



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

PRODUÇÃO DE CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)
CULTIVADO EM ÁGUAS OLIGOHALINAS, ARAÇAGI, PB

HYERCULES ALEXANDRE HONÓRIO DA SILVA

SERRA TALHADA

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

PRODUÇÃO DE CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)
CULTIVADO EM ÁGUAS OLIGOHALINAS, ARAÇAGI, PB

HYERCULES ALEXANDRE HONÓRIO DA SILVA

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório
apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade
Acadêmica de Serra Talhada, como parte das
exigências para obtenção do título de Engenheiro de
Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Supervisor: Eng. de Pesca José Roberto da Silva Neto

SERRA TALHADA

2019

S586p SILVA, HYERCULES ALEXANDRE HONORIO DA
 PRODUÇÃO DE CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) CULTIVADO EM ÁGUAS
 OLIGOHALINAS, ARAÇAGI, PB / HYERCULES ALEXANDRE HONORIO DA SILVA. - 2019.
 28 f. : il.

Orientador: Ugo Lima Silva.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Engenharia de Pesca, Serra Talhada, 2019.

1. carcinicultura. 2. sistemas de cultivo. 3. engorda. I. Silva, Ugo Lima, orient. II. Título

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

Parecer do relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório de graduação em Engenharia de Pesca de HYERCULES ALEXANDRE HONÓRIO DA SILVA.

Título: PRODUÇÃO DE CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) CULTIVADO EM ÁGUAS OLIGOHALINAS, ARAÇAGI, PB.

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

A banca examinadora composta pelos membros abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o aluno HYERCULES ALEXANDRE HONÓRIO DA SILVA do curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal Rural de Pernambuco da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como Aprovado.

Serra Talhada, PE, 08 de novembro de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE

Engenheiro de Pesca José Roberto da Silva Neto
A2 Carcinicultura e Consultoria Ltda, Itabaiana, PB

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente à Deus, pois foi na fé que busquei me fortalecer durante toda caminhada ao longo desses anos de curso, à minha família, que acreditou que eu poderia fazer diferente, enfrentando as batalhas e nunca desistindo do sonho, à minha namorada e aos meus amigos por me acompanharam durante essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À Deus por ter sido meu alicerce de força, fé e motivação nos momentos mais difíceis principalmente, aqueles em que parece que nada vai dar certo que nunca conseguiremos vencer.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), pela oportunidade de obter conhecimentos diversos e graduar-me em um curso superior de excelência, Engenharia de Pesca.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ugo Lima Silva, pela amizade, paciência, auxílio, confiança e principalmente por todos os seus ensinamentos, o seu entusiasmo nas aulas nos motiva a sempre buscar o conhecimento além das salas de aula, fico imensamente agradecido por ter trabalhado com uma pessoa tão incrível.

Aos docentes, discentes e técnicos da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) que contribuíram direta e indiretamente para minha formação, em especial aos professores: Fábiana Viana, Demácio Oliveira, Michelle Adelino, Mauricio Pessoa, Jarbas Dantas, Mario Henrique, Osmar Francisco, Hermes Mangueira, Danielli Matias, Alan Cezar, Elton França, Antônio Henrique, Dario Falcon, José Carlos, Dráusio Veras, Diogo Nunes, Renata Shinozaki e Juliana Santos, por todo o conhecimento, paciência e vivência ao longo desses anos de curso.

Às pessoas mais importantes da minha vida: minha mãe Ana Cleide, por apoiar e acreditar em mim, aos meus irmãos Matheus Honório e Ana Flávia, em especial à minha namorada Isla Cordeiro por estar ao meu lado durante toda essa trajetória me apoiando dando conselhos e acreditando em mim, e à toda minha família. Muito obrigado por vocês estarem presentes em minha vida!

Aos meus grandes amigos Mário Cavalcanti e Matheus Melo, acompanharam toda a trajetória do sonho de chegar à Universidade e por enfim concluir a graduação, meu muito obrigado foram essências no apoio, nas preocupações, entre tantos outros momentos.

Ao Laboratório de Experimentação com Organismos Aquáticos (LEOA), da Unidade Acadêmica de Serra Talhada e seus coordenadores Prof. Dr. Ugo Lima Silva e Prof. Dr. Dario Rocha Falcon, por ter sido fundamental no meu desenvolvimento como profissional, contribuiu com conhecimentos estudos dedicação às atividades e com as amizades formadas que sempre apoiaram nesse processo de formação.

Ao Programa de Iniciação Científica (PIC), pela contribuição nas pesquisas feitas no Laboratório da Unidade Acadêmica de Serra Talhada o programa foi essencial para elaboração de pesquisas e experimentos.

Aos colegas da graduação, Jorge Luiz, José Leandro, Joelyton Souza, Diego Carvalho, Wilson Carvalho, Wagner Soares, José Izenaldo, Daniel Victor, Werverson Ailton e Lucas Emanuel, em especial os amigos Aurélio Joaquim e Maria Aparecida, que sempre estiveram nos momentos mais árduos dessa caminhada, e que foram fundamentais nesse processo de formação incentivando e ajudando como podiam.

Ao Engenheiro de Pesca José Roberto da Silva Neto, pelos ensinamentos e orientações concedidas na realização do estágio, pelo seu entusiasmo como profissional, sua excelente dedicação e pela oportunidade que me foi ofertada.

À Empresa A2 Carcinicultura e Consultoria por ter me recebido, em nome do proprietário André Jansen, e ao funcionário João Augusto, pela oportunidade do estágio.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Viveiros escavados em terreno natural utilizados para engorda de camarão marinho em Araçagi, PB	14
Figura 2. Processo de calagem do solo de viveiros para carcinicultura. (A) Funcionários iniciando a distribuição de produtos alcalinizantes. (B) Viveiros com calcário espalhado em toda extensão do viveiro.....	14
Figura 3. Comporta de drenagem tipo “monge”. (A) Colocação das tábuas de vedação utilizada para manutenção do nível dos viveiros e drenagem de água. (B) Viveiro preenchido com água.....	15
Figura 4. Viveiro para engorda de camarão com detalhes acima da imagem do açude Araçagi, PB.....	15
Figura 5. Abastecimentos dos viveiros. A - Local de captação da água no açude Araçagi, com mangote de sucção para o captação de água. B – Vista do sistema de abastecimento por tubulações.....	16
Figura 6. Máquinas e equipamentos utilizados no transporte de pós-larvas de camarão. A – Caminhão com caixas de transporte de organismos aquáticos; B – Detalhes do cilindro com oxigênio para aeração das caixas de transporte.....	17
Figura 7. Transferência das pós-larvas para povoamento dos viveiros de engorda. A – Pós larvas sendo transferidas através de baldes plásticos; B – Operação de transferência com uso de tubulação flexível.....	18
Figura 8. Os viveiros de engorda de camarão <i>L. vannamei</i> . A – Viveiro seco com estacas de alimentação e aeradores chafariz; B – Viveiro abastecido com água equipada com aerador tipo palhetas; C – Viveiros com funcionário realizando a alimentação; D – Detalhe do funcionário em caiaques fornecendo ração nas bandejas de alimentação.....	21
Figura 9. Operação de despesca de camarões. A – Funcionários na comporta de drenagem para iniciar a captura dos animais; B – Funcionários com camarões capturados na rede cônica; C – Equipe de despesca na comporta de drenagem com caminhão frigorífico; D – Camarões <i>L. vannamei</i> em caixas plásticas de transporte..	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis físico químicas de qualidade monitorados e recomendados no cultivo de <i>L. vannamei</i>	16
Tabela 2. Manejo alimentar adotado para a engorda de <i>L. vannamei</i> cultivado em águas oligohalinas.....	18
Tabela 3. Viveiros da Fazenda de Camarão em Araçagi, PB.....	19
Tabela 4. Desempenho zootécnico de camarões <i>L. vannamei</i> cultivados em águas oligohalinas em Araçagi, PB.....	20
Tabela 5. Variáveis de qualidade da água de viveiros para engorda de camarão <i>L. vannamei</i> cultivado em águas oligohalinas.....	22

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo, descrever as atividades realizadas durante período de Estágio Supervisionado Obrigatório, exigido para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia de Pesca, momento onde há assimilação do conhecimento teórico construído durante a graduação com a vivência prática diária. Desta forma, o relatório apresenta a experiência de acompanhamento da produção de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) cultivado em águas oligohalinas. O estágio foi realizado no período entre 01 de abril de 2019 e 12 de junho de 2019, na Empresa A2 Carcinicultura e Consultoria Ltda, as atividades desenvolvidas foram praticadas na Fazenda localizada em Araçagi, PB. Durante este período foi possível acompanhar as atividades e identificar a infraestrutura necessária para produção de camarão, começando pela preparação dos viveiros e abastecimento, seguindo para o recebimento dos animais em fase de pós-larvas e seu desenvolvimento durante o ciclo de engorda. A preparação dos viveiros foi realizada calagem do solo com a Cal virgem, calcário dolomítico, vedação de comportas de drenagem e abastecimento, prosseguindo com o recebimento dos animais trazidos de laboratórios comerciais de Barra do Cunhaú, Canguaretama, RN em fase de pós-larvas PL's 12 realizando o processo de aclimação nos viveiros, e seu desenvolvimento durante a fase de engorda até a conclusão do ciclo de produção finalizado com a despesca dos animais onde são comercializados. A experiência adquirida durante o estágio proporcionou o amadurecimento profissional e uma melhor compreensão dos conhecimentos teóricos aplicados na prática.

Palavras-chaves: carcinicultura, sistemas de cultivo, engorda.

ABSTRACT

This work aimed to describe the activities performed during the period of Compulsory Supervised Internship, required to obtain the Bachelor degree in Fishery Engineering, when there is assimilation of theoretical knowledge built during graduation with daily practical experience. Thus, the report presents the experience of monitoring the production of marine shrimp (*Litopenaeus vannamei*) grown in oligohaline waters. The internship took place between April 1, 2019 and June 12, 2019, at Company A2 Carcinicultura e Consultoria Ltda. The activities were carried out at Fazenda located in Araçagi, PB. During this period it was possible to monitor the activities and identify the infrastructure needed for shrimp production, starting with the preparation of nurseries and supply, and then receiving the animals in the post-larvae phase and their development during the fattening cycle. Nursery preparation was carried out with liming with virgin lime, dolomitic limestone, sealing of drainage gates and supply, proceeding with the receipt of animals brought from commercial laboratories of Barra do Cunhaú, Canguaretama, RN in post-larvae phase PL's 12 carrying out the acclimatization process in the nurseries, and its development during the fattening phase until the conclusion of the production cycle completed with the harvesting of the animals where they are marketed. The experience acquired during the internship provided the professional maturity and a better understanding of the theoretical knowledge applied in practice.

Keywords: shrimp culture, rearing system, grown out.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIO

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1. GERAL	12
2.2. ESPECÍFICOS	12
3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA	13
4. INFRA-ESTRUTURA DA FAZENDA	13
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	13
5.1. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS	13
5.1.1. ABASTECIMENTO E FERTILIZAÇÃO	15
5.2. TRANSPORTE E POVOAMENTO DAS PÓS LARVAS	17
5.2.1. MANEJO DAS PÓS-LARVAS	18
5.3. ENGORDA	19
5.3.1. ANÁLISES DE QUALIDADE DE ÁGUA DA ENGORDA	22
5.3.2. BIOMETRIA	23
5.3.3. DESPESCA	23
6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES	25
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é definida pelo cultivo de organismos aquáticos em confinamento. Dentre as atividades que se destacam na aquicultura cita-se, o cultivo de camarões, prática conhecida por carcinicultura. Uma das espécies com maior representatividade na aquicultura mundial é o camarão marinho *Litopenaeus vannamei* que é nativo da costa do pacífico ocidental da América latina (LIAO e CHIEN, 2011).

A geração de proteína animal a partir da aquicultura se faz necessário à busca de técnicas de manejo que melhorem a produção de alimentos, a qualidade da água e dos solos, e busque práticas com uso racional da água, visando à redução da eutrofização dos corpos d'água, com esperança da sustentabilidade econômica, social e ambiental da atividade (MOURA et al., 2016; ARAÚJO e VALENTI, 2017).

O Brasil devido ao seu clima favorável e de tecnologias disponíveis para criação da espécie *L. vannamei*, alcançou um grande crescimento no cultivo, devido a avanços tecnológicos de produção, fazendo com que o Brasil se tornasse um dos maiores produtores de camarão das Américas (POERSCH et al., 2006). Nas últimas décadas as fortes ampliações da atividade ocasionaram grandes perdas na economia devido ao surgimento de enfermidades que comprometeram os cultivos de camarões (FAO, 2014).

A carcinicultura brasileira pode ser realizada do litoral ao sertão, pois se desenvolveu na região do semiárido, mediante o uso de águas de poços artesianos e rastos com baixa salinidade, bem como em áreas estuarinas. As características ambientais dessa região são propícias para a criação de camarões, também foi à pioneira em estudos técnicos que visaram à implantação e ao desenvolvimento da atividade no país (RIBEIRO et al., 2014). O clima quente do Nordeste Brasileiro durante todos os meses do ano é apropriado para o cultivo, o que torna a região responsável por aproximadamente 95% da produção nacional (ROCHA et al., 2004).

O camarão *L. vannamei* é uma espécie eurihalina, ou seja, suporta grandes variações de salinidade, já sendo cultivada em água doce. Porém, para que isso seja viável, os animais devem passar pelo processo de redução gradual da salinidade, de modo que seu organismo consiga promover um equilíbrio osmótico (BARBIERI JUNIOR e OSTRENSKY NETO, 2002).

Segundo Rodrigues (2015), os recursos hídricos são muito escassos no Nordeste, existem águas continentais superficiais e subterrâneas salinizadas (nessa região) no Nordeste impróprias para fins agrícolas que se encaixa na expansão sustentável do cultivo da espécie *L. vannamei*, o desenvolvimento (da região Nordeste) dessa região no

que diz respeito ao uso do recurso água, passa a ter uma nova e promissora opção, a carcinicultura, que vem juntar-se à agricultura irrigada. Com boa capacidade de adaptação de ajustar-se às diversas condições das áreas costeiras tropicais e semitropicais, como também águas continentais de baixa salinidade ou oligohalinas, a produção dessa espécie de camarão nessa região do Brasil pode aumentar o desenvolvimento social e econômico das áreas rurais.

2. OBJETIVO

2.1. GERAL

Identificar a infraestrutura necessária para a produção de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas na A2 Carcinicultura e Consultoria Ltda.

2.2. ESPECÍFICOS

Acompanhar o manejo das atividades de produção de pós-larvas e engorda de camarão marinho *Litopenaeus vannamei*;

Realizar a preparação de viveiros para povoamento com pós-larvas;

Monitorar a qualidade da água no cultivo de camarões.

3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA

O Estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado na empresa A2 Carcinicultura, localizada na cidade de Araçagi, à aproximadamente 92 km da capital João Pessoa, Paraíba, o estágio ocorreu no período de 01 de Abril a 12 de Junho de 2019, totalizando 300 horas, tendo como supervisor o Engenheiro de pesca José Roberto da Silva Neto, gerente e técnico responsável pela fazenda.

4. INFRA-ESTRUTURA DA FAZENDA

A fazenda esta dividida em dezenove viveiros e duas lagoas de decantação distribuídos em 5 hectares de espelho d'água, localizada em Araçagi/PB, conta com um estoque submerso de aproximadamente 15 toneladas de camarão.

Os viveiros foram abastecidos com captação de água do açude Araçagi que margeia com os limites da fazenda, através de um motor bomba 75 CV. A água dos viveiros após despesca segue o fluxo por um canal que leva até a lagoa de decantação, onde fica recebendo tratamento para melhorar sua qualidade e poder retornar ao açude.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O principal objetivo do estágio foi o acompanhamento das atividades rotineiras e identificar a infraestrutura da empresa. As atividades realizadas foram vinculadas com o cultivo do camarão na fase de pós-larva e desenvolvimento dessa espécie, englobando desde a preparação dos viveiros, manutenção dos equipamentos, abastecimento, fertilização, povoamento das PLs, engorda, análises de água e despesca.

5.1. PREPARAÇÃO DOS VIVEIROS

Todos os viveiros foram construídos escavados em terreno natural (Figura 1), e sua preparação antes do recebimento das pós-larvas consiste em realizar a calagem, vedação da comporta, manutenção nas telas de proteção da tubulação de abastecimento e revisão nos aeradores.



Figura 1. Viveiros escavados em terreno natural utilizados para engorda de camarão marinho em Araçagi, PB.

A calagem foi feita com a cal virgem 100 kg/ha e calcário dolomítico 500 kg/ha sendo estes insumos espalhados por toda a área do solo do viveiro (Figura 2).

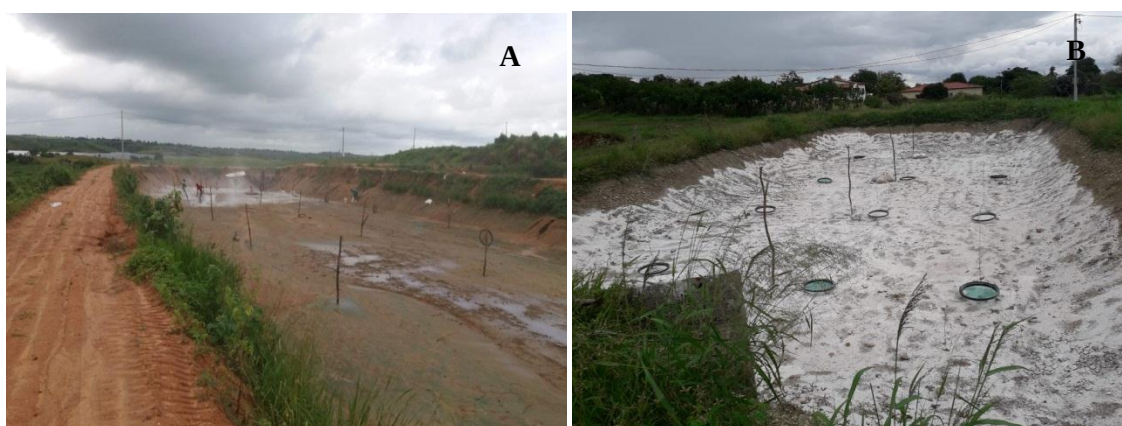


Figura 2. Processo de calagem do solo de viveiros para carcinicultura. (A) Funcionários iniciando a distribuição de produtos alcalinizantes. (B) Viveiros com calcário espalhado em toda extensão do viveiro.

A aplicação de um material calcário (na forma de carbonato, óxido ou hidróxido), neutraliza a acidez do solo. Os produtos mais utilizados são o calcário calcítico (CaCO_3), dolomítico ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), cal virgem (CaO) ou cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). A correção do solo é um processo importante na preparação do viveiro e tem como objetivos: garantir melhores condições de sobrevivência dos camarões; dar condições para que os demais procedimentos de manejo possam ter sucesso, principalmente a fertilização do viveiro (BARBIERI JUNIOR e OSTRENSKY NETO, 2002).

A vedação da comporta de drenagem foi feita com espuma, tábuas e lona plástica (Figura 3). Os tubos de abastecimento contêm diâmetros de 6 e 8 polegadas, foram colocados uma tela protetora na saída d'água para evitar a entrada de predadores ou mesmo outros animais oriundos da fonte de abastecimento, com a força d'água e a exposição ao sol essa proteção desgasta rapidamente e é preciso fazer a manutenção como trocas, limpeza e reforço dessa proteção.

A aeração dos viveiros foi realizada com aeradores do tipo pá e do tipo chafariz, nesse período de preparação esses equipamentos passavam por revisões onde foi feito a troca do óleo do motor, verificação do estado de rolamentos, pás e parte elétrica.



Figura 3. Comporta de drenagem tipo “monge”. (A) Colocação das tábuas de vedação utilizada para manutenção do nível dos viveiros e drenagem de água. (B) Viveiro preenchido com água.

5.1.1. ABASTECIMENTO E FERTILIZAÇÃO

Os viveiros foram abastecidos com água do açude Araçagi que fica as margens da propriedade (Figura 4 e 5).



Figura 4. Viveiro para engorda de camarão com detalhes acima da imagem do açude Araçagi, PB.



Figura 5. Abastecimentos dos viveiros. A - Local de captação da água no açude Araçagi, com mangote de sucção para o captação de água. B – Vista do sistema de abastecimento por tubulações.

Durante o abastecimento dos viveiros foram realizadas análises prévias da qualidade da água, mensurando parâmetros: alcalinidade, dureza, amônia total e salinidade (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis físico químicas de qualidade monitorados e recomendados no cultivo de *L. vannamei*.

Variáveis	Analísado	Recomendado	Fonte
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	70	> 100	Barbieri Junior e Ostrensky Neto, 2002
Dureza (mg CaCO ₃ /L)	130	> 150	
Salinidade (g/L)	0,6	> 0,5	
Amônia total (mg/L)	0,25	< 1,0	

A água do açude Araçagi apresentou oscilações para alcalinidade e dureza (Tabela 1) e como medida corretiva é realizado a fertilização com insumos, como: potássio, bicarbonato de sódio e calcário, a aplicação do insumo determinado vai depender do resultado mensurado na análise de água, por exemplo quando a alcalinidade esteve muito baixa foi aplicado o bicarbonato devido sua eficiência em subir as partes rapidamente.

O abastecimento ocorre entre três e quatro dias antes do povoamento, a bomba trabalha normalmente no período noturno devido à baixa do valor do KW para produtor rural, mas, nos dias de abastecimentos ela chega há trabalhar 24 horas sem interrupção,

sua potência de 75 HP possibilita encher dois viveiros com área 0,5 ha cada, de uma só vez.

Durante o abastecimento é aplicado produtos biorremediadores como o Epizym PST, que é um sistema biológico e bioquímico especialmente para acelerar a decomposição biológica do solo do viveiro, bem como o Episin G2, que é um ecossistema microbiano natural, com adição de estabilizadores e estimulantes de crescimento, para melhorar a saúde animal e sua resistência a doenças criando um ambiente probiótico, a aplicação do produto ocorre com 24 horas antes do povoamento das pós-larvas.

5.2. TRANSPORTE E POVOAMENTO DAS PÓS LARVAS

As pós-larvas de *L. vannamei* foram adquiridas de laboratório comercial localizado na Barra do Cunhaú, Canguaretama, RN. Foram utilizadas pós-larvas (PL 12 – pós larvas com 12 dias), elas foram transportadas em caminhão com caixas transfish de capacidade de 1000 L (Figura 6-A), sendo essas oxigenadas através de cilindro de oxigênio purificado e com sopradores de ar ligados ao caminhão (Figura 6-B).



Figura 6. Máquinas e equipamentos utilizados no transporte de pós-larvas de camarão. A – Caminhão com caixas de transporte de organismos aquáticos; B – Detalhes do cilindro com oxigênio para aeração das caixas de transporte

Antes do povoamento foi verificado as variáveis da água das caixas de transporte e dos viveiros que foram povoados. Aclimação significa, a acomodação das pós-larvas as condições ambientais de um meio diferente daquele de origem (SILVA e SOUZA, 1998). Para isso foi aferido o oxigênio (mg/L) e a temperatura (°C), utilizando

o aparelho oxímetro, o pH utilizou um pHmetro e a salinidade (g/L) com auxílio de um salinômetro digital a fim de evitar grandes estresses aos animais.

Observando diferenças entre 20% a 30% dos parâmetros do transfish e do viveiro, foi iniciada a aclimação onde são esvaziados 10% do volume d'água da caixa e adicionado 10% de água do viveiro, após um tempo é realizado a segunda troca com 20% do volume, aferido os parâmetros novamente quando os valores estão bem próximos, e em seguida foi iniciado o povoamento transferindo as PL's para o viveiro (Figura 6). Os povoamentos foram realizados sempre no período matutino tendo início as 06:00 horas e finalizados as 11:00 horas.



Figura 7. Transferência das pós-larvas para povoamento dos viveiros de engorda. A – Pós larvas sendo transferidas através de baldes plásticos; B – Operação de transferência com uso de tubulação flexível.

5.2.1. MANEJO DAS PÓS-LARVAS

O manejo alimentar observado durante o período do estágio esta apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Manejo alimentar adotado para a engorda de *L. vannamei* cultivado em águas oligohalinas.

Tempo de cultivo (dias)	Peso médio (g)	Nível da ração (%)	protéico Frequência alimentar (vezes/dia)	Forma de oferta de ração
0 - 30	0 – 3	40	2	Voleio
30 - 110	3 – 14	35	2	Bandeja

Quando povoado os viveiros, as PL's recebiam a primeira oferta de ração no período vespertino, sendo alimentada com ração comercial contendo 40% de proteína bruta, a taxa de alimentação foi realizada usando a relação de 1 kg de ração para 100.000 pós-larvas, através do cálculo matemático foi determinada a quantidade de ração que cada viveiro iria receber. A ração foi ofertada por voleio feita por todo perímetro da crista do viveiro, na comporta era colocado uma bandeja de alimentação (comedouro) esta sendo para observação das larvas, era adicionado ração e feito o acompanhamento se estava havendo sobras de ração.

A alimentação foi ofertada duas vezes ao dia, a primeira na parte da manhã tendo início as 07:00 horas e a segunda a tarde começando as 14:00 horas. As pós-larvas recebiam ração com 40% P.B durante 30 dias de cultivo, após esse período era realizado a primeira biometria se os animais estivessem com biomassa de três gramas, dava início a mudança de ração, por uma semana a quantidade de ração ofertada era dividida metade 40% P.B e a outra metade ração com 35% P.B (Tabela 2), aos poucos ia baixando algumas bandejas e colocando essa mistura, as bandejas com ração eram baixadas com delineamentos em zigue – zague, acostumando os animais a irem à busca da ração, os funcionários responsáveis pela distribuição faziam essa tarefa no caiaque, e ao longo da semana observando os camarões se já estavam comendo bem, limpando toda bandeja e se tinha sobra de uma das duas rações ofertadas.

5.3. ENGORDA

A fazenda está distribuída com 19 viveiros com áreas distintas que variam entre 400 m² e 5.000 m², (Tabela 3) com profundidade que variava de 1,2 a 2,0 m e possuía de 1 - 2 tubos de abastecimento, comporta de drenagem com tela de 1000 µm.

Tabela 3. Viveiros da Fazenda de Camarão em Araçagi, PB

Viveiros	Área (m ²)
1	2.400
2	4.000
3	3.900
4 e 19	400
5, 7 e 16	1.400

6	800
8	4.700
9	2.300
10	2.200
11 e 17	1.200
12	2.500
13	2.800
14	5.000
15 e 18	1.000
LAGOA 1	2.400
LAGOA 2	4.000
Área Total	46400

A produção estimada para a fazenda durante o período do estágio pode ser observada na tabela 4.

Tabela 4. Desempenho zootécnico de camarões *L. vannamei* cultivados em águas oligohalinas em Araçagi, PB.

Variáveis	Produção	
Área (m ²)	1.200	4.000
Densidade de estocagem (pós-larvas/m ²)	50	41
População inicial (n)	60.000	165.000
Tempo de cultivo (dias)	110	110
Sobrevivência (%)	50	40
População final (n)	30.000	66.000
Peso médio final (g)	14	12
Produção (Kg/viveiro)	420	792
Produtividade (Kg/ha/ciclo)	3.500	1.980

Pode-se observar que o ciclo de cultivo foi de 110 dias, desta forma estima-se uma produção 15 toneladas de camarão por ciclo de produção. Os viveiros foram equipados com aeradores de dois tipos chafariz e palhetas (Figura 8-A), bandejas de

alimentação para os animais (Figura 8-C), confeccionadas com borracha de pneu e tela, seguras por estacas de madeira e arames de aço galvanizado (Figura 8-C). A densidade populacional foi 50 camarões/m², o que considera um sistema intensivo de produção. O peso médio da despesca dos camarões foi entre 12 e 14 g (Tabela 4).

Para o arraçoamento, na fase de engorda, foi adotada uma ração comercial com 35% de proteína bruta, adicionado probiótico DB AQUA e misturado com melaço de cana de açúcar. Os 19 viveiros foram distribuídos entre três funcionários para realização do manejo alimentar, a ração foi ofertada às 08h00 e 14h00 sendo colocadas nas bandejas de alimentação com auxílio de caiaques (Figura 8-D).

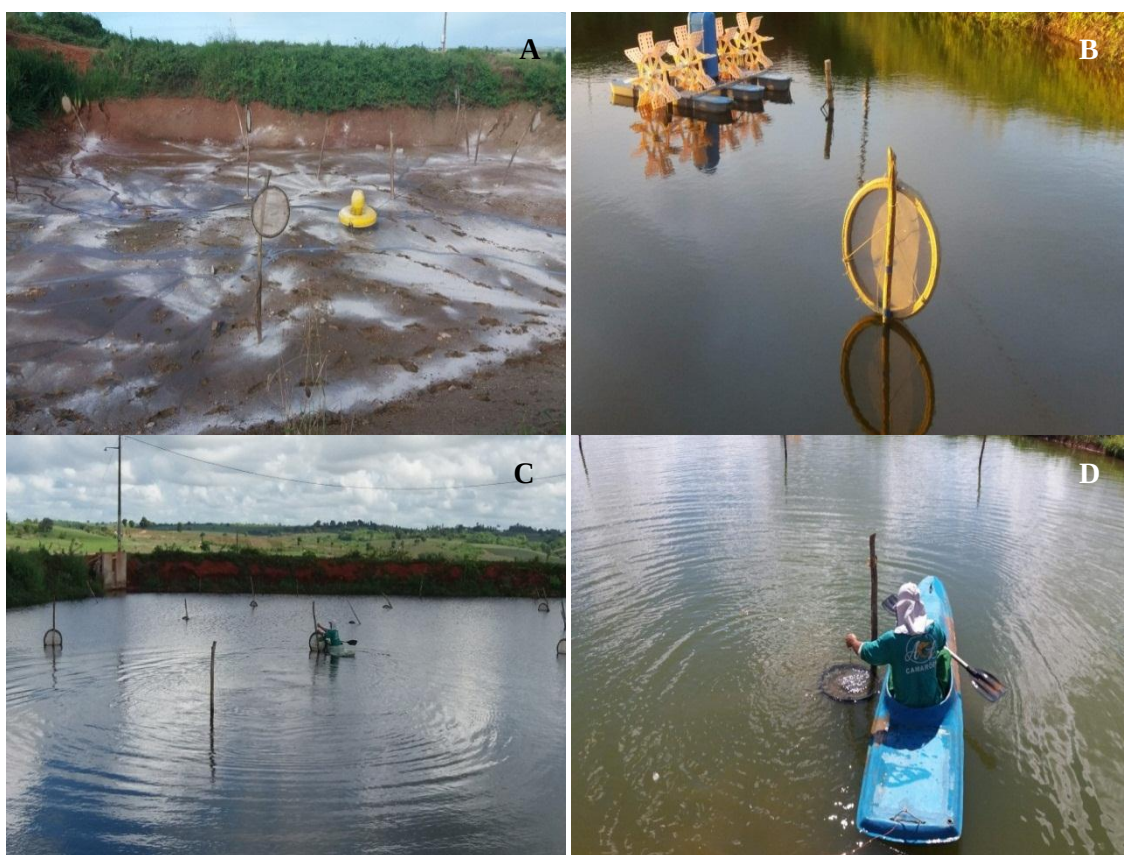


Figura 8. Os viveiros de engorda de camarão *L. vannamei*. A – Viveiro seco com estacas de alimentação e aeradores chafariz; B – Viveiro abastecido com água equipada com aerador tipo palhetas; C – Viveiros com funcionário realizando a alimentação; D – Detalhe do funcionário em caiaques fornecendo ração nas bandejas de alimentação.

5.3.1. ANÁLISES DE QUALIDADE DE ÁGUA DA ENGORDA

Os parâmetros foram mensurados periodicamente para avaliar a alcalinidade (mg/L CaCO_3), dureza (mg/L CaCO_3), amônia total (mg/L), oxigênio dissolvido (mg/L), pH e temperatura ($^{\circ}\text{C}$) (Tabela 5).

Tabela 5. Variáveis de qualidade da água de viveiros para engorda de camarão *L. vannamei* cultivado em águas oligohalinas.

Variáveis	Valores analisados
Alcalinidade (mg/L CaCO_3)	120
Dureza (mg/L CaCO_3)	150
Amônia total (mg/L)	0,25
Oxigênio dissolvido (mg/L)	5 – 9
pH	7,5 – 8,0
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	24,0 – 29,0

De acordo com os resultados de alcalinidade e dureza determinava se foi necessário fazer alguma correção na água do viveiro, tais como: renovação de água e aplicação de insumos. Os viveiros baixavam muito os níveis de água causada por percolação no solo e nos taludes, com isso, era preciso abastecer quase que todo dia para completar o nível de água desejado de dois metros na parte do fundo, essa ação ajudava a manter as taxas de oxigênio dissolvido boas variando de 8,0 - 5,0 (mg/L) no período noturno onde é mais crítico de oxigênio por causa da fotossíntese, por outro lado influenciava na diminuição dos valores dos demais parâmetros porque essa água do abastecimento vinha diretamente da barragem com valores inferiores ao dos viveiros, e isso acaba encarecendo a produção, pois era preciso colocar mais insumos do que o estabelecidos por área de viveiro, além do custo com energia elétrica no funcionamento da bomba, as análises foram realizados usando testes colorimétricos para amônia, nitrito (caso amônia estivesse alta, era feito a mensuração), alcalinidade e dureza, com o aparelho oxímetro tinha os dados de temperatura, oxigênio dissolvido e oxigênio saturado e com um peagâmetro leitura do pH. Todos os dados eram preenchidos em planilhas para poder ter um melhor acompanhamento vendo as oscilações e poder entender qualquer alteração mais severa que pudesse ocorrer.

5.3.2. BIOMETRIA

A primeira biometria foi realizada após um mês de cultivo, e a partir daí era realizada semanalmente durante todo o ciclo de produção. Foi utilizado três pontos distintos do viveiro para coleta dos animais, a coleta era realizada com uma tarrafa, os animais eram transferidos para um balde com água.

A fazenda adotou como padrão de biometria a quantidade de 50 animais, que foram postos em um recipiente e pesados em uma balança analítica, as informações foram tabuladas e posteriormente colocadas em relatórios. A última biometria do ciclo de cada viveiro era feita um dia antes a despesca, a pedido dos compradores e até mesmo para confirmar se a biomassa e o peso médio estava dentro do esperado.

5.3.3. DESPESCA

A preparação para a despesca começava durante a noite do dia anterior, com a retirada as tábuas da comporta de drenagem, durante a manhã quando o nível do viveiro encontrava-se em torno de 30% do volume, iniciava-se as capturas. As despescas tinham início pela manhã seguiam durante todo o dia, por muitas vezes sendo finalizada a noite.

A despesca foi feita de forma manual, com uma equipe de três funcionários que ficavam na comporta segurando a rede cônica de despesca (Figura 9-A). Os operadores desta rede ficava distribuídos da seguinte forma: um no início da abertura da rede onde o camarão que sai pela comporta é capturado, um outro operador no meio fechando essa rede, quando capturava uma boa quantidade de camarões a parte da abertura central da rede abria possibilitando a passagem, em seguida fechava com ajuda do último operador que esta no final da rede, passando a quantidade de camarão para uma caixa com gelo (Figura 9-B), mais dois operadores dava prosseguimento, esses ficam responsáveis por irem retirando os camarões da caixa com gelo e verificando se havia peixes juntos, pedras entre outras coisas que acabavam passando na drenagem (Figura 9-C).

Foram realizadas biometrias para confirmar o peso final dos camarões postos em caixas plásticas, então começava a pesar as caixas mantendo um padrão de dezesseis kg de camarão por caixa, era adicionado gelo e por fim levadas ao caminhão frigorífico (Figura 9-D).



Figura 9. Operação de despesca de camarões. A – Funcionários na comporta de drenagem para iniciar a captura dos animais; B – Funcionários com camarões capturados na rede cônica; C – Equipe de despesca na comporta de drenagem com caminhão frigorífico; D – Camarões *L. vannamei* em caixas plásticas de transporte.

6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

- Buscar dietas que atendam aos tamanhos e exigências nutricionais dos camarões;
- A despesca poderia iniciar no fim da tarde (17h00) para evitar exposição do camarão ao sol a altas temperaturas;
- O uso de lonas nos viveiros que possuem maiores vazamentos, com intuito de minimizar o consumo de energia durante o abastecimento e também melhorarem a qualidade da água de cultivo;
- Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para todos os funcionários como treinamentos de segurança do trabalho;

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência adquirida durante a realização do estágio proporcionou um maior conhecimento técnico da carcinicultura, dos desafios de uma produção principalmente por um cultivo de animais marinhos em água oligohalina. Portanto, foi possível acompanhar os manejos aplicados a produção do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado em águas de baixa salinidade no município de Araçagi, PB.

Cultivar camarão marinho é viável economicamente e tecnicamente, desde que tenha acompanhamento e assistência técnica na área, pois o profissional poderá adequar as exigências da espécie de acordo com as regiões.

Desta forma, pude aliar e melhor compreender os conhecimentos teóricos com os práticos durante o estágio, além de obter novos conhecimentos que possibilitaram um crescimento profissional.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. C.; VALENTI, W. C. Effects of feeding strategy on larval development of the Amazon River prawn *Macrobrachium amazonicum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.46, p.85-90, 2017.

BARBIERI JUNIOR, R. C.; OSTRENSKY NETO, A. **Camarões marinhos: Engorda**. Voçosa: Aprenda fácil, v.2, 370p. 2002.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Food and Agriculture 18 Organization of The United Nations, Fisheries and Aquaculture 19 Department. Roma, 243p. 2014.

LIAO, C.; CHIEN, Y. H. **The Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in Asia: The world's most widely cultured alien crustacean**. In: The Wrong Place Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts. GALIL, B.S.; CLARK, P.F.; CARLTON, J.T. Eds. Invading Nature-Springer Series in Invasion Ecology: Dordrecht, The Netherlands; v.6, p.489-519, 2011.

MOURA, R. S. T.; VALENTI, W. C.; HENRY-SILVA, G. G. Sustainability of Nile tilapia net-cage culture in a reservoir in a semi-arid region. **Ecol. Indicators**, v.66, p.574-582, 2016.

POERSCH, L. H. S. **Aquacultura no estuário da Lagoa dos Patos e sua influência sobre o meio ambiente**. Tese de Doutorado na Universidade do Rio Grande. Rio Grande: FURG, 2004, 146f.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HARTJE, V. Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. **Revista Gestão Costeira Integrada**, v.14, p.365-383, 2014.

ROCHA, I. P.; RODRIGUES, J.; AMORIN, L. A carcinicultura brasileira em 2003. **Revista da ABCC**, v.6, p.30-36, 2004.

RODRIGUES, J. Águas continentais de baixa salinidade no nordeste e o cultivo do camarão *L. vannamei*. **Revista da ABCC**, v.17, n.1, p.34-35, 2015.

SILVA, A. L. N.; SOUZA, R. A. L. **Glossário de aquicultura**. Recife: UFRPE. Imprensa Universitária, 97p. 1998.