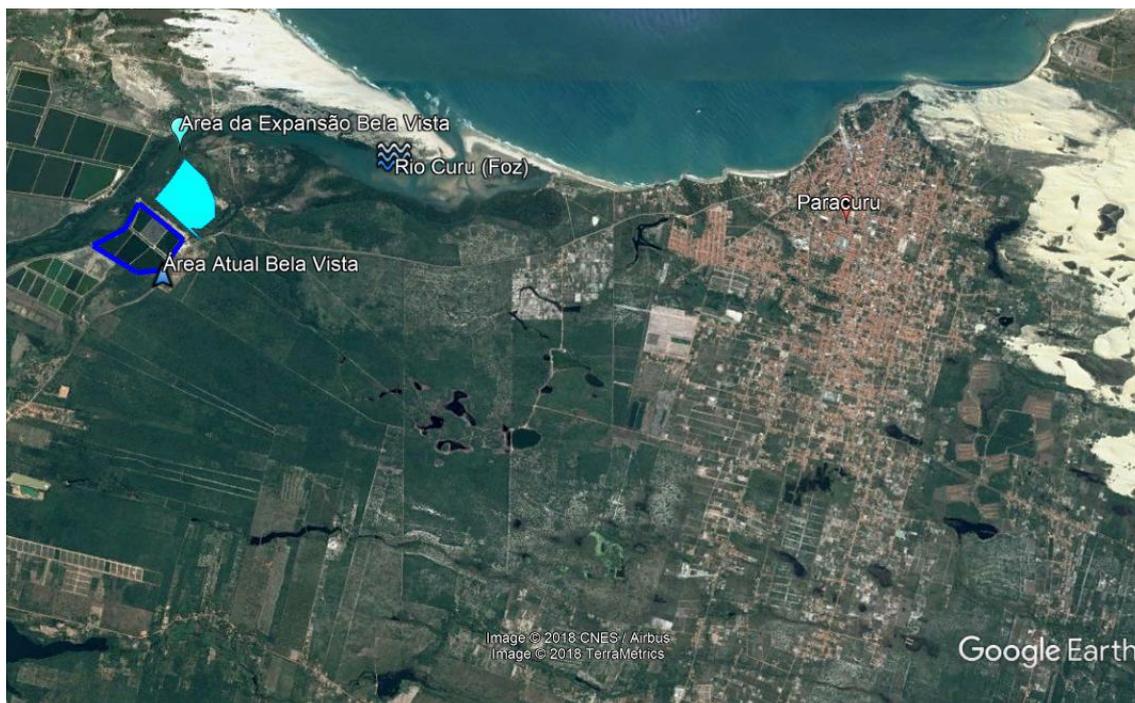


Foto: Mapa situacional (Área atual e Área da expansão – Bela Vista)

2.3. Energia Elétrica

A energia elétrica consumida pelo empreendimento é fornecida pela COELCE, em alta tensão, com o rebaixamento e distribuição para os locais de bombeamento e instalações.

O empreendimento possui também um de grupo gerador de emergência que é acionado sempre que necessário, seja para suprir qualquer falta de energia elétrica convencional ou manter os níveis de demanda dentro dos valores pré-estabelecidos pela concessionária nos períodos de racionamento.

2.4. Comunicações

A Fazenda dispõe dos mais diversos meios de comunicação. Os principais são os de telefonia através da TELEMAR e EMBRATEL, por sistemas de chamadas locais, DDD, DDI e de telefonia celular; internet; correios e telégrafos; rádio e televisão.

3. ESTUDOS BÁSICOS

3.1. Considerações iniciais

Os estudos básicos realizados tiveram como objetivos o suporte técnico adequado ao projeto de expansão da unidade produtiva de camarões marinhos BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, bem como o levantamento de dados para melhor otimização do uso e ocupação de novas áreas dentro do empreendimento em operação.

A BELA VISTA AQUICULTURA LTDA já domina a tecnologia de cultivo de camarão marinho da espécie *Litopenaeus vannamei*, acumulando experiências na produção de camarões de porte médio e grande, o que lhe confere um grau de conhecimento e domínio no manejo da espécie na sua área em operação.

Como a área de expansão é contígua a área em operação, e considerando-se que se trata de uma mesma unidade geoambiental, os estudos básicos realizados na área do projeto serviram não só para oferecer parâmetros para o projeto de engenharia, como também para comprovar a viabilidade de ocupação da área para a atividade de carcinicultura.

Além das condições ambientais favoráveis como solos, água e clima, a área conta com equipamentos de infraestrutura que facilitarão a instalação do projeto de expansão. Outro aspecto favorável ao projeto é a facilidade de insumos e matéria prima dada a proximidade com uma das principais vias de acesso do litoral oeste através da CE-085 (Rodovia Estruturante Rota do Sol Poente), bem como municípios com relevantes populações e economias.

Por fim, tais estudos e levantamentos básicos foram desenvolvidos tanto por profissionais especializados, quanto pela equipe de elaboração deste estudo ambiental.

3.2. Mapa situacional e levantamento planialtimétrico

O mapa situacional e o levantamento topográfico foram realizados em toda a área do empreendimento, incluindo a área atual em operação e a área para expansão. Essa averiguação dos limites da propriedade e a delimitação dos corpos hídricos definiram a configuração morfológica do terreno natural e a locação atualizada dos viveiros em operação e demais equipamentos administrativos existentes na propriedade.

Tal levantamento foi realizado utilizando-se uma Estação Total LEICA TC605-L/GPS PRECISION, sendo os dados de campo processados em software compatível com o equipamento para futura exportação para o software AUTOCAD para elaboração dos shapes e mapas de situação do projeto.

As informações relativas a esse estudo básico, se encontram no material anexo a esse estudo ambiental.

3.3. Estudos hidrológicos

A área do empreendimento pertence a bacia hidrográfica do rio Curu. Essa bacia tem uma área de drenagem de 8.534 km², correspondente a 5,76% do território cearense, sendo o seu principal afluente o rio Canindé, que se encontra na margem direita e drena praticamente todo quadrante sudoeste da bacia; pela margem esquerda, destaca-se o rio Caxitoré, abrangendo a parte centro-oeste do Estado.

Esta bacia é composta por 15 municípios (Apuiarés, Canindé, Caridade, General Sampaio, Irauçuba, Itapajé, Itatira, Paracuru, Paramoti, Pentecoste, São Gonçalo do Amarante, São Luís do Curu, Tejuçuoca e Umirim). Essa bacia apresenta uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 1.068.355.000 m³ num total de 13 açudes públicos gerenciados pela COGERH.

Mesmo sendo área diretamente afetada, de acordo com os cálculos técnicos do projeto, ela não sofrerá perdas significativas em seus aspectos hidrológicos pela captação ou drenagem das águas da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, considerando a participação permanente, das águas do Oceano Atlântico, fazendo com que os volumes captados ou drenados sejam irrelevantes no ecossistema, devendo considerar a renovação natural diária no baixo curso do rio pela influência das marés.

As operações de captação de água no curso d'água estuarino para o canal de abastecimento será realizado por bombas elétricas. A quantidade das águas disponíveis para o empreendimento não demandou nenhum estudo específico, posto que o curso d'água no trecho a ser captado recebe aporte relevante e intermitente do rio Curu e do Oceano Atlântico através dos fluxos das marés de sizígia e quadratura.

É importante ressaltar, conforme será descrito no memorial descritivo do processo tecnológico a ser realizado pelo empreendimento durante a criação dos seus camarões, a BELA VISTA AQUICULTURA LTDA observará rotinas de boas práticas de manejo, bem como o acompanhamento da qualidade hidrobiológica de seus afluentes e efluentes através de seu plano de monitoramento ambiental (PMA) para a manutenção da ótima qualidade de água da região, em especial, para o cultivo de camarões.

A satisfatória qualidade de água reflete nos resultados obtidos em análises de água periódicas realizados pelo empreendimento já em operação. As coletas de águas foram realizadas nos pontos estabelecidos no Programa de Monitoramento Ambiental (Auto monitoramento) já existente no empreendimento e realizadas com garrafas plásticas novas, utilizadas exclusivamente para essa coleta, e para o transporte foram acondicionadas em isopores com gelo para manutenção das características das amostras coletadas na fazenda até a chegada no laboratório destino.

As amostras destinadas às análises Físico-Químicas foram acondicionadas em frascos plásticos de 600 ml e àquelas destinadas ao procedimento de Bacteriologia foram acondicionadas em vasilhames, previamente esterilizados, com volume de 250 ml. Os frascos contendo amostras para determinação dos parâmetros físico-químicos foram acondicionados em caixas de isopor com gelo e transportados ao laboratório.

As análises realizadas em laboratório foram determinadas através de métodos descritos a seguir: Para a Salinidade foi utilizado o Equipamento Digital Multiline F/Set - 3 WTW, e os valores do Potencial Hidrogeniônico (pH) através de pHmetro de bancada digital Quimis®, o Oxigênio Dissolvido, determinados através do método de Winkler e a Turbidez foi conduzida pelo método espectrofotométrico.

Para determinação dos teores de Amônia, Nitrito, Nitrato, Fosfato, Sílica e Material em Suspensão, foram recolhidos volumes de 2000 mL para posterior análise em laboratório, mediante utilização de um Espectrofotômetro HACH DR/2010. Para determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5) foram recolhidos volumes de 300 mL, em frascos apropriados, tendo seus teores sido determinados através do Método Titulométrico de Winkler Azida.

O material planctônico foi obtido através de rede de arrasto cilíndrico-cônica com diâmetro de boca de 30 cm e abertura de malha de 20 μ m. O material coletado foi acondicionado em frascos apropriados e fixados com formalina a 4%. Foram utilizados microscópio óptico e Lupa binocular TAIMIN, para análise quali-quantitativa do plâncton. O método de contagem é utilizado a Câmara de Neubauer e/ou Câmara de Sedgwick-Rafter e através do cálculo do volume de água filtrada, todas dando a densidade em cel/ml. Na contagem de cianobactérias utiliza-se a técnica de Utermöhl que são utilizadas em microscópio invertido.

As concentrações de Clorofila “a” foram determinadas através do método de Lorenzen, 1967 (Lorenzen C. J., 1967, Determination of chlorophyll and

phaeopigments: spectrophotometric equations, *Limnol. Oceanogr.*, 12:343-346). Após filtração de determinados volumes das amostras em filtros específicos, com auxílio de bomba a vácuo e permanência por 23 horas dos filtros em acetona 90% os extratos foram centrifugando a 5,000 rpm durante 10 minutos. Em seguida, alíquotas dos extratos foram lidas em espectrofotômetro. Após obtenção das respectivas absorvâncias, os cálculos foram realizados seguindo a fórmula de Thompson, cujos resultados são expressos em mg.m/l-1.

As contagens e identificações de microplânctons foram realizadas em câmara de Neubauer ao microscópio de fase, identificado em:

- I - “Algas de águas continentais Brasileiras” Carlos E.M. Brito e Rosa M.T. Bicudo.
- II - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 th Edition.
- III – A Treatise on Limnology by Evelyns Hirtchinson. John Wiley Sons, Editor.

Os parâmetros avaliados foram identificados através de determinação das concentrações dos seguintes constituintes conforme Plano de Monitoramento Ambiental: Amônia-N (mg/l), Clorofila a ($\mu\text{g/l}$), Coliformes Totais (NMP/100ml), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (mg/l), Fosfato-P (mg/l), Materiais em Suspensão (mg/l), Nitrato (mg/l), Nitrito (mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD) (mg/l), pH, Salinidade (ppt), Silicato-Si (mg/l) e Temperatura ($^{\circ}\text{C}$).

Os resultados das análises físico-químicas em todas as estações de coleta podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros de avaliação da qualidade água realizadas in situ na captação da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Parâmetro	Captação
Amônia Total (mg/l)	<0,10
Clorofila a (µg/l)	2,07
Coliformes Totais (NMP/ml)	NI
DBO (mg/l)	10,80
Fostato (mg/l)	0,58
Material em Suspensão (mg/l)	2,00
Nitrato (mg/l)	0,25
Nitrito (mg/l)	<0,01
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	7,20
pH	7,46
Salinidade (ppt)	13,00
Temperatura (°C)	28,00
Sílica (mg/l)	17,29

Legenda: NI – Não identificado

Fonte: Dados do Estudo.

Os resultados das análises biológicas relativas ao fitoplâncton realizadas em todas as estações de coleta, em unidade (células/ml), podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2 - Perfil biológico (fitoplâncton) das amostras coletadas in situ na captação da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Gêneros/Espécies	Captação
Bacillariophyta	
<i>Thalassionema sp.</i>	NI
<i>Navícula sp.</i>	2
<i>Cymbella sp</i>	12
<i>Pleurosigma sp</i>	5
<i>Nitzschia sp.</i>	NI
<i>Coscinodiscus sp.</i>	3
<i>Odontella sp.</i>	1
<i>Asterionella sp.</i>	NI
<i>Fragillaria sp.</i>	NI
<i>Surirella sp.</i>	NI
<i>Melosira sp.</i>	1
<i>Diatoma sp.</i>	4
<i>Gyrosigma sp</i>	1

Chlorophyta	
<i>Pediastrum sp.</i>	NI
<i>Chlorella sp.</i>	NI
<i>Closterium sp.</i>	NI
<i>Ankistrodesmus sp.</i>	NI
Cyanophyta	
<i>Oscillatória sp.</i>	15
<i>Spirogira sp.</i>	NI
<i>Chroococcus sp.</i>	1
<i>Anabaena sp.</i>	1
<i>Lyngbia sp.</i>	NI

Legenda: NI – Não identificado

Fonte: Dados do Estudo.

Os parâmetros de qualidade da água observados nas estações de coleta correspondente à captação estiveram em concordância com os níveis exigidos para o cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* e enquadraram as águas da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. como “Águas Salobras – Classe 1”, segundo a resolução do CONAMA N°357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Portanto, conclui-se que a BELA VISTA AQUICULTURA LTDA encontra-se numa área privilegiada de captação de água salobra de boa qualidade, mesmo considerando que em determinadas épocas do ano, entenda-se estação chuvosa, podem apresentar parâmetros de qualidade de água proveniente do ambiente externo fora dos padrões de qualidade expostos resolução do CONAMA N°357 de 17 de março de 2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

3.4. Estudos geotécnicos

Todo o detalhamento técnico do projeto no que diz respeito ao estudo geotécnico com suas informações sobre os testes de absorção e determinação do lençol freático pode ser encontrado nos Anexos desse Estudo Ambiental

3.5. Objetivos e Justificativas do Projeto

O projeto da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA cultivará camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vannamei*, através do sistema bifásico, envolvendo o cultivo intensivo em tanques pré-berçários e cultivo semi-intensivo em viveiros de engorda, com o emprego de aeradores, comedouros fixos, o contínuo monitoramento dos parâmetros ambientais, e a adoção do conceito de biossegurança.

A área do empreendimento tem características flúvio-marinhas dispondo de um volume afluyente muito maior do que o projeto requer com condições hidrobiológicas excelentes no que diz respeito aos níveis requeridos para o desenvolvimento da carcinicultura em escala comercial.

As necessidades básicas que são exigidas para a expansão do empreendimento de carcinicultura da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, serão plenamente atendidas pelas justificativas já expostas como a sua situação geográfica, bem como: condições climáticas; disponibilidade de água e solo de boa qualidade; facilidade de aquisição de insumos, disponibilidade de mão-de-obra; disponibilidade de energia elétrica e de transporte com boas vias de acesso para escoamento da produção.

Para concluir, é importante ainda salientar que, além do projeto indicar uma atividade reconhecida e legalizada dentro dos âmbitos jurídico, econômico e ambiental, o projeto apresenta total consonância com as políticas públicas que apoiam e/ou regulamentam a atividade de aquicultura no Estado do Ceará. Entre elas podemos destacar as ações da Secretaria Estadual da Agricultura, Pesca e Aquicultura do Governo do Estado do Ceará e da Agência de Desenvolvimento do Ceará (ADECE) através da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Camarão (CS CAMARÃO) que é um dos principais fóruns oficiais de discussão sobre o desenvolvimento e expansão das atividades de carcinicultura no Estado do Ceará onde participam instituições privadas e governamentais.

4. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS

4.1. Considerações iniciais

A escolha do local para um projeto de carcinicultura parte do pressuposto de que a área escolhida deve apresentar condições ambientais favoráveis ao cultivo de camarão marinho. Nesse aspecto é analisado um conjunto de parâmetros indispensáveis ao desenvolvimento da atividade, entre os quais destacam-se: qualidade e disponibilidade das águas para cobrir as demandas do projeto, solos argilosos e clima tropical, sendo estas condições encontradas em regiões litorâneas, a exemplo da área pleiteada para a expansão dos viveiros da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Além destes fatores a facilidade de infraestrutura básica e de insumos para o desenvolvimento da atividade aquícola, são contabilizados na seleção de áreas, uma vez que refletem diretamente nos custos de instalação e operação. Para o projeto em análise não foi realizado um estudo específico de alternativa locacional por se tratar de uma expansão da atividade de carcinicultura desenvolvida pela BELA VISTA AQUICULTURA LTDA em área contígua, onde seguramente os condicionantes naturais viabilizam o uso do local para a atividade produtiva.

4.2. Alternativas Locacionais

Dentro do estudo de perspectiva espacial para implantação das novas estruturas de produção, foi levado em consideração, além de todos requisitos citados anteriormente, em especial, o uso e ocupação do solo da área pré-selecionada para o empreendimento, bem como a situação de ocupação da área antiga de modo a otimizar o processo de construção sem trazer maiores prejuízos ambientais e econômicos para o projeto.

Neste contexto, com base no mapa planialtimétrico, foram demarcadas as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal e a partir de então, foi definido o arranjo geral do projeto, no terreno legal e ambientalmente viável, ou seja, da área útil para a expansão da atividade.

Cabe ainda enfatizar, outros aspectos vinculados às justificativas locacionais do projeto, como:

- **Condições hidrobiológicas de cursos d'água afluentes:** Quantidade e qualidade de água suficiente e com características de manter os padrões de produtividade e eficiência da unidade produtiva em questão;
- **Condições climáticas:** Indicadores de clima que refletem ótimas condições de aclimatação e produção de camarões durante todas as estações do ano;
- **Condições geotécnicas de solo:** Apresenta perfis ideais de solos areno-argilosos, com presença mais representativa de solos areno-silto-argilosos na superfície e argilosos nas camadas mais inferiores;
- **Nível das Marés:** Níveis de marés compatíveis tanto para dimensionamento ideal de horários de captação de água quanto inundações em regiões próximas às áreas periféricas ao empreendimento que poderiam acarretar em problemas na despescas e/ou drenagem dos viveiros.

Portanto, considerando-se os levantamentos preliminares realizados na área pleiteada para o licenciamento ambiental, conclui-se que total viabilidade de uso e ocupação do terreno para o projeto proposto.

4.3. Alternativas Tecnológicas

A escolha de uma tecnologia para um projeto de carcinicultura parte do pressuposto de um conjunto de parâmetros indispensáveis ao desenvolvimento da atividade, entre os quais destacam-se: a escolha da espécie e do pacote tecnológico de produção.

Para o projeto em análise não foi realizado um estudo específico de alternativa tecnológica por se tratar que a BELA VISTA AQUICULTURA LTDA já utiliza a tecnologia tradicional com a espécie *Litopenaeus vannamei* e o sistema de produção mais tradicional do país que é o semi-intensivo. Com vistas a justificar a manutenção dessas escolhas para a continuidade de expansão do projeto, seguem abaixo, informações sobre a espécie escolhida e o seu pacote tecnológico disponível no Brasil e Ceará.

4.3.1. Espécie cultivada

O *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), também conhecido como *Penaeus vannamei*, e popularmente como camarão cinza ou camarão branco do pacífico é o peneídeo mais produzido no Brasil. Estes animais são crustáceos meroplancctônicos, do grupo Arthropoda, da ordem Decapoda e da subordem Dendrobranchiata, originários do Oceano Pacífico, da região do Peru ao México, com predominância na área costeira do Equador.

Figura 1 – Camarões da espécie de *Litopenaeus vannamei* cultivados no Brasil.



Foto: Itamar Rocha (ABCC, 2018).

É uma das espécies exóticas mais cultivadas no Brasil, pela fácil adaptação ao clima tropical, especialmente no nordeste brasileiro. Isto é devido às temperaturas que variam em torno de 22 ° C a 30 ° C, à relativa estabilidade climática, à ampla disposição de terras às margens do litoral, à boa qualidade da água e disponibilidade de mão-de-obra barata. Esses fatores constituem excelentes condições para o desenvolvimento da atividade.

Outro aspecto relevante para sua disseminação no país é a taxa de crescimento rápido em todas as fases de desenvolvimento, podendo a chegar até 23 cm de comprimento. Os resultados de cultivos pelo Brasil e pelo mundo apontam ainda a capacidade de ser reproduzido em águas oligohalinas de baixa salinidade, ter um sabor muito agradável, além do excelente valor nutricional e aceitação de mercado nos principais centros urbanos do país, como importantes condicionantes para a crescente demanda interna e externa em busca do produto.

4.3.2. Pacote tecnológico na engorda de camarões marinhos no Ceará e Brasil

As instalações de engorda são constituídas basicamente de tanques berçários e viveiros escavados de engorda. Embora algumas fazendas também possuam pequenos viveiros berçários, atualmente estas estruturas têm sido adaptadas para a maturação ou para a engorda de camarões.

A grande maioria das fazendas no Ceará e no Brasil foram construídas para operar com tanques berçários intensivos e/ou viveiros escavados. Estes tanques são instalados ao ar livre, possuem uma forma retangular ou circular, com uma profundidade de até 1,2 m, sendo capazes de operar com altas densidades de estocagem (até 30 PL/L) e com um volume de água variando entre 30.000 L e 80.000 L (Ver Figura 2).

Figura 2 - Tanques berçários intensivos utilizados na carcinicultura.



Foto: Alberto J.P. Nunes, 2016.

Os tanques berçários intensivos operam com uma baixa renovação de água e aeração artificial constante. As pós-larvas são geralmente cultivadas do estágio de PL11 até PL21. A água utilizada nesta fase é a mesma dos viveiros de engorda, sendo a produtividade natural incrementada através de fertilizantes inorgânicos por meio de substratos artificiais (telas verticais), que servem também para aumentar a área útil de cultivo.

O alimento é distribuído por lanço, sendo de 5% a 10% da refeição total concentrada em 2 ou 3 bandejas de alimentação. A fase nos tanques berçários é útil para avaliar a qualidade das pós-larvas adquiridas, reduzir o estresse inicial e permitir um suave processo de acondicionamento no ambiente de engorda. Outras vantagens incluem uma seleção de indivíduos mais resistentes e com pesos corporais mais consistentes para a fase de engorda, além de permitir uma melhor sincronização com o cronograma de povoamento da fazenda.

As fazendas de cultivo no Ceará e no Brasil empregam dois tipos de estocagem: o método direto e o método indireto. O método indireto consiste na estocagem de pós-larvas no estágio de PL10 ou mais avançada, em tanques berçários intensivos antes do início da fase de engorda. Isto permite obter estimativas mais precisas do tamanho da população inicial de camarões que irá povoar os viveiros de engorda. Nesta fase, as densidades de estocagem podem

variar entre 20 PL/L e 30 PL/L, com períodos de cultivo não excedendo 10 dias e níveis de sobrevivência acima de 75%. O método direto de estocagem é geralmente empregado por fazendas de cultivo que não dispõem de tanques berçários intensivos. Neste caso, as pós-larvas podem ser transferidas diretamente para os viveiros engorda, estocadas em gaiolas flutuantes ou em cercados, sendo os animais completamente liberados no viveiro dentro de 4 a 10 dias, respectivamente.

Mais recentemente tem sido utilizado tanques-rede, que permitem cultivar PLs em viveiros de engorda já povoados por um período de até 30 dias. Neste sistema, é possível estocar até 50.000 pós-larvas/m², obtendo-se ao final do cultivo camarões juvenis de 1,5 g (Ver Figura 3).

Figura 3 – Viveiros com cercados recém povoados utilizados na carcinicultura.

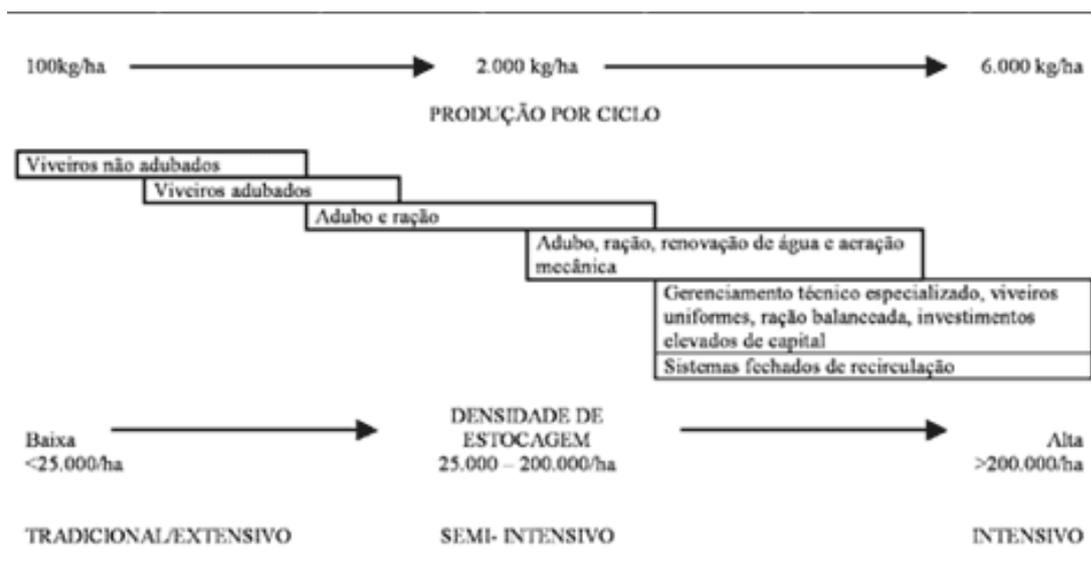


Foto: Alberto J.P. Nunes, 2016.

Os viveiros de engorda no Ceará e no Brasil são tecnicamente diversificados. Em geral na carcinicultura marinha, os sistemas de cultivo podem ser classificados como extensivos, semi-intensivos ou intensivos (Ver Figura XX). No Brasil, existem várias outras designações intermediárias, como semi-extensivo, semi-intensivo baixo ou semi-intensivo alto.

Na prática, estes termos refletem sistemas com um amplo espectro de atuação que variam de acordo com a intensidade de uso de diferentes recursos (capital, mão-de-obra, terra, água, larvas, rações, adubos, equipamentos; Ver Figura 4). No mundo, grande parte do cultivo de camarão é conduzido utilizando métodos de produção extensivos ou semi-intensivos

Figura 4 - Classificação dos sistemas de cultivo de camarão marinho em relação a intensidade do uso de diferentes recursos segundo o Banco Mundial.



Fonte: Alberto J.P. Nunes, 2016.

Sistemas semi-intensivos médios e altos empregam viveiros com áreas menores, variando entre 3 e 7 ha. Durante o cultivo utiliza-se aeração mecânica (de 4 a 6 hp/ha) para permitir densidades de estocagem de até 60 camarões/m². A frequência de arraçoamento é aumentada de 2 para 3 ou até 5 vezes/dia e todo alimento artificial é distribuído exclusivamente em bandejas.

A implementação de avançados programas de manejo do solo, da água, do alimento e dos animais cultivados têm sido responsáveis pelos surpreendentes resultados zootécnicos obtidos no Ceará e no Brasil, hoje considerados um dos melhores do mundo.

Nas operações de cultivo menos intensivas (até 30 camarões/m²), tem sido alcançado um fator de conversão alimentar (FCA) de 1,0, enquanto os FCAs

mais elevados não ultrapassam 1,6 (até 60 camarões/m²). Baixo FCA reflete uma utilização eficiente da ração administrada, melhor uso da produtividade natural e menores custos operacionais. O uso de rações de alta digestibilidade e de modernas práticas de alimentação melhoram radicalmente os resultados de performance, a qualidade do solo e dos efluentes das fazendas de cultivo, reduzindo a quantidade de nutrientes e matéria orgânica liberados em águas adjacentes a operação de cultivo.

Portanto, com base nas informações acima descritas, que demonstram a consolidação de um pacote tecnológico na engorda de camarões marinhos no Ceará e no Brasil, bem como a experiência vivida pela BELA VISTA AQUICULTURA LTDA na execução desse pacote tecnológico operacional de processos e procedimentos, nos permite concluir a total viabilidade do sistema de produção a ser considerado após a implantação da expansão do projeto.

5. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

5.1. Cumprimento da legislação ambiental vigente

Com relação ao cumprimento da legislação ambiental brasileira, seguem abaixo, as legislações tanto em nível federal quanto em nível estadual que estão sendo efetivadas na política de atuação da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

5.1.1. Legislação Federal

A legislação federal atendida pela BELA VISTA AQUICULTURA LTDA compreende os seguintes dispositivos legais:

- ✓ Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 – (Novo Código Florestal) – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. (matas ciliares, reservatórios, mangues).

- ✓ Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012 – (Complemento Novo Código Florestal) – Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012.

- ✓ Lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967 – (Código de Pesca) – (Já modificado pelas Lei nº 6.276, de 01 de dezembro de 1975; Lei nº 6.585, de 24 de outubro de 1978; Lei nº 6.631, de 19 de abril de 1979; Lei nº 7.643, de 18 de dezembro de 1987; Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988; Lei nº 9.059, de 13 de junho de 1995; e Decreto Lei nº 1.217, de 9 de maio de 1972; Decreto Lei nº 1.641, de 07 de dezembro de 1978; Decreto Lei nº 2.057, de 23 de agosto de 1983; Decreto Lei nº 2.467, de 01 de setembro de 1988). – Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, cria o CONAMA, prevê o zoneamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais.
- ✓ Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988 (Lei do Gerenciamento Costeiro) – Disciplina o uso de recursos naturais renováveis e não-renováveis ao longo da costa brasileira.
- ✓ Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989 – Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal, entre outras alterações da Política Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- ✓ Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 9.984 de 17 de julho de 2000 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas – ANA.

- ✓ Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 – Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.
- ✓ Decreto 94.076 de 05 de março de 1987 – Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas.
- ✓ Decreto Lei nº 99.274 de 06 de junho de 1990 – Dispõe, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 1.695 de 13 de novembro de 1995 – Regulamenta a aquicultura em águas públicas de domínio da União, delegando ao IBAMA e ao SPU a competência de baixar seus atos complementares, os quais encontram-se em elaboração.
- ✓ Decreto Federal de 28 de agosto de 1996 – Cria a Área de Proteção Ambiental do Delta do Rio Parnaíba, envolvendo os Estados do Maranhão, Piauí e Ceará, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 2.869 de 09 de dezembro de 1998 – Regulamenta a cessão de águas públicas para a exploração da aquicultura, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999 – Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

- ✓ Resolução CONAMA nº 1 de 23 de janeiro de 1986 – Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para Avaliação de Impactos Ambientais.
- ✓ Resolução CONAMA nº 1, de 13 de junho de 1988 – Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
- ✓ Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
- ✓ Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 – Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação.
- ✓ Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002 – Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.
- ✓ Resolução CONAMA nº 312, de 10 de outubro de 2002 – Dispõe sobre o licenciamento ambiental dos empreendimentos de carcinicultura na zona costeira.
- ✓ Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

- ✓ Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006 - Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental

- ✓ Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 – Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

- ✓ Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 – 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.

- ✓ Resolução CONAMA nº 381, de 14 de dezembro de 2006 – Altera dispositivos da Resolução no 306, de 5 de julho de 2002, e o Anexo II, que dispõe sobre os requisitos mínimos para a realização de auditoria ambiental.

- ✓ Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008 – Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambas do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

5.1.2. Legislação Estadual

A legislação estadual atendida pela BELA VISTA AQUICULTURA LTDA compreende os seguintes dispositivos legais:

- ✓ Lei nº 10.147, de 01 de dezembro de 1977 – Dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para fins de proteção dos recursos hídricos.
- ✓ Lei nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977 – Dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no Estado, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 – Dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 12.148, de 29 de julho de 1993 – Dispõe sobre a realização de Auditorias Ambientais, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 12.217, de 18 de novembro de 1993 – Cria a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará - COGERH, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 12.274, de 05 de abril de 1994 – Altera a redação dos artigos da Lei nº 11.411 de 28 de dezembro de 1987, acrescenta outros e dá outras providências.

- ✓ Lei nº 12.488, de 13 de setembro de 1995 – Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 12.685, de 09 de maio de 1997 – Altera dispositivos da Lei nº 12.148 de 29.07.93, que dispõe sobre Auditorias Ambientais no Estado do Ceará.
- ✓ Lei nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 13.497, de 06 de julho de 2004 – Dispõe sobre a Política Estadual de Desenvolvimento da Pesca e Aquicultura, cria o Sistema Estadual da Pesca e da Aquicultura – SEPAQ, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 13.796, de 30 de julho de 2006 – Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 – Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências.
- ✓ Decreto nº 14.514, de 02 de julho de 1981 – Dispõe sobre a preservação e controle dos Recursos Hídricos, regulamentado pela Lei nº 10.148 de 02 dezembro de 1977.
- ✓ Resolução COEMA nº 02, de 27 de março de 2002 – Estabelece normas específicas para o licenciamento ambiental de empreendimentos de cultivo de camarões.
- ✓ Resolução COEMA Nº10, DE 11 DE JUNHO DE 2015 - Dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados

aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE

- ✓ Portaria SEMACE nº 201/99, de 13 de outubro de 1999 – Estabelece normas técnicas e administrativas necessárias a regulamentação do sistema de licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais no território do Estado do Ceará.
- ✓ Portaria SEMACE nº 154/2002, de 22 de julho de 2002 – Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.
- ✓ Portaria SEMACE Nº 103/2010, de 23 de abril de 2010 – A SUPERINTENDENTE DA SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMACE, no uso das atribuições que lhe confere a Lei Estadual nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987, com a redação dada pela Lei Estadual nº 12.274 de 05 de abril de 1994.
- ✓ Portaria SEMACE nº 47 de 29/02/2012 - Disciplina e uniformiza a elaboração e a apresentação dos Estudos Ambientais, e demais documentos necessários ao correto licenciamento ambiental.

6. CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

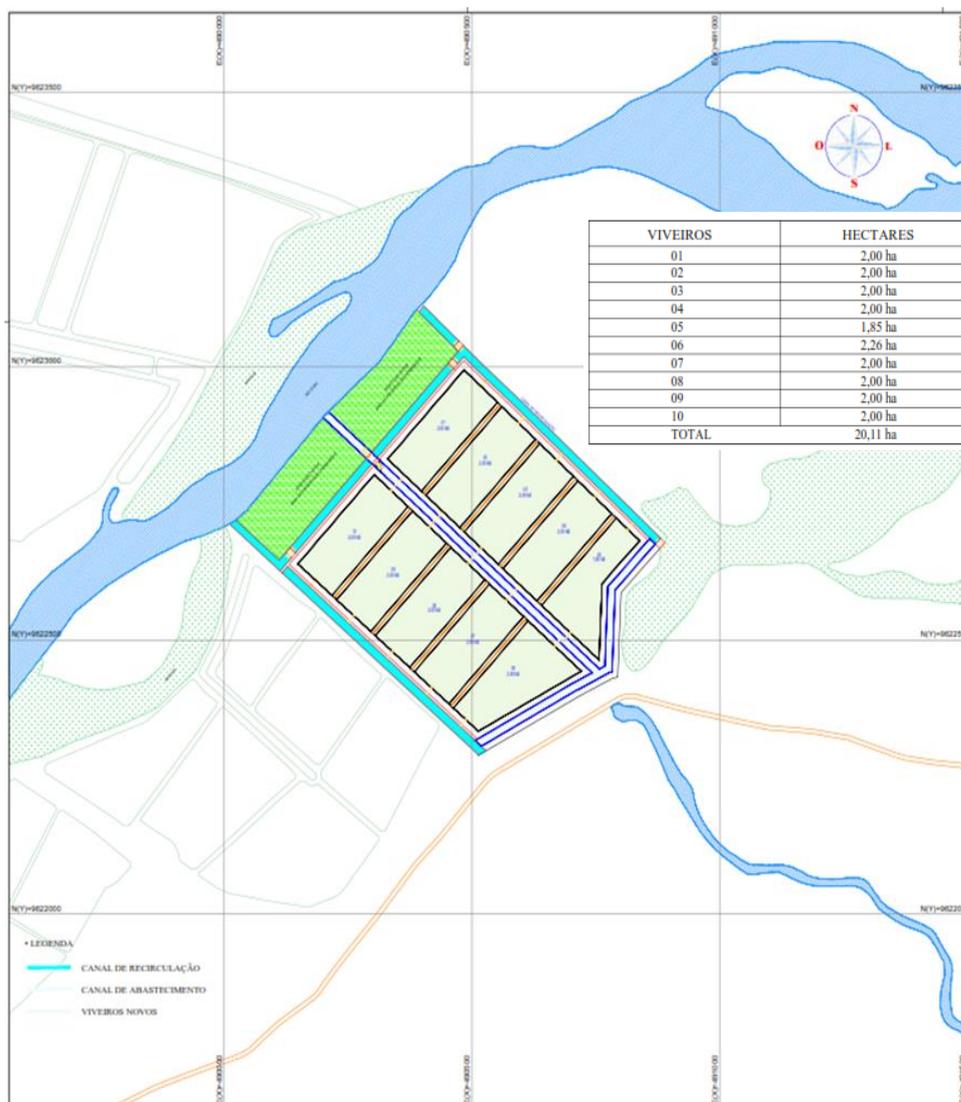
6.1. Objetivos do Empreendimento

O Projeto de expansão da atividade de carcinicultura da COMPESCAL, consiste na construção de 10 viveiros de cultivo de camarão em uma área de 20,11 hectares de lâmina d'água, sem considerar as áreas para canais de abastecimento e drenagem, bem como áreas de preservação permanente (Ver Figura 5).

Toda a água necessária ao processo produtivo (crescimento e engorda dos camarões) será captada a partir do Rio Curu que drenam na área, podendo também serem utilizados trechos dos canais artificiais que drenam a área em operação.

Atualmente a BELA VISTA AQUICULTURA LTDA possui um empreendimento em operação com 30,5 hectares em terrenos próprios e terrenos acrescidos de marinha, de sua posse, situados da margem direita do Rio Curu, no município de Paracuru no Estado do Ceará.

Figura 5 – Mapa situacional da expansão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.



Fonte: Material Anexo no Estudo Ambiental.

Adota o sistema bifásico de produção, que consiste em: (1) cultivo intensivo em tanques berçários; (2) cultivo semi-intensivo em viveiros de engorda.

6.2. Descrição Técnica do Projeto, Obras Civas e Prestadores de Serviços

Todo o detalhamento técnico do projeto no que diz respeito as plantas georreferenciadas, poligonais, plano de uso e ocupação de áreas para a expansão dos viveiros, zoneamento geoambiental delimitando as áreas de

preservação permanente, apicuns e salgados e reserva legal pode ser encontrado nos Anexos desse Estudo Ambiental.

O empreendimento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. já conta com um quadro funcional estabelecido para assumir as responsabilidades da unidade produtiva que está em andamento. O detalhamento desse quadro funcional pode ser visto da Tabela abaixo e que pode ser alterado com a possível expansão de sua área produtiva da unidade.

Tabela 3 – Quadro funcional atual da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Discriminação	Categoria	Quantidade
1. ADMINISTRAÇÃO		
- <i>Administrador</i>	<i>Especializado</i>	<i>1</i>
2. RECRUA (Pré-berçário/Engorda)		
- <i>Técnico</i>	<i>Especializado</i>	<i>1</i>
- <i>Auxiliar Técnico</i>	<i>Especializado</i>	<i>1</i>
- <i>Serviços Gerais</i>	<i>Não Especializado</i>	<i>5</i>
3. MANUTENÇÃO		
- <i>Serviços Gerais</i>	<i>Não Especializado</i>	<i>2</i>
TOTAL		10

Fonte: Dados da Empresa;.

De uma maneira geral, a estrutura física para construção do projeto camarão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. É composta de: Canal de Abastecimento; Canal de Drenagem; Viveiros; Comportas de Abastecimento; Comportas de Despesca / Drenagem.

O trabalho de construção obedecerá às seguintes etapas:

- 1) Limpeza da área;
- 2) Locação dos viveiros, canais de abastecimento e drenagem/recirculação, de acordo com o lay-out proposto na planta/projeto;
- 3) Terraplanagem (escavação, transporte, deposição e compactação de terra, visando a modelagem dos viveiros e diques;
- 4) Implantação das estruturas hidráulicas (comportas de abastecimento, despesca/drenagem).

6.2.1. Construção dos diques e viveiros – Previsão Memória de Cálculo

O local escolhido para a implantação do projeto apresenta relevo relativamente plano, com suave declive, de acordo com levantamento planialtimétrico (Ver Anexo).

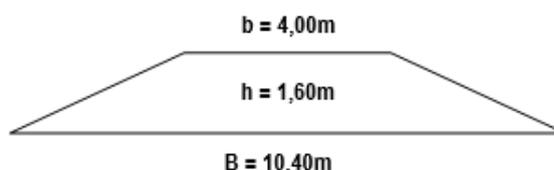
O material (areia/argila) para elevação dos diques é encontrado dentro da propriedade e constitui-se de argila/areia. O Cálculo de terraplanagem dos diques dos canais e viveiros é de aproximadamente 110.384m³ de material [9.582m (perímetro de canais e viveiros) x seção média do trapézio 11,52m² (seção do trapézio)].

Os diques que formarão os viveiros e canais apresentam conformação trapezoidal e serão todos do tipo trafegável, apresentando uma crista de 4,00 metros de largura, declividade dos taludes de 2:1 e altura média de 1,60 metros, variando de acordo com as cotas do terreno natural adjacente.

Sendo a área do trapézio (A) igual:

$$A = \frac{B + b}{2} \times h$$

$$A = \frac{10,40m + 4,00m}{2} \times 1,60m = 11,52m^2$$



A cota de coroamento dos diques que formam o canal de abastecimento será única. Já com relação às cotas de coroamento dos diques dos viveiros, a regra adotada foi à referência de 1,20 metros (altura média de lâmina d'água) do leito dos viveiros, mantendo-se um bordo livre de 40 centímetros, o que evidentemente, representa valores variáveis de viveiro para viveiro.

Os diques serão construídos preferencialmente com material do próprio local de intervenção do projeto, sendo que, tanto podem ser construídos utilizando material local adjacente (“bota dentro”), como utilizando material local através de empréstimo, ou seja, transportado.

A construção pode ser feita com trator de esteira, e com escavadeira hidráulica. No caso do uso de trator de esteira, utilizando material da lateral dos diques de ambos os lados, deve-se espalhar e compactar o material empilhado em camadas nunca superiores a 40 centímetros, até atingir a cota de coroamento do dique.

Se o método construtivo envolver o emprego de escavadeira hidráulica, utilizando material de valas ao longo dos diques, deve-se empilhar inicialmente o material de um lado, procedendo-se o seu espalhamento e compactação simples para então complementar o volume com o material do outro lado do dique, repetindo-se a operação de espalhamento e compactação no nível da cota de coroamento estabelecida para cada dique.

Na construção de diques com material de empréstimo transportado através de caminhão basculante, o material se dará em camadas nunca superiores a 40 centímetros, procedendo-se o espalhamento e compactação antes de se iniciar um novo empilhamento de material

Assim, o método construtivo consistirá da escavação, carga, transporte, empilhamento, espalhamento, umedecimento e compactação até as cotas previamente estabelecidas dos diques dos canais de adução, dos viveiros e dos canais de drenagem.

6.2.2. Construções Civas

Correspondem à construção das comportas de abastecimento e despesca/drenagem.

6.2.2.1. Comportas de Abastecimento

As comportas de abastecimento, em número de 08 (oito), serão construídas em alvenaria de tijolo com base de concreto. Este tipo de comporta é dividido em três segmentos:

1º) Monge simples dentro do canal de abastecimento, com altura variando de acordo com a cota do terreno, largura interna de 1,10m e dotado de 3 ranhuras de 4cm x 4 cm providas de telas de náilon de 1 e 5mm para evitar a entrada de animais aquáticos predadores e competidores, e tábuas de madeira de 2” de espessura que justapostas determinam a altura da lâmina d’água;

2º) Galeria em tubos de concreto armado de 0,80m de diâmetro e comprimento de 6,00 metros;

3º) Monge simples de 1,60m de altura, largura interna de 1,10m e dotado de 2 ranhura de 4cm x 4cm para colocação de tela de náilon de 2mm para evitar a entrada de camarões na galeria.

6.2.2.2. Comportas de Despesca e Drenagem

As comportas de despesca e drenagem, em número de 10 (dez), serão construídas, com as de abastecimento, em alvenaria de tijolo com base de concreto. Este tipo de comporta tem quatro segmentos:

1º) Monge simples dentro do viveiro, com altura variando de acordo com a cotas do terreno, largura interna de 1,10m e dotado de 3 ranhuras de 4cm x 4cm providas de telas de náilon de 1 ou 2mm para evitar o escape dos camarões, e

tábuas de madeira de 2” de espessura que justapostas determinam a altura da lâmina d’água do viveiro, colocadas nas duas últimas ranhuras e preenchidas com argila para vedação total;

2º) Galeria em tubos de concreto armado de 0,80m de diâmetro e comprimento de 6,00 metros;

3º) Monge simples de 1,60m de altura, largura interna de 1,10m e dotado de 2 ranhuras de 4cm x 4cm para colocação da rede de despesca;

4º) Caixa para despesca com 1,00m de altura, 1,50m de largura por 5,00m de comprimento e ranhura no final para colocação de tábuas objetivando diminuir a pressão da água drenada sobre os camarões retidos na rede de despesca.

6.3. Memorial Descritivo do Projeto

O projeto da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA cultivará camarões através do sistema bifásico, envolvendo o cultivo intensivo em tanques pré-berçários e cultivo semi-intensivo em viveiros de engorda, com o emprego de aeradores, comedouros fixos, o contínuo monitoramento dos parâmetros ambientais, e a adoção do conceito de “biosegurança”.

6.3.1. Tanques berçários

O projeto contempla 08 tanques berçário, instalado em ambiente aberto, com capacidade individual de 40 m³, construído em alvenaria de tijolo e colunas e cintas em concreto armado. Possui formato circular. O fundo do tanque é inclinado no sentido do centro possibilitando o escoamento total da água. Equipado com sistema de aeração no fundo proporciona a circulação de toda a massa d’água, promovendo a introdução de oxigênio e a melhor distribuição dos alimentos ofertados.

Para garantir o suprimento de oxigênio dissolvido necessário 2 sopradores de ar, com motor de 2,0 CV, são usados. Para garantir o constante

suprimento de energia, está instalado um grupo gerador com capacidade de 20 KVA, tendo em vista o suprimento alternativo de energia. Além disso, mantemos na unidade de berçários, compressores à bateria (12 volts), que são utilizados no momento da transferência dos camarões para os viveiros de engorda.

Estão entre as funções básicas dessas estruturas:

- ✓ Aclimatação das PL's as condições da fazenda;
- ✓ Facilidade no monitoramento da qualidade da água e na sanidade das PL's;
- ✓ Servir como setor de quarentena para as PL's recém adquiridas;
- ✓ Facilidade na oferta e no controle do alimento.

Higienização do Pré-berçário

Limpeza

É compreendida como a remoção física das sujidades.

Sanitização

Compreende a aplicação de produtos que reduzam a população de microorganismos patógenos das superfícies dos tanques.

Etapas para Higienização

- Retirar materiais e equipamentos do interior do tanque.
- Escovar as paredes internas e o fundo.
- Enxágüe com ácido muriático.
- 1º enxágüe com água.
- 2º enxágüe com água.
- 3º enxágüe com água.
- Secagem por 24 horas.

Abastecimento

A água de abastecimento será oriunda do canal de abastecimento, passando por um processo de filtragem, através de bolsas com malha de 300 µm.

Fertilização

A disponibilidade de nutrientes na água deve ser incrementada com a adição de fertilizantes inorgânicos, minerais e vitaminas.

Os fertilizantes inorgânicos mais usados são:

- Nitrato de Calcio, como fontes de Nitrogênio (N).
- Monoamônio Fosfato (M.A.P.), como fontes de fósforo (P).

Utiliza-se ainda Silicato de Sódio e Metasilicato de Sódio.

Monitoramento da Qualidade da Água nos Berçários

O monitoramento da qualidade de água será realizado sobre os parâmetros físico-químicos, com suas respectivas frequências, horários, faixas ideais de controle e ações corretivas expostos na Tabela abaixo.

Tabela 4 – Monitoramento da qualidade de água na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Parâmetro	Frequência	Horários	Faixa Ideal (Limites)	Ações Corretivas
Temperatura	Diária	05:00 e 17:00	26° a 32°C (18° A 36°C)	< 22°C utilizar aquecedor > 32°C aumentar renovação d'água
Salinidade	Diária	12:00	15 a 25 ppt (0 A 60 ppt)	Renovação parcial para ajustar níveis
Oxigênio Dissolvido	Diária	05:00 e 17:00	5,0 mg/l (3,7 mg/l)	< 3,7 mg/l aumentar aeração, promover

				renovação d'água e reduzir a alimentação
pH	Diária	05:00 e 17:00	7 a 9	Variações diárias > 0,5, realizar renovação de 20% e adicionar de 200 a 600 g de calcário/m ³
Alcalinidade	Semanal	07:00	80 a 150 (50 a 200)	Abaixo do limite realizar calagem e acima do limite realizar renovação
Amônia (NH₃)	2 X por semana	07:00	< 0,4 mg/l	> 0,4 mg/l renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração
Nitrito (NO₂)	2 X por semana	07:00	< 0,1 mg/l	> 0,1 mg/l renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração
Transparência	Diária	12:00	30 a 50 cm	< 30 cm calagem e posterior renovação, > 50 cm fertilizar
Cor	Diária	12:00	Marrom	Verificar e ajustar nutrientes

Fonte: Dados do Monitoramento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Aquisição das Pós-larvas: Recepção, Aclimação e Estocagem

Os procedimentos quanto a aquisição de pós-larvas deve seguir as seguintes condicionantes:

- ✓ Adquirir PL's com alta qualidade e em laboratórios idôneos;
- ✓ Repassar ao laboratório as informações de salinidade pelo menos com 72 horas de antecedência para facilitar a aclimação;
- ✓ Adquirir PL's em estágio mínimo de PL 10;
- ✓ Solicitar laudo do laboratório atestando a sanidade dos lotes.

Os procedimentos quanto a recepção, aclimação de pós-larvas e estocagem deve seguir as seguintes condicionantes:

- ✓ Verificar a estrutura dos tanques e qualidade da água;
- ✓ Verificar o sistema de aeração;
- ✓ Verificar as instalações de abastecimento e drenagem;
- ✓ Montar a estrutura par aclimação;

- ✓ Higienizar caixas e utensílios (cloro 200 ppm);
- ✓ Enxaguar por três vezes;
- ✓ Posicionar as caixas;
- ✓ Instalar mangueiras com pedras de aeração;
- ✓ Ligar a aeração e transferir as PL's;
- ✓ Manter a densidade sempre ≤ 1.000 PL's/litro;
- ✓ Medir parâmetros (Temperatura, pH, Salinidade e O₂);
- ✓ Indireta: Povoamento prévio em tanques pré-berçários;
- ✓ Direta: Povoamento direto nos viveiros de engorda.

Programas Alimentares nos Berçários

Serão requisitos mínimos dentro dos programas alimentares de nutrição utilizados nos berçários quanto ao tipo de alimento, granulometria, frequência e ajustes na alimentação, as seguintes ações:

- ✓ Prover alimento nutricionalmente balanceado contendo a granulometria correspondente à idade do animal;
- ✓ Observar, permanentemente, a cada lote, as notificações na embalagem das rações comerciais adquiridas sobre os termos físicos (tamanho do alimento) e químicos (composição nutricional) das dietas;
- ✓ Conformidade quanto à análise física e sensorial (tempo de lixiviação, hidratação, desintegração, flutuabilidade, presença de finos, tamanho das partículas e corpos estranhos).
- ✓ Ofertar o alimento em intervalos de duas horas;
- ✓ Coletar amostras de água para análises de perfis de alimento natural disponível;
- ✓ Observar ausência ou presença de ração no fundo dos berçários;
- ✓ Avaliar o trato digestivo das PL's;
- ✓ Aumentar ou reduzir a ração de acordo com o crescimento e/ou necessidade das pós larvas.

Monitoramento da Sanidade das Pós Larvas nos Berçários

O monitoramento da sanidade das pós larvas nos berçários será realizado sobre os parâmetros, com seus respectivos métodos, frequências, limites e ações corretivas expostos na Tabela abaixo.

Tabela 5 – Monitoramento da qualidade pós larvas em berçários na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Parâmetro	Método	Frequência	Limites	Ações Corretivas
Tamanho Homogeneidade e Formato	Visual	Diária	Tamanho compatível à idade, homogeneidade de 80% e formato alongado	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado
Estado nutricional	Análise visual e microscopia do intestino e análise microscópica do hepatopâncreas	Diária	Intestino completo e hepatopâncreas repleto de lipídios	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado (aumentar ou diminuir)
Relação músculo: intestino	Visual	Diária	= 4:1 no 6º somito	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado
Natação (atividade)	Visual (agitação da água do Becker)	Diária	Nadam orientadas contra a corrente e não se agrupam no fundo do Becker	Avaliar quantidade da água para determinar ação
Coloração	Visual	Diária	Amarelas e translúcidas	Larvas esbranquiçadas ou opacas, checar O.D.,

				pH, NH ₃ , NO ₂ e H ₂ S
Limpeza e aparência	Visual e microscópica	Diária	Carapaças limpas e sem deformidade	Realizar renovação de água e calagem de cobertura e checar incidência de patógenos

Fonte: Dados do Monitoramento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Despesca e Transporte para os Viveiros

Os procedimentos quanto a a despesca e transporte para os viveiros de terra devem seguir as seguintes condicionantes:

- ✓ Analisar parâmetros físico-químicos (berçário e viveiro);
- ✓ Observar as PL's quanto ao índice de muda;
- ✓ Trazer água do viveiro para o processo de transferência;
- ✓ Montar a estrutura de materiais para despesca;
- ✓ Distribuir mangueiras com pedras de aeração;
- ✓ Baixar o volume dos tanques até 30%;
- ✓ Retirar as PL's pela caixa de despesca;
- ✓ Homogeneizar as caixas de contagem;
- ✓ Retirar as amostras para contagem e calcular a sobrevivência;
- ✓ Posicionar submarinos, caixas ou bombonas para transporte;
- ✓ Ligar o sistema de aeração e transferir as PL's;
- ✓ Mensurar continuamente o oxigênio dissolvido (> 5,0 mg/l);
- ✓ Verificar diferença de parâmetros entre as caixas de transferência e o viveiro, principalmente pH e temperatura antes da liberação das PL's, caso necessário realizar aclimação;
- ✓ Não havendo diferença significativa, além do tolerado para a espécie, entre os parâmetros das caixas e do ambiente de destino, pode-se então liberar as PL's.

6.3.2. Viveiros de terra

Para a expansão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, o projeto contará com 10 viveiros de terra a mais e apresentarão as seguintes características:

Formato

No que diz respeito ao formato, os viveiros de terra terão as seguintes características:

- ✓ Serão retangulares ou seguindo a conformação e topografia do terreno;
- ✓ Serão elevados no terreno natural;
- ✓ Apresentará seções longitudinal e transversal em trapézios isósceles;
- ✓ Terá crista com 4,00 m de largura, taludes internos (molhados) de 2:1 e externos (secos) de 2:1, cortados em material impermeável, compactado;
- ✓ Revanche (folga) de 0,40 m; profundidade média 1,20 m;
- ✓ Piso com declividade de 0,3 – 0,5% na direção da comporta de despesca.

Manejo Hidráulico

É a fase mais importante do cultivo tendo em vista que um controle severo é exigido para a manutenção dos parâmetros ideais. Este manejo está dividido em partes distintas (abastecimento e drenagem), mas que na maioria das vezes acontecem simultaneamente.

Abastecimento e Drenagem

São utilizadas 2 (duas) bombas centrífugas do tipo flutuante, com vazão nominal de 448,4m³/h cada, e operação estimada em 6 horas/dia, que serão instaladas no ponto de captação.

O abastecimento dos viveiros é feito através de Tubos de abastecimento, e distribuído por gravidade nos viveiros por intermédio de comportas de abastecimento, através de tubulações de 800 mm de diâmetro compostas por monges de alvenaria/concreto em forma de “U” com 3 ranhuras, providos de telas de náilon com malha de 1 a 5 para evitar a entrada de animais aquáticos predadores e competidores.

A drenagem dos mesmos é feita através de tubulações de 800 mm de diâmetro compostas por monges de alvenaria/concreto em forma de “U” com 3 ranhuras, providos de telas de náilon com malha de 1 a 5 mm impedindo a saída dos camarões criados. Para o controle do nível dos viveiros serão utilizadas tábuas de madeira de 3 cm de espessura, que justapostas, determinam a altura da lâmina d’água. A água drenada dos viveiros não é tratada por quaisquer processos químicos, porém, será conduzida para uma bacia de decantação através do canal de drenagem, para reutilização e posterior descarte nas áreas adjacentes (Rio Curu).

Limpeza e Desinfecção das Comportas

No que diz respeito limpeza e desinfecção das comportas construídas para atender os princípios de bioseguridade, ela seguirá os seguintes procedimentos:

- ✓ Raspagem para retirada das incrustações das paredes das comportas;
- ✓ Retirada das incrustações e sedimentos nas canaletas;
- ✓ Substituição das armações, telas e stop-log danificados;
- ✓ Utilizar Cloro granulado (hipoclorito de cálcio a 65% - 20 -30 ppm) e/ou óxido de cálcio (1.000 a 1.500 kg/ha) para exclusão de predadores e competidores, bem como reduzir os possíveis vetores patógenos.

Tratamento do Solo

Cumprindo os protocolos de boas práticas de manejo do solo, será utilizada a ação dos raios solares. Caso seja necessário, faz-se à aplicação de calcário

dolomítico e óxido de cálcio que tem como objetivo corrigir o pH do solo e provocar uma reação com o gás sulfídrico proveniente da decomposição da matéria orgânica e conseqüentemente melhorar as condições do fundo dos viveiros para os camarões, além de propiciar o desenvolvimento de bactérias que fazem parte do zoobentos e que têm um importante papel na degradação e transformação dos detritos e da matéria orgânica em nutrientes.

A adoção do sistema semi-intensivo exige a observância de critérios rígidos no tocante ao manejo do solo dos viveiros, especialmente no que diz respeito à redução de matéria orgânica, eliminação de organismos competidores, predadores e elementos patógenos. A prática comum na maioria dos empreendimentos envolve a realização dos seguintes procedimentos entre as colheitas:

- ✓ Revirada da camada superficial dos solos dos viveiros;
- ✓ Mapeamento do pH do solo;
- ✓ Utilização de óxido de cálcio (CaO) na proporção de 500 kg/ha, nas partes úmidas dos viveiros, sendo 50% antes e 50% depois da revirada do solo;
- ✓ Utilização de calcário dolomítico (CaCO₃), à razão de 1000 a 3000 kg/ha, dependendo dos valores de pH do solo, distribuídos manual ou mecanicamente na proporção de 50% antes e 50% depois do processo de revolvimento do solo.

Os benefícios advindos do uso continuado desse tratamento estão diretamente relacionados com a melhoria das condições de cultivo, via eliminação sistemática de organismos patógenos e metabólicos nocivos aos camarões, contribuindo para a sustentabilidade do cultivo, além do fato de que a utilização sistemática do calcário melhora a capacidade de mecanização do solo, facilitando sua aplicação e reduzindo custos com o referido tratamento.

Fertilização

Em seguida à preparação prévia (tratamento do solo), os viveiros serão abastecidos e fertilizados com Nitrato de Calcio, Silicato e Map. Esta fertilização

propiciará o aumento do nível de nutrientes nos viveiros e contribuirá para o desenvolvimento da cadeia alimentar primária constituída pelo fitoplâncton e zooplâncton e zoobentos, que na realidade são os mais importantes elos, especialmente nas fases de pós-larvas e juvenil.

No sistema de cultivo semi-intensivo de *Litopenaeus vannamei*, o alimento natural representado pelo fitoplâncton, fitobentos e zooplâncton e zoobentos, é um importante componente na sua dieta. Daí a importância do desenvolvimento desses alimentos via incremento dos nutrientes pelas fertilizações químicas, antes do povoamento e durante o cultivo.

A prática corrente recomenda uma fertilização prévia, que deve coincidir com o início do abastecimento dos viveiros, utilizando-se Nitrato à razão de 20 kg/ha, Silicato 20Kg/ha e MAP (monofosfato de amônia) à razão de 0,3 Kg/ha, aplicados em 02 (duas) dosagens com intervalos de 03 (três) dias. Como fertilizações de cobertura, vêm sendo adotadas dosagens de 10Kg/ha de Nitrato de Cálcio e 0,1 Kg/ha de MAP, acrescidas de 10kg/ha de silicato. Este procedimento promove o florescimento de diatomáceas e a manutenção de níveis adequados de alimento natural durante todo o período de cultivo, o que pode ser avaliado pelas condições físico-químicas da água, pela transparência e, evidentemente, pelo próprio crescimento dos camarões em cultivo.

Povoamento dos Viveiros com Pós Larvas

No que diz respeito ao povoamento dos viveiros com as pós larvas oriundas dos berçários, ele seguirá o seguinte cuidado e procedimentos:

- ✓ Respeitar os critérios de aclimação (Tabelas Abaixo) da espécie tornando o povoamento uma operação de menor estresse possível aos animais.

Tabela 6 – Procedimentos para ajuste de parâmetros durante a aclimação de larvas no período pré-povoamento na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Parâmetro	Faixas	Procedimento
Salinidade (ppt) Baixar	35 a 15	1 ppt a cada 20 minutos
	15 a 10	1 ppt a cada hora
	10 a 0	Consultar próxima tabela
Salinidade (ppt) Elevar	30 a 40	1 ppt a cada 15 minutos
	40 a 50	1 ppt a cada hora
pH		1°C a cada 15 minutos
Temperatura		1°C a cada 30 minutos
Salinidade (ppt) Baixar	10 a 6	1 ppt a cada 3 horas
	6 a 3	1 ppt a cada 4 horas
	3 a 0	1 ppt a cada 6 horas

Fonte: Dados do Monitoramento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Alimentação dos Camarões

A ração na forma de “pellet” é distribuída em bandejas fixas confeccionadas com virolas de pneu e tela nylon que são distribuídas na razão de 30-40 unidades por hectares.

A ração é ofertada 3 vezes ao dia. Acompanhamentos diários serão realizados para verificar se a quantidade ofertada está promovendo sobras ou faltas. O excesso de ração poderá causar deterioração da qualidade da água de cultivo além de reduzir a rentabilidade do empreendimento. Portanto, é de grande importância que a quantidade de ração ofertada seja plenamente consumida pelos camarões.

Para confecção dos comedouros, são utilizados “virolas” de pneus, cuja elevada densidade dispensa o emprego de chumbadas, onde são colocadas

telas de nylon de 1 mm. Os comedouros são amarrados com cordões de nylon para que sejam afixados nas estacas.

A ração é distribuída nas bandejas através do emprego de “caiaques” de fibra de vidro, movidos a remos.

Para a mensuração do consumo e correção da quantidade de alimento ofertado, os comedouros são observados sempre antes da próxima alimentação, segundo os procedimentos expressos na Tabela abaixo.

Tabela 7 – Procedimentos para ajustes de oferta de ração artificial na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Quantidade de Sobra	Procedimentos	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%

Fonte: Dados do Monitoramento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

A adoção deste sistema além de efetivar o programa de biosegurança a ser seguido pelo empreendimento, ele também proporciona, dentre muitas outras, as seguintes vantagens:

- ✓ Minimização do processo de desintegração e perdas do alimento ministrado comuns nos sistemas convencionais de alimentação por voleio;
- ✓ Possibilidade de correção imediata do alimento fornecido a cada arraçoamento;
- ✓ Permite a observação intensiva e frequente das condições gerais dos camarões, dada a presença constante destes nos comedouros;

- ✓ Avaliação mais efetiva da biomassa em cultura e maior eficiência na aplicação dos medicamentos, vitaminas, etc., caso se façam necessários;
- ✓ Redução do deslocamento dos camarões na procura de alimento, com reflexos positivos sobre o seu crescimento;
- ✓ Efetiva minimização da população da água e do solo em função da retirada de todas as sobras de alimento nos comedouros;
- ✓ Redução substancial da necessidade das trocas d'água, dado ao estado de boa qualidade da água nos viveiros, acarretando a diminuição dos custos de renovação.

Em decorrência de seus inúmeros aspectos positivos, a adoção do sistema de comedouros fixos tem se apresentado como a opção mais apropriada às exigências de ajuste alimentar da carcinicultura semi-intensiva, evitando os fenômenos de sub e super alimentação, proporcionando a diminuição das taxas de conversão alimentar e a redução substancial dos custos de produção, via diminuição do desperdício, acarretando em contrapartida, o incremento da sua rentabilidade.

Programas Alimentares nos Viveiros

Serão requisitos mínimos dentro dos programas alimentares de nutrição utilizados nos viveiros quanto ao tipo de alimento, granulometria, frequência e ajustes na alimentação, as seguintes ações:

- ✓ Prover alimento nutricionalmente balanceado contendo a granulometria correspondente à idade do animal;
- ✓ Observar, permanentemente, a cada lote, as notificações na embalagem das rações comerciais adquiridas sobre os termos físicos (tamanho do alimento) e químicos (composição nutricional) das dietas;

- ✓ Conformidade quanto à análise física e sensorial (tempo de lixiviação, hidratação, desintegração, fluatibilidade, presença de finos, tamanho das partículas e corpos estranhos);
- ✓ Verificar o prazo de validade informado nas embalagens.
- ✓ Utilizar 2% das embalagens para amostragem (2 em cada 100 sacos);
- ✓ Observar algumas características diretas: Odor característico (farinha de peixe), Temperatura (não superior a 35°C), Agregação dos peletes, Presença de fungos (mofo ou bolores) e predomínio da coloração em todos os peletes.

Os alimentos deverão ser adquiridos livres de contaminantes químicos, toxinas microbianas ou outras substâncias adulterantes ou que contenham concentrações inadequadas de vitaminas, minerais e demais nutrientes.

A estocagem dos alimentos processados deverá ser feita em ambiente coberto, ventilado e distantes de locais onde existe a predisposição de umidade de ar e do solo.

Os procedimentos para armazenamento de ração são os seguintes:

- ✓ Deverão ser adotadas práticas de limpeza e manutenção assim como um programa integrado de pragas (CIP);
- ✓ O estoque de ração deverá ser protegido do contato direto com o solo através do uso de estrados;
- ✓ As pilhas estocadas deverão conter uma altura máxima de 15 sacos para evitar danos à integridade física das embalagens e do produto, e um distanciamento de 30 cm entre os lotes e as paredes laterais do depósito. Estes distanciamentos facilitarão a circulação de ar;
- ✓ A estocagem deve ser programada com identificadores para controlar os lotes, fabricantes, data da entrada e tipos de ração com relação ao teor de proteínas, etc;
- ✓ O alimento deverá ser adquirido recém-fabricado e mantido em período não superior ao seu prazo de validade;

- ✓ Adotar método de controle de estoque – Primeiro que Entra é o Primeiro que Sai (PEPS) ou Primeiro que Vence é o Primeiro que Sai (PVPS).

Monitoramento da Qualidade da Água nos Viveiros de Terra

O monitoramento e a avaliação físico-química da qualidade da água não devem ser realizados de forma pontual e sim acompanhando sua evolução e seus efeitos sinérgicos e antagônicos entre eles. Parâmetros como a Temperatura, salinidade pH, amônia, gás sulfídrico, nitrito, nitrato, fosfato são alguns dos principais parâmetros físico-químicos que durante todo o período de cultivo serão monitorizados sistematicamente visando oferecer condições favoráveis para o crescimento e engorda dos camarões.

A posse destes dados é de extrema importância para a determinação do período e qualidade do fertilizante e das taxas de renovação d'água. Semanalmente também serão realizadas biometrias com o propósito de acompanhar o crescimento dos camarões em comprimento e peso, e determinar o momento ideal da despesa com a obtenção da biomassa econômica. As amostras serão coletadas nos viveiros de cultivo e estas informações também nortearão os técnicos quanto ao estado geral dos camarões.

O controle dos níveis adequados de algumas variáveis físico-químicas é de importância *sine qua non* para o sucesso dos cultivos, dentre elas deve-se dispensar atenção especial a:

Oxigênio dissolvido – O oxigênio dissolvido é a variável mais importante e mais crítica da qualidade da água. As taxas de oxigênio requeridas pelos animais aquáticos são bastante variáveis e dependem (além da temperatura e da salinidade) da espécie, do tamanho, do alimento ofertado e de sua atividade. O *Litopenaeus vannamei*, se desenvolve bem sob índices superiores a 3 mg/l de O₂ dissolvido;

Alcalinidade – Em águas salobras, a alcalinidade a dureza são geralmente altas, devendo-se dispensar atenção especial as suas variações, pois existem

áreas em que os solos são ácidos e necessitam de correção através de calagem. Os teores recomendados para carcinicultura são da ordem de 50-150 mg/l;

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

Nitrito – O nitrito (NO₂), forma ionizada do ácido nitrito (HNO₂), é um conjunto intermediário do processo de nitrificação e, quando em concentrações consideradas altas, reduz a capacidade da hemocianina de transportar oxigênio ao sangue dos artrópodes (camarões), causando danos à população em cultivo. Os níveis recomendados devem ser inferiores a 0,1 mg/l;

Temperatura – Este fator desempenha um papel importantíssimo nos organismos e nos demais indicadores hidrológicos. As temperaturas registradas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil apresentam patamar ideal para a prática da carcinicultura. Os camarões se desenvolvem bem em temperaturas entre 26 ~ 32°C.

Salinidade – Os organismos aquáticos que interagem com os estuários, suportam grandes variações de salinidade. Na maioria das espécies, a salinidade tem pouco efeito na sobrevivência e no crescimento, exceto em casos extremos. A espécie *Litopenaeus vannamei*, resiste e se desenvolve bem em salinidades variando de 0‰ a 35‰;

pH – O potencial hidrogeniônico é um importante parâmetro nos ambientes aquáticos e sua relação com os animais do meio está diretamente ligada a efeitos sobre o metabolismo e processos fisiológicos. Valores de 6,5 ~ 9,0 são considerados ideais para a carcinicultura;

Fosfato, Nitrato e Silicato – As concentrações desses importantes nutrientes da água variam em função de diversos fatores, daí a necessidade de uma

avaliação dos nutrientes com objetivo de se determinar o tipo específico de fertilização a ser empregado.

Com o intuito de monitorar o equilíbrio entre a disponibilidade de alimento artificial e natural, serão realizados acompanhamentos do desenvolvimento do fitoplâncton, zooplâncton, fitobentos e zoobentos, os quais também serão determinadas as taxas de renovação d'água e fertilização.

Programas de Controle da Sanidade dos Camarões

A incidência de enfermidade no cultivo de camarões ocorre quando não são seguidas as práticas de manejo sustentável. É recomendado que qualquer atividade conduzida em um projeto camarão seja bem planejada e executada, objetivando manter uma boa condição de saúde dos camarões cultivados. Deve-se precaver ao invés de esperar o aparecimento de enfermidades, evitando assim o uso de drogas como agente terapêutico.

São usadas as seguintes medidas de prevenção e controle sanitário da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA:

- ✓ Animais de Qualidade: Iniciar o cultivo com organismos de alto padrão de qualidade, preferivelmente livres de patógenos específicos (Specific Pathogen Free - SPF);
- ✓ Manejo Eficiente: Operar o projeto camarão de uma forma adequada, de acordo com as condições e o sistema de cultivos implementados, a fim de manter um bom estado de saúde da produção 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;

- ✓ Alimento Balanceado: O alimento de satisfazer os requerimentos nutricionais conhecidos para a espécie e para o sistema de cultivo empregado;
- ✓ 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.

Para o monitoramento da sanidade dos camarões são amostrados semanalmente pelo menos 20% dos viveiros, analisando os aspectos nutricionais e fisiológicos dos animais. A metodologia seguirá os seguintes procedimentos técnicos:

Tabela 8 – Procedimentos para controle de enfermidades na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Procedimentos	Ações
Recepção das Amostras	<p>Coletar os animais utilizando tarrafas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acondicionamento em recipientes providos de aeração. - Evitar estresse excessivo durante o transporte. - Evitar o acúmulo de muitos animais no local de análise. - Analisar animais por ordem de chegada.
Análises	<p><u>Brânquias:</u> Verificar a presença de epibiontes, fungos, bactérias, melanizações, deformações, etc.</p> <p><u>Hepatopâncreas:</u> Observar a coloração, a forma e o conteúdo lipídico nos túbulos, etc; Identificar sintomas de agentes patogênicos.</p> <p><u>Trato Digestivo:</u> Verificar a presença de gregarinas, canibalismo e do tipo de alimento ingerido.</p> <p><u>Hemolinfa:</u> Identificador de possível septicemia bacteriana.</p> <p><u>Epipodito:</u> Verificar a presença de protozoários e bactérias filamentosas.</p>

	<u>Exoesqueleto</u> : Observar a presença de necroses multifocais e o grau de pigmentação
--	---

Fonte: Dados do Monitoramento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Biometrias

Os procedimentos quanto as biometrias periódicas dos animais para avaliação de biomassa nos viveiros de terra devem seguir as seguintes condicionantes:

- ✓ Fazer biometrias a partir do 21º dia de cultivo;
- ✓ Utilizar tarrafa de abertura de malha adequada. Até 8mm para camarões de 5,0g e 13mm para animais maiores;
- ✓ Fazer diariamente a avaliação de mudas do exoesqueleto pelo menos 7 dias antes da data prevista para despesca.

Despescas

A despesca que se dará com a obtenção da biomassa econômica. Realizada preferencialmente à noite para conciliar com o horário de maior movimento dos camarões e de temperaturas mais amenas, minimizando-se, desta forma, o estresse dos animais e refletindo positivamente sobre a sua qualidade.

A colheita é feita mediante a drenagem gradual dos viveiros e a aposição de redes tipo “bag-nets” em suas comportas de drenagem. Dois dias antes da despesca, a água dos viveiros é gradativamente diminuída.

Para facilitar a operação, a despesca é iniciada quando o volume de água do viveiro atinge cerca de 30%. Com o nível da água mais baixo, o monitoramento do oxigênio dissolvido e da temperatura é realizado com mais frequência.

Os camarões arrastados pela correnteza da água são aprisionados nas redes, sendo coletados em intervalos variáveis segundo o volume de saída. Logo que capturados, os camarões são sacrificados em choque térmico em caixas de fibra de vidro com capacidade de 1.000 litros contendo uma mistura de água com gelo triturado e metabissulfito de sódio (somente quando exigido pelo comprador) a um nível máximo de inclusão de 100 ppmil.

Os camarões são mantidos nesta mistura por 20 – 30 minutos. Este tratamento tem por objetivo a eliminação do oxigênio molecular, reduzindo drasticamente o processo de escurecimento enzimático do produto e a formação de melanose (manchas negras ou *black spot*). A tirosina (contida no fígado do camarão) é oxidada pela tirosinase (presente em grande quantidade no sistema digestivo dos camarões) que, na ausência de sais de sulfito, acelera as reações que causam o escurecimento.

Visando-se a minimização desse problema, suspende-se a alimentação dos camarões dois dias antes do início da despesca. Daí, gradualmente, os camarões são retirados e colocados em caixas de Fibra com capacidade de 20 litros, cobertos com gelo e transportados ao setor de beneficiamento por “caminhões baú”.

Relatórios Técnicos e Indicadores de Avaliação da Produção

Ao encerrar a despesca o produtor deve estar de posse de todos os dados do cultivo: produção (kg), quantidade de ração consumida (kg), peso médio final (g), duração do ciclo (dias).

Desta forma podem ser avaliadas a eficiência e produtividade do viveiro através do cálculo de produtividade (kg/ha), sobrevivência (%), taxa de conversão alimentar, entre outros.

Todos esses dados devem ser anotados em fichas próprias de controle, para que o produtor tome por base para comparação com outros cultivos do mesmo viveiro, buscando alternativas mais adequadas de manejo.

Cronograma de Execução do Projeto

O cronograma de execução do projeto considerando as etapas de implantação e operação estão descritas na Tabela W.

Tabela 9 – Cronograma de execução do projeto de expansão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Etapa	Ações	Ano/Semestre			
		2018/1	2018/2	2019/1	2019/2
Preliminar	Estudos e Projetos	X			
Implantação	Desmatamento/ Limpeza da Área		X		
	Instalação Canteiro de Obras		X		
	Escavações			X	
	Movimentações de Terra			X	
	Terraplanagem			X	
	Instalação Rede Elétrica			X	
	Construção de Diques e Comportas			X	
	Obras Auxiliares			X	
Operação	Povoamento e Engorda				X
Planos e Programas Pós- Operação	Programas de Controle das Medidas Mitigadoras				X

Fonte: Dados do Projeto da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

6.4. Sistema Proposto para Captação e Drenagem de Efluentes

6.4.1. Memória de Cálculo – Captação e Drenagem

Para atender a demanda geral de água afluentes do projeto para suprir a os viveiros e canais de abastecimento está na ordem de 8.880,4m³/dia. Serão utilizadas 2 (duas) bombas com vazão aproximada de 651,38 m³/h X 6 horas =7.816,6m³.

O detalhamento da memória de cálculo pode ser visualizado abaixo na Figura 6.

Figura 6 – Memória de Cálculo para Captação e Drenagem para o Projeto na BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

Área total dos viveiros(m ²)	200.000			
Profundidade média dos viveiros(m)	1,2			
Pluviosidade no periodo(mm/ano)	1,0			
Taxa de evaporação	2.000	mm/ano	5,5	mm/dia
Taxa de infiltração(mm/dia)	1,0			
Taxa de renovação(%/dia)	1,0		2.400	m ³ /dia
O balanço hídrico para viveiros de aquicultura é analisado pela seguinte equação:				
$Vd = Vrv + Vev + Vinf + Vre - Vp$				
Onde:				
Vd: volume de demanda total				
Vrv: volume de repleção do viveiro = área x profundidade média x 3 ciclos				
Vp: volume pluviométrico = área x pluviosidade no periodo				
Vev: volume de evaporação = área x evaporação no periodo x 365 dias				
Vinf: volume de infiltração = área x infiltração no periodo x 365 dias				
Vre: volume de renovação = taxa de renovação x 365 dias				
Vrv(m ³ /ano)=	720.000,0			
Vp(m ³ /ano)=	200.000,0			
Vev(m ³ /ano)=	400.000,0			
Vinf(m ³ /ano)=	73.000,0			
Vre(m ³ /ano)=	876.000,0			
Vd(m ³ /ano)=	1.869.000,0			
Vd(m ³ /dia)=	5.120,5			
Para calcular o volume drenado apresentamos a seguinte equação:				
$Vdr = Vrv + Vp + Vre - (Vev + Vinf)$				
Onde:				
Vdr: volume drenado				
Vdr(m ³ /ano) =	1.323.000,0			
Vdr(m ³ /dia) =	3.624,7			

Fonte: Dados do Projeto da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

6.4.2. Sistema Proposto de Recirculação de Águas Efluentes

O sistema proposto para o regime hidráulico do empreendimento no que diz respeito ao aproveitamento de suas águas efluentes para recirculação deverá considerar o regime de marés de sizígia para que possam ser realizados os seguintes procedimentos:

- ✓ Renovações de água e da despesca as águas dos viveiros serão drenadas e direcionadas para os canais de drenagem;
- ✓ O canal de drenagem será dimensionado tanto para receberem os efluentes, quanto ter uma área viável para a permanência da massa de água durante o tempo requerido para sedimentação dos sólidos e tratamento dos
- ✓ compostos orgânicos e diminuição da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- ✓ Após o tempo de retenção a água deverá ser direcionada para as estações de
- ✓ rebombeamento para serem recirculadas ou ainda liberadas para o meio ambiente.

Por fim, todo o detalhamento técnico do projeto no que diz respeito as plantas georreferenciadas, poligonais, perspectivas de uso e ocupação de áreas para a expansão dos viveiros, seus canais de abastecimento e drenagem podem ser encontrados nos Anexos desse Estudo Ambiental.

7. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. Áreas de Influência

Para estudar e compreender o meio ambiente de uma região é preciso estabelecer os limites desse estudo. São, portanto, criadas as áreas de influência, que são os raios de incidência dos impactos ambientais e sociais.

Assim, o estudo definiu a **ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)**, **ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)** e **ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)** levando em consideração os impactos do empreendimento de carcinicultura sobre os recursos naturais (meios físico e biótico) e sobre o meio socioeconômico.

Neste caso, a delimitação dessas áreas leva em consideração o alcance e a intensidade dos impactos das atividades de implantação e de operação da expansão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

7.1.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) compreende a região interna a propriedade da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, onde serão executadas as obras de expansão dos viveiros de produção de camarões marinhos. Localizada no imóvel rural denominado Fazenda Bela Vista, município de Paracuru, Ceará.

7.1.2. Área de Influência Direta (AID)

Para o Meio Físico, Biótico e Antrópico, a Área de Influência Direta (AID) possui o raio de 2,5 km no entorno do empreendimento, (a partir da localização aproximada do centro geodésico do projeto de expansão dos viveiros).

7.1.3. Área de Influência Direta (AII)

A área de Influência Indireta dos meios físico, biótico e antrópico compreende um raio de 5 km no entorno do empreendimento a partir da localização aproximada do centro geodésico do projeto de expansão dos viveiros), englobando as bacias hidrográficas do Rio Curu (A Oeste) e dos municípios de Paracuru (A Leste) e Paraipaba (A Oeste), ambos no Estado do Ceará.

Figura 1 – Área Diretamente Afetada (ADA) da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA



Foto: Adaptação – Google Earth Pro 2018

Figura 2 – Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AIi) da expansão do da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA

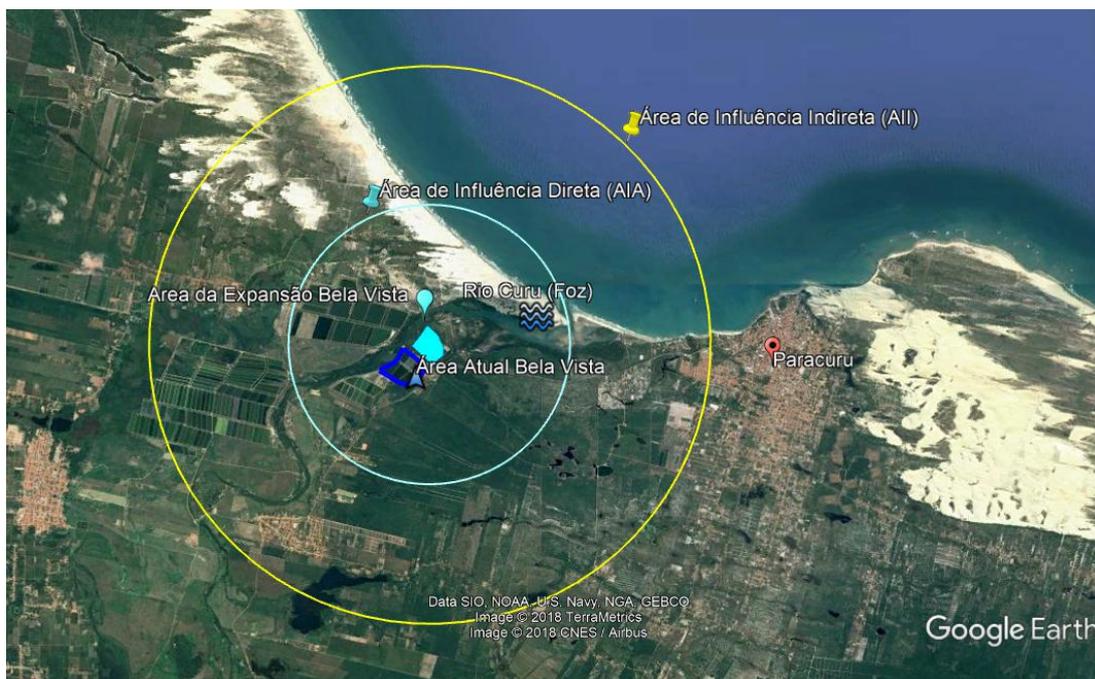


Foto: Adaptação – Google Earth Pro 2018.

7.2. Meio Físico

Os dados abordados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram tomados de referências bibliográficas, basicamente dos projetos regionais de pesquisa, e de informações coletadas em campo, através de expedições técnicas para levantamento detalhado dos componentes ambientais da área do estudo.

Para o meio físico foram levantados no EIA (Volume II), todas as informações relativas aos temas descritos na Tabela abaixo.

Aspectos Climáticos	<i>Precipitação</i> <i>Ventos</i> <i>Insolação</i> <i>Evaporação/Evapotranspiração</i>
Aspectos Geológicos	<i>Geologia Regional:</i> <i>-Província Borborema</i> <i>-Província Borborema Setentrional</i> <i>-Unidades do Cenozóico/Terciário</i> <i>-Quaternário</i> <i>Geologia Local</i>
Aspectos Geomorfológicos	<i>Tabuleiro Pré-Litorâneo</i> <i>Planície Litorânea</i>
Aspectos Hidrológicos	<i>Águas Superficiais</i> <i>Águas Subterrâneas</i> <i>Recursos Hídricos Locais</i>
Aspectos Pedológicos	<i>Solos</i>

Fonte: Dados primários do EIA.

Em síntese, as principais características apontadas pelo EIA sobre o meio físico foram:

Aspectos Climáticos - O município de Paracuru tem um clima tropical. Há muito mais pluviosidade no verão que no inverno. A temperatura média anual no município é 26.5 °C. 1194 mm é o valor da pluviosidade média anual. 285 mm é a diferença de precipitação entre o mês mais seco e o mês mais chuvoso. A estação de maior precipitação dura 4,0 meses, de 27 de janeiro a 28 de maio, com probabilidade acima de 38% de que um determinado dia tenha precipitação. A probabilidade máxima de um dia com precipitação é de 76% em 6 de abril. A estação seca dura 8,0 meses, de 28 de maio a 27 de janeiro. A probabilidade mínima de um dia com precipitação é de 0% em 01 de outubro. A época de mais

ventos no ano dura 6,4 meses, de 22 de junho a 03 de janeiro, com velocidades médias do vento acima de 21,9 quilômetros por hora. O dia de ventos mais fortes no ano é 19 de setembro, com 28,4 quilômetros por hora de velocidade média horária do vento. A insolação média está em torno de 2.900 horas de sol. O valor médio de horas de sol é de 8 horas/diárias, atingindo seu máximo de setembro a novembro, quando ultrapassa a 9 horas. O valor mínimo da insolação é de 6 a 7 horas/diárias de radiação solar e ocorre geralmente no mês de março. Os menores valores são registrados nos meses de março a abril. As maiores insolações são registradas nos meses de agosto a novembro. A taxa de evapotranspiração anual média é de 1.755,1mm. Os maiores índices (>150,0 mm) são registrados nos meses de outubro a fevereiro e os menores (<130,0 mm) ocorrem nos meses de maio e junho. De forma geral, os maiores índices ocorrem no segundo semestre do ano, onde se tem de forma concomitante, as menores taxas de precipitação, e as maiores médias térmicas e de insolação.

Aspectos Geológicos - Encontra-se inserida dentro do contexto geológico da Província Borborema, na sua porção setentrional, mais precisamente no Domínio Ceará Central. As unidades litoestratográficas ocorrentes na área de implantação do projeto estão descritas como Depósitos de Aluviões/Coluviões (Q2a) nas planícies fluviais e sedimentos da Formação Barreiras (ENb) nos tabuleiros litorâneos, oriundos dos processos degracionais e ações de deposição. Na área local do projeto, essa sequência é constituída por sedimentos areno argilosos, pouco litificados, de coloração avermelhada (Foto 01), com aspecto mosqueado, mal selecionados, de granulação variando de fina a média, mostrando horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, e em geral, associados à percolação de água subterrânea. A matriz é argilosa caulínica, com cimento argilo ferruginoso. O nível conglomerático observa-se uma incipiente organização estrutural plano paralela e um aumento granulométrico em direção a base apresentando alguns seixos de rocha imbricados. Esses seixos são geralmente de quartzos e outros tipos de rocha, com diâmetros variados.

Aspectos Geomorfológicos - A maior parte do território do município está inserida na faixa sub-litorânea das Áreas Dissecadas pertencentes à unidade geomorfológica Superfície Sertaneja de Ab'Saber e caracteriza-se por apresentar amplas formas tabuliformes com altitudes de 50 m e um entalhe de drenagem muito fraco, sobre argilas cobertas por uma camada arenosa de espessura variada, pertencente à Formação Barreiras. Comumente, esta configuração geomorfológica é denominada de Superfície de Tabuleiros ou Tabuleiros Pré-Litorâneos. A área de influência direta do Projeto de Ampliação pode ser compartimentada, de forma geral, entre duas unidades geomorfológicas principais: recobrimdo toda a área do Projeto, ocorre a unidade morfológica identificada como Tabuleiro Pré-litorâneo (ou tabuleiros costeiros); ocorrendo a sul da área e a unidade morfológica da Planície Fluvial.

Aspectos Hidrológicos - O Rio Curu, principal rio da bacia, percorre 195 km até a foz, desaguando no litoral norte do Estado, entre os municípios de Paracuru e Paraipaba. Dentro de toda essa situação, os regimes de drenagem são intermitentes, com pequenos trechos perenes, normalmente próximo à foz dos rios e riachos, onde também passam a sofrer os efeitos das marés. Na área do projeto pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, rochas sedimentares e depósitos aluvionares. No setor norte da área do empreendimento apresenta-se o maior destaque em recurso hídrico, que é o Rio Curu, apresenta um grande volume de água que irá suprir a demanda hídrica do projeto.

Aspectos Pedológicos – A área do projeto apresenta associação com o diagnóstico pedológico da região adjacente e o município de Paracuru, com as seguintes associações de solos: Argissolos vermelho- amarelos + Planossolos háplicos; associações de Neossolos Quartzarênicos; Gleissolos + Gleissolos sálicos; Neossolos flúvicos + Gleissolos + Planossolos háplicos.

7.3. Meio Biótico

O levantamento dos ecossistemas e da biodiversidade na área de influência do empreendimento foi realizado a partir de campanha de campo no dia 6 de novembro de 2017. Os dados de campo foram coletados em diversos ambientes da área de influência do empreendimento, considerando o reconhecimento dos ecossistemas terrestres e a fauna e flora local, bem como os fatores abióticos que influenciam a caracterização da fauna e flora local.

Para o meio biótico foram levantados no EIA (Volume II), todas as informações relativas aos temas descritos na Tabela abaixo.

Aspectos da Flora	<i>Ecossistema Manguezal</i> <i>Tabuleiros Pré-Litorâneos</i> <i>Vegetação de Restinga</i> <i>Macrófitas aquáticas</i>
Aspectos da Fauna	<i>Mastofauna</i> <i>HerpitoFauna</i> <i>Ornitofauna</i> <i>Ictiofauna</i> <i>Entomofauna</i>

Fonte: Dados primários do EIA.

Em síntese, as principais características apontadas pelo EIA sobre o meio Biótico foram:

Aspectos da Flora - Existe uma forte influência dos fatores abióticos sobre as características do meio biótico. A distribuição espacial e estrutura vertical da vegetação natural são determinadas pela interação de fatores ambientais abióticos e bióticos, como clima, solo, geomorfologia etc. Estas interações permitem que a cobertura vegetal tenha um papel importante nos sistemas climáticos, devido a trocas de energia, água e gases com a atmosfera e como fonte de produção e sequestro de gases no ciclo biogeoquímico. A área

apresentou três tipos de ecossistema costeiro: Manguezal, Tabuleiro Litorâneo e Restinga. Na área de influência do empreendimento foi observado que as florestas de mangue exibem uma variabilidade estrutural com espécies adaptadas aos fatores ambientais da região. A espécie *Rhizophora mangle* foi o tipo de mangue que mais se destacou na área. Outra espécie de mangue com grande frequência foi a *Laguncularia racemosa*, também conhecida como mangue-branco. Foi observado uma vegetação típica dos tabuleiros na área de influência do empreendimento. Situados à jusante dos campos de dunas, que estabelecem uma zona de transição entre o litoral propriamente dito e a caatinga (savana estépica), cerrado e típicas da faixa de praia. A zona de tabuleiro encontrada na área de influência apresenta plantas adensadas com porte arbóreo-arbustivo, vegetação típica do semiárido. Sua fisionomia pode variar de floresta semidecídua (mata de tabuleiro) a savanas costeiras (cerrados costeiros). Na área de influência direta observou-se a presença de floresta mista dicótilo-palmácea (Carnaubais), com a presença conspícua da carnaúba (*Copernicia prunifera*). Na área de influência indireta do empreendimento também foi registrada a presença de uma espécie de macrófitas aquáticas denominadas *Montrichardia linifera*, popularmente conhecida como Aningaçu”, “aningaíba” ou ainda “aninga-do-igapó” coabitando com espécie da família Cyperacea . Ainda na área de influência do empreendimento observou-se uma vegetação em campos ralos de gramíneas, formações arbustivas, ocorrendo sobre planícies costeiras arenosas e composta de um mosaico de comunidades florísticas e estruturalmente diferenciada, condicionadas, principalmente, pelas peculiaridades do substrato e pelo posicionamento destas unidades (proximidade de zona de praia ou de manguezais, parte alta dos cordões litorâneos ou depressões intercordões e margens de riachos). Considerando outras formas de vegetação que compõe os ecossistemas costeiros nas áreas de influência do projeto, destaca-se as algas que encontram-se habitando na zona entremarés da praia da Pedra Rachada na faixa de descobrimento em torno de 80 m na maré baixa, havendo formação de poças de maré entre os recifes. E, nos rochedos elevados estão dispostos paralelamente à linha de costa na zona de infralitoral, observa-se bancos da alga parda do gênero *Sargassum*.

Aspectos da Fauna - A composição faunística na área de influência é formada por alguns mamíferos, répteis, anfíbios, e várias aves. Os mamíferos são representados pelas raposas, guaxinins, soins e cassacos. Os répteis por camaleões, téjus, tejubinas e as cobras coral, corre campo, cipó e verde. Existem ainda, várias espécies de sapos, jias e pererecas. As aves fazem o espetáculo desta unidade de conservação, pois existem em grande quantidade e variedade, podendo ser encontrados os tetéus, garças, carcarás, gaviões-pega-pinto, carões, perdizes, socós, e, em determinadas épocas do ano, várias aves migratórias. A análise qualitativa da fauna da área de influência indireta do empreendimento, considerando o ecossistema de manguezal foi representado principalmente pelos grupos de crustáceos, moluscos e poliquetas. Foram registradas espécies dos caranguejos *Uca* spp popularmente conhecido como chama-maré, *Aratus pisonii* e *Goniopsis cruentata* com o nome popular de Maria mulata, banco de cracas da species *Chthamalus* spp e os gastrópode *Littorina angulifera* e *Crassostrea rhizophorae* formando bancos de ostras da espécie. Na faixa entremarés e zona de arrebentação da praia de Paracuru, um estudo sobre a macrofauna bentônica apresentou uma comunidade pouco abundante, sendo constituída principalmente pela taxocenose Polychaeta, Mollusca e Crustacea no qual *Scolelepis squamata*, *Olivella minuta*, *Excirolana braziliensis* e *Pseudosphaeroma* sp. estiveram respectivamente representando cada um dos três grupos taxonômicos. A macrofauna bentônica da Praia de Paracurú é mais rica, diversa e equitativa no período chuvoso quando comparada ao período de estiagem, mostrando que há diferença na composição da comunidade durante o período de um ano. Os percentuais de areia e finos influenciam na zonação da macrofauna bentônica, principalmente a densidade dos poliquetas *Scolelepis squamata* e *Aedicira* sp.

7.4. Meio Antrópico

Para o meio antrópico foram levantados no EIA (Volume II), todas as informações relativas aos temas descritos na Tabela abaixo.

<p>Aspectos socioeconômicos</p>	<p><i>População e Densidade Demográfica</i> <i>Moradia e Programas Sociais</i> <i>Educação</i> <i>Saúde</i> <i>Emprego e Renda</i> <i>Indústria</i> <i>Comércio</i> <i>Indicadores de Desenvolvimento</i> <i>Saneamento Básico</i> <i>Energia Elétrica e Coleta de Lixo</i> <i>Produto Interno Bruto (PIB)</i></p>
<p>Aspectos sobre Patrimônio Arquitetônico, Artístico e Cultural</p>	<p><i>Patrimônio Histórico</i> <i>Identities Religiosa, Artística e Cultural</i> <i>Tradições e Costumes</i></p>

Fonte: Dados primários do EIA.

Em síntese, as principais características apontadas pelo EIA sobre o meio Antrópico foram:

Aspectos socioeconômicos – Na área diretamente afetada pelo empreendimento da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, há três comunidades denominadas Torrões, Poço Doce e Riacho Doce, na qual há uma associação de moradores mais ativa e participantes com ações na região. Nas áreas de influência direta e indireta, em especial no município de Paracuru, é possível destacar: Taxa de crescimento anual em torno de 1,40%. Ao analisarmos a evolução da série dos três últimos Censos (1991/2000/2010), percebe-se que há uma curva descendente na evolução populacional, ou seja, a população está diminuindo na área. Existem programas e investimentos sociais nas áreas de moradia para a população como “Minha Casa, Minha Vida” e “Bolsa Família”. Os indicadores educacionais revelam que a quantidade de alunos aprovados no ensino fundamental é de cerca de 97% nas instituições do município e de 93% nas instituições do Estado. No ensino médio, a aprovação fica em torno de 90%

nas instituições do município e de 85% nas instituições do Estado. 17 unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde (SUS), o que representa cerca de 92% da oferta de instituições. Até então, havia apenas uma iniciativa privada. A taxa de mortalidade infantil do município adjacente ao projeto é relativamente baixa. Nos empregos, a indústria de transformação foi a que mais demitiu, seguida por serviços e pela atividade extrativa mineral, o que abre uma boa expectativa ao projeto, já que oferta uma atividade agropecuária potencial para região e já com tradição no Estado do Ceará. As cidades do entorno do projeto possuem rede de distribuição de água, segundo a Companhia de Água e Esgoto do Ceará. O número de domicílios particulares com energia elétrica e coleta de lixo, segundo o IBGE, é bastante significativo. o Produto Interno Bruto (PIB) de Paracuru, em 2013, foi de R\$ 397.692,00, o que representa 36% do PIB do estado.

Aspectos sobre Patrimônio Arquitetônico, Artístico e Cultural - A partir da permanência da religião católica ao longo dos anos, vê-se a permanência dos festejos religiosos. Demonstração de conservação do seu patrimônio imaterial por meio de ações como a tradição do folgado natalino, que é uma encenação conhecida como Pastoril com cânticos, personagens, coreografia e figurinos interpretados na cidade no período do mês de Dezembro. Na localidade essa tradição representa um dos elementos importantes da dinâmica da cultura local e que resiste até os dias atuais com a participação da comunidade. Nas áreas de influência direta e indireta, em especial no município de Paracuru, é possível destacar: Desenvolvimento um forte potencial turístico em virtude das suas belezas naturais, praias, dunas, lagoas e atrai visitantes de várias regiões. A população usufrui das praias onde são praticados também esportes náuticos como *surf* e o *kite surf*. A enseada do farol é uma das atrações turísticas da cidade.

8. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENAIIS E SUAS MEDIDAS MITIGADORAS

8.1. Metodologia Utilizada

A análise dos impactos ambientais da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA, foi realizada na forma matricial de causa e efeito, compreendendo ainda uma descrição dos impactos esperados e/ou previsíveis e uma avaliação sobre o conjunto analisado, que representa o resultado da análise.

Para essa análise foram identificadas todas as ações decorrentes do empreendimento e capazes de serem, por si sós ou de forma agrupada, modificadoras do meio ambiente, conforme identificadas na caracterização técnica do empreendimento, que representam as linhas na estrutura matricial, sendo agrupadas segundo as fases do empreendimento; e todos os componentes do sistema ambiental, agrupados pelos meios físico, biótico e antrópico.

No segmento matricial das linhas, foram incluídas também as ações concernentes aos planos de controle e monitoramento técnicos ambientais, também denominado (pós-operação), pois se constituem em ações básicas de eliminação e/ou mitigação dos impactos gerados por todas as fases.

As sequências de componentes do sistema ambiental utilizados para análise podem ser vistas nas Tabelas abaixo. Todas levam em consideração a área de influência funcional do empreendimento, e foram selecionados tomando-se como base a caracterização do projeto, o diagnóstico do sistema ambiental, e os planos de controle e monitoramento apresentados, bem como as conclusões das visitas técnicas à área do empreendimento e de entorno.

Tabela 38 – Componentes do Empreendimento (Impactante) considerados na identificação e avaliação dos impactos ambientais

Fases do Projeto	Componentes	Posição Matricial
Anterior	Projeto Atual	X-1
Preliminar	Estudos e Projetos	X-2
Implantação	Desmatamento/ Limpeza da Área	X-3
	Instalação Canteiro de Obras	X-4
	Escavações	X-5
	Movimentações de Terra	X-6
	Terraplanagem	X-7
	Instalação Rede Elétrica	X-8
	Construção de Diques e Comportas	X-9
Operação	Obras Auxiliares	X-10
	Captação de Águas Afluentes	X-11
	Preparação e Fertilização de Berçários e Viveiros	X-12
	Uso de Probióticos	X-13
	Uso de Ração Artificial	X-14
	Descarte de Águas Efluentes para Renovação de Água	X-15
Programas e Planos Pós-Operação	Descarte de Águas Efluentes para Despesca dos Viveiros	X-16
	Plano de Disposição Final dos Resíduos Sólidos	X-17
	Plano de Conservação das Instalações contra Processos Erosivos	X-18
	Plano de Controle da Qualidade dos Efluentes	X-19
	Programa de Segurança do Ambiente do Trabalho e Riscos Ambientais	X-20
Plano de Controle e Supervisão da Biossegurança	X-21	

Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Tabela 39 – Componentes do Ambiente (Impactado) considerados na identificação e avaliação dos impactos ambientais: Meios Físico, Biótico e Antrópico

Meio Físico																				
Geologia					Solo			Águas							Atmosfera					
Recursos Minerais	Morfologia/Relevo	Erosão	Sedimentação/Assoreamento	Subsistência/Recalque	Qualidade	Disponibilidade	Uso e Ocupação	Superficiais			Subterrâneas				Qualidade	Temperatura	Precipitação	Evaporação	Umidade	Circulação/Ventos
								Qualidade	Quantidade	Rede de Drenagem	Qualidade	Quantidade/Recarga	Fluxo	Exutórios						
Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Y-5	Y-6	Y-7	Y-8	Y-9	Y-10	Y-11	Y-12	Y-13	Y-14	Y-15	Y-16	Y-17	Y-18	Y-19	Y-20	Y-21

Meio Biótico									
Flora			Fauna					Dinâmica dos Ecossistemas	
Mangue	Campos de Várzea	Caatinga	Mastofauna	Herptofauna	Ornitofauna	Ictiofauna	Entomofauna	Terrestres	Aquáticos

Meio Antrópico															
População					Infraestrutura						Setores Econômicos				
Mobilidade	Ocupação/Renda	Tradições/Costumes	Educação	Saúde	Abastecimento D'água	Esgotamento Sanitário	Energia Elétrica	Comunicação	Rede Viária/Transportes	Turismo/Lazer	Primário	Secundário	Terciário	Público	Valores Paisagísticos

Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

A matriz completa com todas as informações e correlações pode ser vista no Anexo desse Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Nela podem ser verificados com exatidão, não só a identificação como os critérios de avaliação e pontuação para o prognóstico ambiental a ser considerado para o futuro, bem como as características gerais dos impactos do empreendimento nas diversas fases de sua concepção e operação.

8.2. Identificação e Avaliação dos Impactos

8.2.1. Prognóstico Ambiental

Como visto anteriormente, a descrição dos Impactos Ambientais é feita a partir dos impactos identificados na matriz, onde cada impacto identificado, seja ele “benéfico”, “adverso” ou “não previsto”, na matriz, mensurado segundo os atributos de: Caráter, Magnitude, Importância, Reversibilidade, Ordem, Temporalidade, Ordem e Cumulatividade.

O anexo apresenta as matrizes de impactos e a descrição dos impactos ambientais identificados e/ou previsíveis para as áreas de influência direta e indireta da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA nos meios físico, biológico e antrópico.

Após a identificação e avaliação dos impactos, de uma maneira global, os resultados implicam que:

- ✓ Foram consideradas 987 correlações entre impactante e impactado para indicar as relações de causa e efeito;
- ✓ Foram desconsideradas 699 previsões de impactos dada a não correlação entre atributos de impactante e impactado nos diferentes cenários do estudo.
- ✓ Foram identificados **296 impactos ambientais**;

O detalhamento dos **296 impactos ambientais** indica que:

- ✓ **149** (50,3%) dos impactos apresentam **caráter benéfico (+)**;
- ✓ **147** (49,7%) dos impactos apresentaram **caráter adverso (-)**.

Quanto a **magnitude**:

- ✓ 212 (71,6%) dos impactos são de pequena magnitude;
- ✓ 84 (28,4%) dos impactos são de média magnitude;
- ✓ E que não houveram impactos de grande magnitude.

Quanto a **importância**:

- ✓ 177 (59,8%) dos impactos não são significantes;
- ✓ 86 (29,1%) dos impactos são de significância moderada;
- ✓ 33 (11,5%) dos impactos são significantes.

Quanto a **duração**:

- ✓ 55 (18,6%) dos impactos são de curta duração;
- ✓ 142 (48,0%) dos impactos são de média duração;
- ✓ 99 (33,4%) dos impactos são de longa duração.

Quanto a **reversibilidade**:

- ✓ 80 (27,0%) dos impactos são reversíveis;
- ✓ 216 (73,0%) dos impactos são irreversíveis.

Quanto a **ordem**:

- ✓ 251 (84,8%) dos impactos são diretos;
- ✓ 45 (15,2%) dos impactos são indiretos.

Quanto a **temporalidade**:

- ✓ 58 (19,6%) dos impactos são temporários;
- ✓ 228 (77,0%) dos impactos são permanentes;
- ✓ 10 (3,4%) dos impactos são cíclicos.

Quanto a **cumulatividade**:

- ✓ 163 (55,1%) dos impactos são cumulativos;
- ✓ 133 (44,9%) dos impactos não são cumulativos.

Passando para uma análise individual dentro das etapas do empreendimento, a tabela e o gráfico abaixo mostram os dados específicos.

Tabela 40 – Total dos impactos benéficos e adversos por fase do empreendimento.

Fases	Impactos		Total
	Benéficos (+)	Adversos (-)	
Anterior	13	15	28
Preliminar	16	0	16
Implantação	17	113	130
Operação	24	15	39
Planos Pós Operação	75	0	75
Total	145	143	288

Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

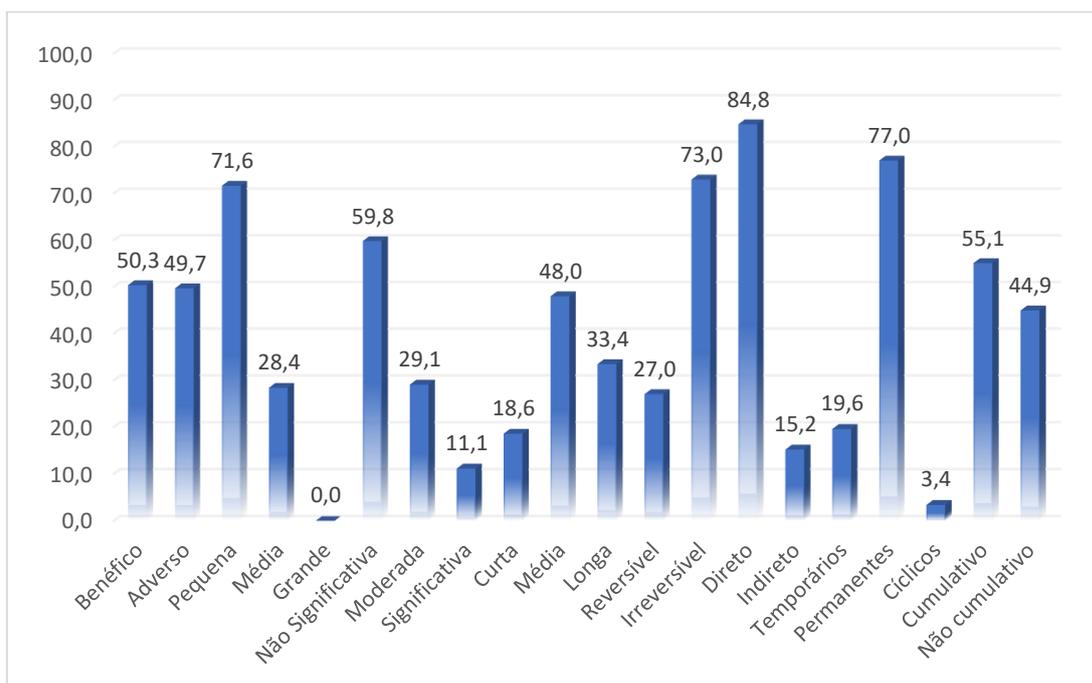
Tabela 41 – Total dos impactos benéficos e adversos por fase do empreendimento.

Fases do Empreendimento	Meios					
	Físico		Biótico		Antrópico	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
Anterior	5	9	3	5	5	1
Preliminar	7	0	4	0	5	0
Implantação	0	71	0	35	18	7
Operação	4	9	5	8	11	2
Planos Pós Operação	33	0	21	0	28	0
<i>Sub Total</i>	49	89	33	48	67	10
Total de impactos em cada meio	138		81		77	

Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Avaliando os resultados dos dados globais e individuais, pode-se concluir que, o empreendimento trará mais benefícios do que adversidades às suas áreas de influência direta e indireta, sendo que a predominância dos benefícios sobre as adversidades será obtida pela implementação dos planos de controle e monitoramento ambiental, já que sem eles a proporção de adversidades suplantaria a de benefícios (Ver gráfico 3).

Gráfico 3 – Percentuais por atributo dos impactos identificados nas três fases do empreendimento.



Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Um fato importante a constatar nessa análise ambiental é que os impactos denominados “adversos” apresentaram magnitude pequena e baixa ou nenhuma significância, o que pode indicar um prognóstico ambiental interessante no cenário após a implementação das medidas mitigadoras.

8.2.2. Identificação e Avaliação dos Impactos Benéficos

Após a identificação e avaliação dos impactos benéficos, de uma maneira global, os resultados implicam que:

- ✓ Foram identificados **149 impactos ambientais**;

O detalhamento dos **149 impactos ambientais** indica que:

Quanto a **magnitude**:

- ✓ 130 (87,2%) dos impactos são de pequena magnitude;
- ✓ 19 (12,8%) dos impactos são de média magnitude;
- ✓ E que não houveram impactos de grande magnitude.

Quanto a **importância**:

- ✓ 72 (48,3%) dos impactos não são significantes;
- ✓ 66 (44,3%) dos impactos são de significância moderada;
- ✓ 11 (7,4%) dos impactos são significantes.

Quanto a **duração**:

- ✓ 18 (12,1%) dos impactos são de curta duração;
- ✓ 52 (34,9%) dos impactos são de média duração;
- ✓ 79 (53,0%) dos impactos são de longa duração.

Quanto a **reversibilidade**:

- ✓ 8 (5,4%) dos impactos são reversíveis;
- ✓ 141 (94,6%) dos impactos são irreversíveis.

Quanto a **ordem**:

- ✓ 109 (73,2%) dos impactos são diretos;
- ✓ 40 (26,8%) dos impactos são indiretos.

Quanto a **temporalidade**:

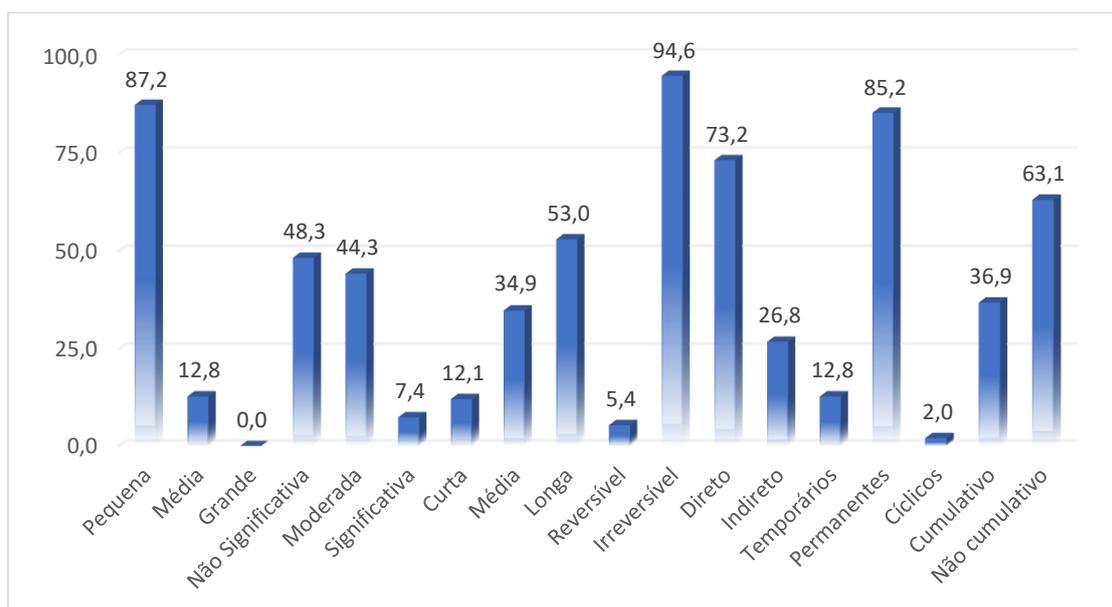
- ✓ 19 (12,8%) dos impactos são temporários;
- ✓ 127 (85,2%) dos impactos são permanentes;
- ✓ 3 (2%) dos impactos são cíclicos.

Quanto a **cumulatividade**:

- ✓ 55 (36,9%) dos impactos são cumulativos;
- ✓ 94 (63,1%) dos impactos não são cumulativos.

Passando para uma análise individual dentro das etapas do empreendimento, o gráfico abaixo mostra os dados específicos.

Gráfico 4 – Percentuais por atributo dos impactos benéficos identificados nas três fases do empreendimento.



Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Avaliando os resultados dos dados individuais dos impactos benéficos, pode-se concluir que, o empreendimento aportará benefícios relevantes dentro do contexto da análise ambiental. Os destaques podem ser vistos em impactos que apresentam moderada significância e longa duração.

8.2.3. Identificação e Avaliação dos Impactos Adversos

Após a identificação e avaliação dos impactos adversos, de uma maneira global, os resultados implicam que:

- ✓ Foram identificados **147 impactos ambientais**;

O detalhamento dos **147 impactos ambientais** indica que:

Quanto a **magnitude**:

- ✓ 79 (53,7%) dos impactos são de pequena magnitude;
- ✓ 68 (46,3%) dos impactos são de média magnitude;
- ✓ E que não houveram impactos de grande magnitude.

Quanto a **importância**:

- ✓ 109 (74,1%) dos impactos não são significantes;
- ✓ 19 (12,9%) dos impactos são de significância moderada;
- ✓ 19 (12,9%) dos impactos são significantes.

Quanto a **duração**:

- ✓ 35 (23,8%) dos impactos são de curta duração;
- ✓ 92 (62,6%) dos impactos são de média duração;
- ✓ 20 (13,6%) dos impactos são de longa duração.

Quanto a **reversibilidade**:

- ✓ 60 (40,8%) dos impactos são reversíveis;
- ✓ 87 (59,2%) dos impactos são irreversíveis.

Quanto a **ordem**:

- ✓ 142 (96,6%) dos impactos são diretos;
- ✓ 5 (3,4%) dos impactos são indiretos.

Quanto a **temporalidade**:

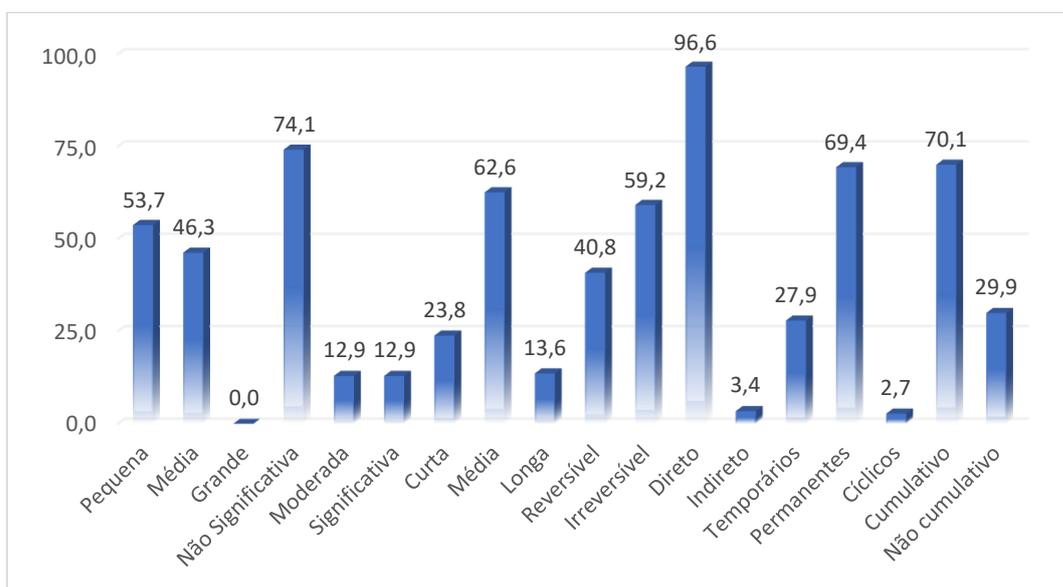
- ✓ 41 (27,9%) dos impactos são temporários;
- ✓ 102 (69,4%) dos impactos são permanentes;
- ✓ 4 (2,7%) dos impactos são cíclicos.

Quanto a **cumulatividade**:

- ✓ 103 (70,1%) dos impactos são cumulativos;
- ✓ 44 (29,9%) dos impactos não são cumulativos.

Passando para uma análise individual dentro das etapas do empreendimento, o gráfico abaixo mostra os dados específicos.

Gráfico 5 – Percentuais por atributo dos impactos adversos identificados nas três fases do empreendimento.



Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Avaliando os resultados dos dados individuais dos impactos adversos, pode-se concluir que, o empreendimento aportará adversidades relevantes dentro do contexto da análise ambiental. Todavia, podem ser vistos os seguintes destaques:

- ✓ A maioria dos impactos seguem uma magnitude pequena;
- ✓ Apresentam baixa significância em todos os cenários;
- ✓ Apresenta de curta a média longevidade;
- ✓ E apresentam boa relação de reversibilidade frente às possíveis medidas mitigadoras a serem implementadas no projeto.

8.3. Medidas Mitigadoras e Compensatórias

8.3.1. Medidas Mitigadoras e Compensatórias por Meio

Na tabela abaixo foram listados os mais relevantes impactos ambientais adversos relacionados às fases de implantação e operação do empreendimento.

Tabela 42 – Componentes do Empreendimento (Impactante) considerados mais relevantes na identificação e avaliação dos impactos ambientais

Fases do Projeto	Componentes
Implantação	Desmatamento/Limpeza da Área
	Instalação Canteiro de Obras
	Escavações
	Movimentações de Terra
	Terraplanagem
	Instalação Rede Elétrica
	Construção de Diques e Comportas
	Obras Auxiliares
Operação	Captação de Águas Afluentes
	Uso de Ração Artificial
	Descarte de Águas Efluentes para Renovação de Água
	Descarte de Águas Efluentes para Despesca dos Viveiros

Fonte: Dados do Estudo Ambiental.

Portanto, com base nos impactos identificados serão propostas, as seguintes medidas mitigadoras, considerando seus objetivos aos respectivos meios.

8.3.1.1. Meio Físico

As principais ações que devem ser direcionadas no sentido de mitigar os impactos causados no meio físico pela **geração de resíduos sólidos, movimentação de terras e ocorrência de processos erosivos** nas áreas de ocupação do projeto são relativas à:

- ✓ Coletar todos os resíduos sólidos advindos das obras civis das estruturas vinculadas de forma direta (Canais, Viveiros, Casas de Bombeamento, etc) e indireta (Acesso físicos, Rede Elétrica, etc);
- ✓ Acondicionar tais resíduos sólidos em recipientes apropriados separando os itens por natureza de composição;
- ✓ Transportar os resíduos sólidos para locais adequados através de coleta pública e/ou transporte privado para locais oficiais;
- ✓ Conter qualquer processo erosivo, logo em sua fase inicial através de proteções às obras civis;
- ✓ Executar um programa de manutenção das instalações, visando a realização de contínua recuperação dos possíveis desgastes;
- ✓ Aplicar normas regulamentadoras (NRs) vigentes ligadas à construção civil buscando os princípios contemporâneos das construções sustentáveis;
- ✓ Considerar técnicas de construção deverão considerar as necessidades de compactação ou adensamento, bem como de proteção com pedras

(enrocamento) e vegetação (gramíneas), de modo a minimizar o processo de erosão natural.

8.3.1.2. Meio Biótico

As principais ações que devem ser direcionadas no sentido de mitigar os impactos causados no meio biótico pela **descarga de efluentes e uso de rações artificiais** nas áreas de ocupação do projeto são relativas à:

- ✓ Aplicar o Plano de Monitoramento Ambiental (PMA - AUTOMONITORAMENTO) das águas afluentes e efluentes dos viveiros de produção, através da caracterização e análise dos seus parâmetros físico-químicos e biológicos visando o monitoramento das condições ambientais na área de influência direta do projeto, ou seja, na área de captação de água e na área de influência do lançamento dos efluentes de drenagem dos viveiros de cultivo;
- ✓ Utilizar as BPMs (Boas Práticas de Manejo) que são procedimentos operacionais que visam otimizar os seguintes processos: Preparação dos viveiros; Aclimação das pós-larvas antes do povoamento nos viveiros; Fertilização orgânica e inorgânica apenas em casos necessários para evitar excessos de disponibilidade de nutrientes e, por conseguinte, desequilíbrio algal nos viveiros; Controle de alimentação por bandejas e processos de restrição alimentar artificial; Monitoramento contínuo da saúde dos camarões; E cuidados essenciais no período anterior às despescas do viveiros.

8.3.1.3. Meio Antrópico

As principais ações que devem ser direcionadas no sentido de mitigar os impactos causados no meio antrópico pelas **obras civis e segurança dos trabalhadores** nas áreas de ocupação do projeto são relativas à:

- ✓ Aplicar normas regulamentadoras (NRs) vigentes ligadas à construção civil buscando os princípios contemporâneos das construções sustentáveis;
- ✓ Realizar treinamentos específicos de Segurança do Trabalho para os funcionários (permanentes e temporários);
- ✓ Registro documental, datado de acordo com sua periodicidade, de todas as atividades desenvolvidas em todos os setores do empreendimento;
- ✓ Organizar o sistema de documentação de maneira tal que permita determinar a história de seu processo produtivo, controle de qualidade e monitoramento ambiental.

9. PLANO DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL

As ações corretivas e preventivas que deverão ser executadas através dos controles e monitoramento ambiental para minimizar os impactos adversos identificados nesse Estudo Ambiental estão aqui apresentadas pelo proposto **Programa de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais** da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

9.1. Programa de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais

Na criação de camarões, assim como toda atividade agropecuária, deve-se procurar realizar o planejamento correto antes da implantação, evitando futuros impactos ambientais negativos. A escolha correta do local, o conhecimento das espécies e suas exigências e a construção dos tanques de forma adequada, assim como do manejo correto, são os principais fatores para o sucesso da atividade.

O *Programa de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais* proposto nesse Estudo Ambiental tem como escopo avaliar os impactos ambientais causados pela implantação e operação do empreendimento e os procedimentos de preservação e/ou conservação da qualidade sócio-ambiental no sentido de que sejam atingidos os melhores resultados.

Na elaboração das propostas foram selecionados parâmetros e identificadores para servirem de referência no acompanhamento das evoluções dos impactos ambientais e verificar a eficiência das medidas atenuantes previstas e ainda, as possíveis correções das mesmas.

O *Programa de Controle e Monitoramento dos Impactos*, seguem os procedimentos recomendados pela ABCC – Associação Brasileira dos Criadores de Camarão através dos Termos de Compromisso e Código de Conduta e Práticas de Manejo para o Desenvolvimento de uma Carcinicultura Ambiental e Socialmente responsável, elaborado em janeiro de 2001; como também o

manual de Princípios de Boas Práticas de Manejo na Engorda do Camarão Marinho no Estado do Ceará, elaborado em 2005 pelo Instituto de Ciências do Mar (Labomar/UFC) em parceria com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) durante o Programa de elaboração dos documentos técnicos que balizaram o antigo Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado do Ceará.

9.1.1. Plano de Disposição Final dos Resíduos Sólidos

Tendo em vista que no empreendimento não existe nenhum sistema de coleta de resíduos sólidos, estão listadas abaixo algumas medidas que devem ser tomadas para que se tenha um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos no empreendimento:

- ✓ Devem ser instalados nos locais onde ocorre a despesca, cestos coletores ou tambores, com um volume de 100L, para que sejam recolhidos os resíduos provenientes dessa atividade. Os coletores devem possuir cores diferentes para o tipo de resíduo: Exemplo lixo orgânico – verde, lixo reciclável – azul e etc.;
- ✓ Dentro dos coletores ou tambores devem existir sacos plásticos, com características adequadas (cor, resistência, capacidade volumétrica etc.);
- ✓ Quando se atingir a capacidade dos coletores ou tambores, o operário deve fechar o saco, amarrando-o, para que seja feita a coleta posteriormente;
- ✓ Os tambores também devem ser instalados na área reservada para almoço e lanche dos operários;
- ✓ Com todo o lixo acondicionado corretamente dentro dos respectivos vasilhames e fechados dentro de sacos, ocorrerá a coleta com um veículo apropriado;

- ✓ O operário que realizar este trabalho deve estar com roupa adequada, botas, e luvas para evitar acidentes;
- ✓ O lixo coletado pelo veículo deve ser colocado em um contêiner intercambiável; Este deve ser instalado em local de fácil acesso para que um caminhão da prefeitura possa fazer a sua troca periodicamente;
- ✓ Deve-se instalar placas educativas, em pontos estratégicos da área do empreendimento visando educar os trabalhadores locais quanto a disposição correta dos resíduos sólidos.

9.1.2. Plano de Conservação das Instalações contra Processos Erosivos

O Plano de Conservação das Instalações contra Processos Erosivos objetiva assegurar que o projeto esteja inserido harmoniosamente aos ecossistemas de entorno levando em conta a adoção de um processo construtivo baseado em padrões de desenhos, métodos e procedimentos de construção apropriados e aceitáveis para as condições regionais e locais. As proposições deste plano são:

- ✓ Durante a construção usar métodos e práticas que reduzam a erosão, a infiltração e a percolação de água dos viveiros;
- ✓ As estruturas de adução e drenagem serão construídas com os controles que permitam um uso eficiente da água;
- ✓ As técnicas de construção deverão se fundamentar na prática de cortes e aterros levando em consideração as necessidades de compactação ou adensamento, bem como de proteção com pedras e vegetação, de modo a minimizar o processo de erosão natural;
- ✓ Contenção de qualquer processo erosivo, logo em sua fase inicial;

- ✓ Execução de um programa de manutenção das instalações, visando a realização de contínua recuperação dos possíveis desgastes.

9.1.3. Plano de Controle da Qualidade dos Efluentes

Nesse cenário de discussão ambiental, a questão dos possíveis impactos dos efluentes das unidades de produção de camarões sobre os corpos hídricos receptores sempre esteve em pauta. O assunto mais importante ainda para quem produz, já que o monitoramento dos padrões hidrobiológicos é um procedimento operacional de extrema importância para o sucesso dos cultivos.

Apesar da atividade de carcinicultura pode trazer externalidades tanto positivas quanto negativas de acordo com o grau de desenvolvimento em que a atividade se estabeleça sobre unidades geoambientais que possam ser ocupadas por esse segmento da agropecuária brasileira de modo a apresentarem sustentabilidade no médio e longo prazo.

Esse monitoramento deve se estender não só ao acompanhamento hidrobiológico das águas efluentes dos viveiros de produção, como também das águas afluentes que abastecem a unidade de produção, para que se possa ter com maior precisão técnica, após os processos de uso desses recursos hídricos pela atividade produtiva, a diferença entre as concentrações dos parâmetros de qualidade das águas afluentes e efluentes com vistas a mensurar as possíveis externalidades causadas pela atividade de carcinicultura sobre o meio ambiente.

No Brasil, a caracterização dos efluentes da atividade de carcinicultura é regulamentada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) através das Resoluções 312/2012, 357/2005 e 430/2011 que indicam os protocolos e padrões de referência para enquadramento de conformidade de efluentes em corpos hídricos receptores. Nesse contexto legal, os empreendimentos de carcinicultura são recomendados a medir as concentrações de alguns parâmetros expostos nas resoluções como condicionante para seu licenciamento ambiental.

O Plano de Monitoramento Ambiental da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. visa o monitoramento das condições ambientais na área de influência direta do projeto camarão, ou seja, na área de captação de água e na área de influência do lançamento dos efluentes de drenagem dos viveiros de cultivo.

Nas amostragens dos parâmetros biológicos será identificada a estrutura quanti-qualitativa da comunidade planctônica. O monitoramento desses parâmetros nos viveiros de engorda ocorrerá semanalmente, e sempre na véspera das despescas. Nas estações de monitoramento terá frequência mensal, apresentando os relatórios trimestralmente, ou quando solicitados.

A apresentação dos relatórios do Plano de Monitoramento Ambiental será semestral, ou quando solicitados, obedecendo a seguinte cronograma:

Semestre	Dia/mês
1º - ESTAÇÃO CHUVOSA	31/03 (realização das análises)
2º - ESTAÇÃO SECA	30/09 (realização das análises)

Quando da apresentação dos relatórios do Plano de Monitoramento Ambiental, todos os dados analisados e interpretados, deverão constar as principais alterações ambientais, decorrentes do empreendimento, bem como fazer comparações com as análises anteriores.

9.1.4. Programa de Segurança do Ambiente do Trabalho e Riscos Ambientais

As boas práticas trabalhistas na aquicultura podem ser visualizadas quando as empresas visando cumprir a Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 que aprova as chamadas Normas Regulamentadoras (NR), buscam executar o cumprimento e conformidade aos padrões dessas normas que visam a preservação da saúde e a integridade física dos trabalhadores, através de uma avaliação sistêmica dos riscos ambientais.

Em 1978, foram aprovadas 28 (vinte e oito) norma regulamentadoras, entretanto, atualmente, temos 36 (trinta e seis) NR's aprovadas pelo o Ministério do Trabalho e Emprego. Entre elas, podemos fazer alguns destaques que apresentam mais relevância para a carcinicultura e estão expostos na Tabela 43:

Tabela 43 - Normas Regulamentadoras (NR) relativas à segurança e saúde do trabalho no Brasil.

Norma Regulamentadora (NR)	Conceito
Norma Regulamentadora – NR 05: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA	Estabelece que a formação da CIPA deva ocorrer em qualquer empresa ou instituição que podem admitir trabalhadores, além de empregados contratados com carteira assinada. Empresas que possuem no mínimo 20 empregados são obrigadas a manter a CIPA.
Norma Regulamentadora – NR 06: Equipamentos de Proteção Individual – EPI	Estabelece que a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, os EPI adequados ao risco do trabalho, eles devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, a fim de resguardar a saúde, a segurança e a integridade física dos trabalhadores.
Norma Regulamentadora – NR 09: Programas de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA	Estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).
Norma Regulamentadora – NR 15: Atividades e Operações Insalubres;	Estabelece as atividades, as operações e agentes insalubres, sendo eles qualquer tipo de ambiente que possa vir a oferecer algum risco a saúde dos trabalhadores.
Norma Regulamentadora – NR 17: Ergonomia	Estabelece parâmetros de ergonomia a fim de garantir a saúde, segurança e conforto do funcionário.
Norma Regulamentadora – NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho	Estabelece as condições sanitárias e de conforto em locais como instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos e refeitórios.

<p>Norma Regulamentadora – NR 26: Sinalização de Segurança</p>	<p>Estabelece as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes, identificando os equipamentos de segurança, delimitando áreas, identificando as canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases advertindo contra riscos.</p>
<p>Norma Regulamentadora – NR 31: Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura</p>	<p>Estabelece os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento de quaisquer atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aqüicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho.</p>

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (Normatização).

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho através dessas normas acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente, bem como indicará a ausência de ações vinculadas as boas práticas trabalhistas que é uma das diretrizes para a sustentabilidade social nas empresas.

O objetivo geral deste Programa de Segurança do Ambiente do Trabalho e Riscos Ambientais é a preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA. através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais. Visa a melhoria das condições de trabalho e bem estar dos seus empregados, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

9.1.5. Plano de Controle e Supervisão da Biossegurança

O Plano de Controle e Supervisão da Biossegurança não é mais que um conjunto de normas e procedimentos que devem ser executados em um estabelecimento de criação animal, com a finalidade e evitar o ingresso e/ou a propagação de enfermidades infecciosas. Os protocolos propostos são:

- ✓ Adotar medidas para assegurar a produção de larvas de boa saúde, que incluirão a realização dos exames de microscópio;
- ✓ Em qualquer caso de anormalidade no estado de saúde do camarão deverá ser feita a identificação do agente etiológico, a água do tanque ou do viveiro afetado deverá ser mantida em quarentena até que seja definido ou feito o tratamento recomendado;
- ✓ No caso de doenças infecciosas, o tanque ou viveiro afetado será isolado, a despesca será feita por meio de redes de arrasto ou tarrafas e a água será desinfetada antes de ser descarregada no meio ambiente;
- ✓ Os camarões mortos ou doentes serão eliminados com cuidados sanitários segundo os parâmetros recomendados, para evitar a dispersão da doença;
- ✓ No caso de ser identificada alguma doença em um tanque ou viveiro, será evitada a transferência de camarões, do equipamento e da água do tanque ou viveiro afetado para outros tanques ou viveiros.

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Levando em consideração o vasto levantamento de dados e suas respectivas análises através de metodologias consolidadas no segmento de AIA (Análise de Impacto Ambiental), podemos concluir que o projeto de expansão da BELA VISTA AQUICULTURA LTDA., situado no município de Paracuru no Estado do Ceará é 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.

A área solicitada para o licenciamento ambiental, está localizada na mesma propriedade rural, em área vizinha/contígua ao empreendimento de carcinicultura já em operação pela empres. Ressaltando-se que, segundo os dados e avaliações expostas com detalhes nesse EIA, a área da expansão apresenta as mesmas características ambientais da área que já está em operação, o que, nos implicaria na viabilidade do uso e a ocupação daquela área para o desenvolvimento da atividade de carcinicultura.

Além das questões citadas acima quanto a viabilidade do empreendimento, é importante ressaltar que todas as justificativas outrora consideradas para a aprovação do primeiro projeto da empresa naquela área, foram reanalisadas como podemos citar a oferta de águas estuarinas/salinas, solos areno-argilosos, oferta de infraestrutura básica e facilidade de insumos, ou seja, a atividade manteve sua estabilidade econômica no decorrer dos anos de modo a podermos prognosticar sua viabilidade atual.

A justificativa tecnológica do empreendimento baseia-se fundamentalmente na experiência adquirida pela BELA VISTA AQUICULTURA LTDA e seu corpo técnico ao longo de quase duas décadas de atividade de carcinicultura através do sistema semi-intensivo de engorda de camarão médios e grandes, o que rendeu vasto conhecimento no manejo das espécies utilizadas

no projeto. Diante do exposto, o projeto de expansão adotará a mesma tecnologia empregada no empreendimento de carcinicultura já em operação, onde a empresa vem alcançando boa produtividade.

O projeto de expansão propõe a ocupação da área do licenciamento, que corresponde a 20,11 hectares, com a construção de 10 novos viveiros, além dos canais de abastecimento e drenagem, ressaltando-se que em alguns trechos, os canais de drenagem serão utilizados também como bacias de sedimentação para reuso e/ou descarte no corpo hídrico receptor.

Dentro do relevante levantamento de dados primários e secundários realizado e que deram suporte a montagem da matriz de impactos de causa e efeito, podemos destacar algumas conclusões:

Quanto ao meio físico:

As intervenções do projeto 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 a minimizar ou compensar as adversidades ambientais;

Nas áreas de influência direta e indireta, apesar da ocorrência da remoção da vegetação, mudanças nas feições geomorfológicas em decorrência das escavações e terraplanagem, alteração das condições geotécnicas e topográficas, e perdas das características naturais do solo, do relevo e da rede de drenagem superficial, o prognóstico ambiental com relação à alteração definitiva de funções ecológicas do ecossistema adjacente a área de influência direta é pouco provável dado a forma em que a expansão do empreendimento está acontecendo, bem como as medidas que serão tomadas para minimização dos impactos.

Quanto ao meio biológico:

O potencial ecológico da área é bem limitado, ressaltando-se que grande parte do terreno se constitui em área de várzea em terra firme (zona sucessional a apicuns e salgados) onde a vegetação é predominantemente aberta composta de carnaúbas, destacando-se que a vegetação de mangue será totalmente preservada e que a área do projeto é, praticamente, restrita ao ambiente de várzea.

Considerando a limitada qualidade ambiental da área diretamente afetada pelo projeto a análise desse EIA aponta que, não há melhor alternativa locacional para implantação do empreendimento que a área atual, ressaltando-se que atualmente o ambiente de várzea a ser ocupado, apresenta-se inóspito; com vegetação muito aberta, solos argilosos, salinos e inundáveis e clima seco e quente, ressaltando-se que durante a operação do empreendimento estas condições podem ser amenizadas, uma vez que além de uma grande área inundada com os viveiros, a áreas livres serão contempladas com arborização.

Quanto ao meio antrópico:

A característica econômico-social da região exalta a expectativa positiva que o projeto trará para as área direta e indireta de influência do empreendimento. A falta de oportunidades de geração de emprego e renda, a economia agropecuária em potencial e a busca por uma economia mais forte na região são contempladas pelo perfil dos impactos benéficos trazidos pela expansão do projeto, além de trazerem um novo perfil para a análise ambiental em regiões como a que foi avaliada nesse EIA.

As influências positivas que serão aportadas pelas ações obrigatórias que serão conduzidas pela empresa, nos apontam um prognóstico de contemplação sobre demandas escassas e de interesse geral da população e do governo local.

Abordando agora, a questão da AIA do presente estudo, esta análise matricial de causa efeito apontou 987 (Novecentos e oitenta e sete) correlações entre impactante e impactado, onde podemos visualizar 296 (duzentos e noventa e seis) impactos, sendo 149 (Cento e quarenta e nove) de caráter benéfico e 147 (Cento e quarenta e sete) de caráter adverso. A conclusão nos permite prognosticar que, tecnicamente, o empreendimento trará mais benefícios do que adversidades às suas áreas de influência direta e indireta, sendo que a predominância dos benefícios sobre as adversidades será obtida pela implementação dos planos de controle e monitoramento ambiental, já que sem eles a proporção de adversidades suplantara a de benefícios.

Para concluir, esse EIA indica que as medidas mitigadoras sejam prontamente efetivadas e possuam princípios norteadores que envolvam a preservação e a conservação dos recursos naturais e concentre, de forma organizada, ações viáveis a serem monitoradas e registradas como forma de assegurar os seus benefícios que são indispensáveis para viabilidade econômica, ambiental e social do projeto de expansão da empresa BELA VISTA AQUICULTURA LTDA.

11. EQUIPE TÉCNICA

Esse Relatório de Impactos sobre o Meio Ambiente (RIMA) realizado no empreendimento de carcinicultura BELA VISTA Aquicultura LTDA (Paracuru, Ceará) pela empresa ALIMENTA Representações, Consultoria e Comércio LTDA tendo como Responsável Técnico, o Engenheiro de Pesca Daniel Clayton Pinheiro Lustosa, e com base no **Termo de Referência Nº 111/2017 (Processo Nº 4797)** expedido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) através de sua Diretoria de Controle e Proteção Ambiental (DICOP/GECON) com vistas a obtenção de sua Licença Ambiental de Instalação/Ampliação, contou com os seguintes profissionais:

Profissional	Formação	Assinatura
Daniel Clayton Pinheiro Lustosa	Engenheiro de Pesca	
X		
Y		
Z		