



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**SIMEÃO NOJOSA DA SILVA PACHECO**

**CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*, EM UMA FAZENDA NO  
MUNICÍPIO DE ITAREMA/CE**

**FORTALEZA**

**2023**

**SIMEÃO NOJOSA DA SILVA PACHECO**

**CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*, EM UMA FAZENDA NO  
MUNICÍPIO DE ITAREMA/CE**

Relatório de Estágio Supervisionado  
apresentado ao Departamento de Engenharia de  
Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do Título de  
Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares  
Filho

Orientador Técnico: Eng. Pesca Francisco  
Wilton Abreu Nojosa

**FORTALEZA**

**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P121c Pacheco, Simeão Nojosa da Silva.  
Cultivo de camarão marinho *Penaeus vannamei*, em uma fazenda no município de Itarema/CE / Simeão Nojosa da Silva Pacheco. – 2023.  
54 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho.

1. Camarão branco. 2. Semi-intensivo. 3. Carcinicultura. I. Título.

CDD 639.2

---

SIMEÃO NOJOSA DA SILVA PACHECO

CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*, EM UMA FAZENDA NO  
MUNICÍPIO DE ITAREMA/CE

Relatório de Estágio Supervisionado  
apresentado ao Departamento de Engenharia de  
Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como  
requisito parcial à obtenção do Título de  
Engenheiro de Pesca.

Aprovada em: 04 / 12 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Ítalo Régis Castelo Branco Rocha  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

---

M.e Marcos Luiz da Silva Apoliano  
Universidade Federal do Ceará (UFC)



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida e por ter me dado forças durante toda graduação e abençoado as minhas conquistas.

A Universidade Federal do Ceará pela oportunidade de ensino, por fornecer um ambiente acadêmico de qualidade, que proporcionou o desenvolvimento profissional do aluno.

Ao Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho pelo conhecimento repassado durante as aulas, pela ajuda durante as correções para execução deste trabalho e pela amizade.

Agradeço ao Orientador Técnico, Engenheiro de Pesca Francisco Wilton Abreu Nojosa, pelos conselhos e ajuda durante o estágio.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Ítalo Régis Castelo Branco Rocha, e M.e Marcos Luiz da Silva Apoliano, pela disponibilidade em contribuir para o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus pais Silvanilso Pacheco Silva e Maria Efigenia Nojosa da Silva Pacheco, e minha irmã Mariane Nojosa da Silva Pacheco pela Família sólida que me proporcionou estabilidade.

A minha namorada e companheira Ana Lerisse da Silva Rocha, pelo apoio e auxílio em minhas decisões nos momentos difíceis, e nunca ter duvidado da minha capacidade.

Agradeço aos meus amigos de graduação Matheus Loiola Viana, Levi Ferreira Oton e João Marcelo de Sousa Silva.

Aos funcionários da Fazenda de camarão que mostraram as técnicas que eles empregam no dia a dia e foram atenciosos a minha pessoa, auxiliando-me e repassando conhecimentos obtidos apenas com a labuta diária.

“Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte, não temerei mal algum, porque tu estás comigo.”

(Salmo 23:4)

## RESUMO

A carcinicultura marinha é uma atividade que contribui para a economia do país, gerando empregos e alimento, o que torna de grande importância um estágio para complementar a formação acadêmica do Engenheiro de Pesca que deseje atuar nessa área. Assim, o objetivo do estágio foi adquirir conhecimentos sobre o cultivo do camarão marinho *Penaeus vannamei* e acompanhar o dia a dia de produção, observando as atividades que são realizadas. O estágio ocorreu em uma fazenda no município de Itarema/CE, na qual se utiliza o sistema semi-intensivo, em viveiros escavados. A água utilizada é captada por meio de bombas no estuário do Rio Aracati-Mirim, e foram acompanhadas as seguintes atividades: a drenagem, preparação e fertilização dos viveiros; o povoamento com as pós-larvas (PL's); manejo alimentar; biometrias periódicas e; despesca do camarão. Ao final do estágio, pode-se concluir que é uma atividade de suma importância para aplicação e agregação dos conhecimentos adquiridos em sala de aula e aliar ao conhecimento prático sobre a produção do camarão, o que o torna de extrema importância para o aluno que deseja trabalhar no setor da carcinicultura, além de obter uma boa formação profissional.

**Palavras-chave:** camarão branco; semi-intensivo; carcinicultura.

## ABSTRACT

The marine shrimp farming is an activity that contributes to the country's economy, generating jobs and food, which makes an internship extremely important to complement the academic training of Fisheries Engineer who wish to work in this area. Thus, the objective of the internship was to acquire knowledge about the cultivation of shrimp *Penaeus vannamei* and monitor the day-to-day production, observing the activities that are carried out. The internship took place on a farm in the county of Itarema/CE, where the semi-intensive system is used, in excavated ponds. The water used is collected through pumps in the Aracati-Mirim River estuary, and the following activities were monitored: drainage, preparation and fertilization of the ponds; the settlement with post-larvae (PL's); food management; periodic biometrics and; shrimp harvesting. At the end of the internship, it can be concluded that it is an extremely important activity for applying and aggregating the knowledge acquired in the classroom and combining it with practical knowledge about shrimp production, which makes it extremely important for the student who wants to work in the shrimp farming sector, in addition to obtaining good professional training.

**Keywords:** white shrimp; semi-intensive; shrimp farming.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista de satélite da Fazenda JB Sales localizada no município de Itarema/CE. ....	14
Figura 2 - Sistema de captação de água.....	15
Figura 3 - Canal de abastecimento dos viveiros.....	15
Figura 4 - Sistema de comporta.....	16
Figura 5 - Viveiro após drenagem da água, exposto ao sol. ....	17
Figura 6 - Cloro utilizado na fazenda. ....	18
Figura 7 - Comporta sendo vedada utilizando tábuas e esponjas.....	19
Figura 8 – Tela de filtragem. ....	20
Figura 9 –Tela sendo escovada. ....	21
Figura 10 - Rótulo da embalagem de silicato de sódio.....	22
Figura 11 - Colaborador fazendo a aplicação do silicato de sódio.....	22
Figura 12 – Aplicação do <i>organpesc</i> na comporta de abastecimento do viveiro .....	23
Figura 13 - Carro de transporte das PL's. ....	25
Figura 14 - Medidor de salinidade.....	26
Figura 15 - Procedimento de avaliação das pós-larvas. ....	27
Figura 16 - Baldes utilizados para a realização das trocas d'água. ....	28
Figura 17 - Povoamento das PL's no viveiro.....	29
Figura 18 - Caminhão utilizado no transporte da ração.....	30
Figura 19 – Armazenamento das sacas de ração. ....	30
Figura 20 - Caiaque utilizado para fornecimento de ração.....	31
Figura 21 - Ração em pó.....	32
Figura 22 - Arraçoador distribuindo ração nas bandejas. ....	32
Figura 23 - Bandeja para alimentação do camarão.....	33
Figura 24 - Probiótico utilizado durante o estágio na fazenda. ....	35
Figura 25 - Colaborador coletando água para o probiótico. ....	36
Figura 26 - Colaborador adicionando probiótico à massa. ....	36
Figura 27 - Colaborador colocando probiótico no viveiro. ....	37
Figura 28 - Probiótico sendo levado pela água.....	37
Figura 29 - Balança e rede para biometria.....	38
Figura 30 - Captura dos camarões com tarrafa.....	39
Figura 31 - Balde utilizado para contagem dos camarões.....	39
Figura 32 - Aerador de pá em funcionamento .....	41
Figura 33 - Monoblocos utilizados na despesca.....	42
Figura 34 - Gelo em escamas utilizado na conservação do camarão após a despesca.....	43
Figura 35 - Tela de 8000 micras levantada. ....	44
Figura 36 - Retirada de tábuas de nível utilizando a tesoura.....	45
Figura 37 - Rede de despesca <i>bag net</i> .....	46
Figura 38 - Manuseio da <i>bag net</i> .....	47
Figura 39 - Colaboradores transferindo camarão. ....	47
Figura 40 - Camarões em caixa de água com gelo.....	48
Figura 41 - Camarões sendo retirados da caixa de água, com monobloco.....	49
Figura 42 - Monoblocos sendo pesados. ....	49
Figura 43 - Caminhão baú. ....	50

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PL's	Pós-larvas
‰	Parte por mil
EPI	Equipamentos de Proteção Individual

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	12
2.1 Local do Estágio .....	12
2.2 Atividades Acompanhadas.....	12
2.2.1 Processos Pré-Operacionais.....	12
2.2.2 Estocagem das PL's.....	12
2.2.3 Manejo de Produção .....	12
2.2.4 Manejo Alimentar .....	13
2.2.5 Monitoramento da Qualidade da Água.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	14
3.1 Descrição da Fazenda .....	14
3.2 Sistema de Abastecimento .....	15
3.3 Drenagem dos Viveiros .....	16
3.4 Desinfecção dos Viveiros .....	17
3.5 Preparação de Tábuas e Comportas.....	19
3.6 Fertilização .....	21
3.6 Povoamento do Camarão.....	23
3.7 Alimentação .....	29
3.8 Probióticos .....	34
3.9 Biometrias.....	37
3.10 Qualidade da Água .....	40
3.11 Despesca .....	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	51
REFERÊNCIAS.....	52

## 1 INTRODUÇÃO

A carcinicultura é a atividade de cultivo do camarão em cativeiro, que contribui para a economia do país, gerando empregos e alimento. De acordo com o Anuário Seafood (ABCC, 2022), mesmo com o histórico da falta de priorização e de apoio governamental ao setor carcinicultor, o expressivo desempenho produtivo do camarão marinho cultivado no Brasil, entre 2019 (90.000 toneladas) e 2021 (120.000 toneladas), em pleno período crítico da pandemia da Covid-19, e sem contar com um mínimo apoio financeiro ou retorno das exportações, registrou um incremento de 33,33%.

Em 1970 teve início a produção do camarão marinho no Brasil, mas foi a partir da década de 1990 que a atividade se desenvolveu com a introdução da espécie exótica *Penaeus vannamei*, conhecido como camarão branco, nativo da Costa Sul-Americana do Pacífico, sendo atualmente a espécie mais cultivada em todos os países produtores do ocidente (MAGALHÃES, 2004)

O cultivo de camarão no Brasil está distribuído nas regiões Sul, Norte e Nordeste do Brasil, porém a região Nordeste se destaca como a principal região produtora de camarão nacional, devido ao seu clima quente e favorável ao cultivo da espécie, possuindo cerca de 92% dos produtores. O *P. vannamei* é uma espécie que necessita dos ambientes estuarinos para completar seu ciclo vital (CAVALCANTI, 2003).

O camarão *P. vannamei* é capaz de tolerar uma faixa de salinidade entre 0,50 até 60,00 ppm, tornando-o a espécie preferida para cultivo em diversos locais. Porém, quanto mais próximo do ponto isomótico que é em torno de 27,7 ppt, menos energia esse animal irá gastar, apresentando um crescimento acelerado e necessitando menos alimento, quando comparado ao que está em um ambiente extremo (SOUSA, 2018).

No cultivo do camarão pode ser empregado diferentes formas, tais como: tanques escavados, açudes, sistemas de recirculação (RAS) e bioflocos (BFT). Os meios de produção de cada sistema podem ser divididos em extensivo, semi-intensivo ou intensivo, considerando o número de espécies envolvidas (monocultura ou policultura) e o compartilhamento do cultivo com outras espécies que não aquelas exclusivamente aquáticas, conhecido como consórcio com outras espécies que não aquelas exclusivamente aquáticas. Basicamente, quanto menor for a interferência humana no cultivo, menor será a produtividade (OLIVEIRA, 2009).

Por outro lado, a produção em sistema intensivo é a maior potencialidade do Brasil, apesar de ainda não ser o modelo de cultivo dominante em todo o país. Nesse sistema, a intervenção do homem é fator decisivo para o sucesso do cultivo, com intensificação do manejo



de produção, que vai desde a maior oferta de ração até classificações de indivíduos por tamanho, repicagem ao longo do ciclo e acompanhamento e manutenção constante da qualidade de água. (LIMA, 2013).

Com a evolução desse setor é de grande importância o estágio na formação acadêmica do estudante de Engenharia de Pesca, pois com os conhecimentos obtidos durante o curso, e a verificação de sua aplicação na atividade prática, dará ao aluno a oportunidade de aprender o manejo diário na fazenda.

Assim, o objetivo deste estágio foi acompanhar e descrever todas as etapas de produção de *Penaeus vannamei*, na Fazenda JB Sales, observando os procedimentos pré-operacionais, bem como acompanhar o processo de estocagem das Pós-Larvas (PL's) nos viveiros, o manejo de produção, da alimentação diária, além do monitoramento da qualidade da água de cultivo.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local do Estágio**

O estágio foi realizado nos meses de julho a outubro de 2023, concluindo 160 horas. A Fazenda JB Sales fica localizada no distrito do município de Itarema/CE, na margem esquerda do Rio Aracati-mirim entre a rodovia CE-434 e CE-085, em Almofala, Itarema/CE (03°0'39,26"S;039°85'59,99"W), distante 199 km de Fortaleza.

### **2.2 Atividades Acompanhadas**

#### **2.2.1 Processos Pré-Operacionais**

Foram acompanhadas as atividades que antecederam o povoamento, como a captação da água do estuário, o esvaziamento completo e a exposição ao sol dos viveiros, para permitir a aeração e oxidação de matéria orgânica, análise de solo, procedimentos para a desinfecção e a correção do pH dos solos, limpeza e manutenção das comportas, telas e bandejas, fertilização e abastecimento.

#### **2.2.2 Estocagem das PL's**

Acompanhamento dos procedimentos de transporte, além do processo de aclimação e estocagem de PL's nos viveiros de produção.

#### **2.2.3 Manejo de Produção**

Durante o estágio foi acompanhado o funcionamento diário na fazenda, observando-se o sistema de abastecimento, o tipo de comporta, gerador de energia, galpão de armazenamento e manejos alimentares. Além disso, o acompanhamento da rotina operacional tal como: densidade de estocagem, quantidade de bandejas/hectare, posicionamento e quantidade de aeradores/hectare, renovação de água, e procedimentos de despesca.

#### **2.2.4 Manejo Alimentar**

Acompanhamento do manejo alimentar utilizado na fazenda, desde a estocagem das PL's até atingirem o peso comercial, bem como analisar a conversão alimentar.

#### **2.2.5 Monitoramento da Qualidade da Água**

Acompanhamento e descrição dos procedimentos de monitoramento e manutenção da qualidade da água nos viveiros de produção.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Descrição da Fazenda

A fazenda possui uma área de 22,00 ha de lâmina d'água e dispõe de nove viveiros com média de 2,42 ha (Figura 1) no qual todos são utilizados de forma cíclica no cultivo de *P. vannamei*, utilizando o sistema semi intensivo, ocorrendo despesca a cada 90 dias em média. A fazenda é trafegável, possuindo uma boa largura entre as paredes e os diques dos viveiros, permitindo trânsito de veículos de pequeno e grande porte, normalmente. Nos períodos de chuva a locomoção se torna um pouco dificultosa devido a umidade do solo, porém ao trafegar em baixa velocidade esse problema pode ser contornado. Todos os viveiros apresentam sistema de abastecimento e drenagem com comportas.

Figura 1 – Vista de satélite da Fazenda JB Sales localizada no município de Itarema/CE.



Fonte: Google (2023).

### 3.2 Sistema de Abastecimento

Para a realização do cultivo, os viveiros são abastecidos com água do estuário do Rio Aracati-Mirim (Figura 2) que é captada por bombas flutuantes, as quais transferem a água para um canal de abastecimento. Nesse procedimento são utilizadas três bombas flutuantes, sendo, duas de 25 CV e uma de 75 CV, utilizado o método de diferença de nível, cuja água percorre toda a fazenda, permitindo a circulação da mesma nos viveiros e o abastecimento para o início de novos cultivos.

Figura 2 - Sistema de captação de água.



Fonte: o Autor (2023).

Para realizar o controle de distribuição e nível da água, o local conta um sistema de canais e de comportas para abastecer cada viveiro (Figura 3) que percorrem toda fazenda, além disso, as comportas servem para regular o fluxo permitindo um maior controle da entrada de água no viveiro (Figura 4).



Figura 3 - Canal de abastecimento dos viveiros.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 4 - Sistema de comporta.



Fonte: o Autor (2023).

### 3.3 Drenagem dos Viveiros

Ao fim de um ciclo de cultivo, se faz necessário a preparação do viveiro para um novo ciclo, com alguns procedimentos, dentre os quais, a secagem completa do viveiro para a

exposição ao sol (Figura 5). Este procedimento é essencial para eliminar possíveis organismos aquáticos indesejáveis, além de oxidar os componentes orgânicos (resto de fezes, animais mortos, entre outros) (GOUVEIA *et al.*, 2022). Além disso, a secagem do viveiro é essencial para aeração do solo e mineralização da matéria orgânica do fazendo com que os gases provenientes de bactérias anaeróbicas sejam reduzidos (DE QUEIROZ, 2012).

O tempo de secagem do viveiro vai depender da textura que o sedimento se encontra, podendo levar um período de até três semanas, ademais, quanto mais arenosa for a textura dos sedimentos mais rápida será a secagem com relação aos sedimentos com textura mais argilosa, sendo que o calor, o clima seco e o vento aceleram a secagem, enquanto que o tempo chuvoso e a entrada de água nos viveiros, retardam esse processo.

Figura 5 - Viveiro após drenagem da água, exposto ao sol.



Fonte: o Autor (2023).

### 3.4 Desinfecção dos Viveiros

É de grande importância fazer a desinfecção do viveiro, após a drenagem do mesmo, sendo uma prática bastante comum quando se trata da biossegurança para os próximos cultivos. É por meio desse procedimento que começa a prevenção de possíveis problemas no cultivo, eliminando patógenos causadores de doenças, ovos de peixes e insetos que podem ter sobrevivido do cultivo anterior e possivelmente irão afetar os próximos. Os procedimentos de desinfecção devem ser realizados por técnicos munidos de equipamentos de proteção individual



(EPI), que compreendem botas, luvas, máscaras, óculos e vestuário adequado, que protegeram a saúde do trabalhador (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Dentre os métodos utilizados para a limpeza dos viveiros, o uso de químicos é o mais comum, dentre os quais estão o cloro (Cl), hipoclorito de cálcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ), hipoclorito de sódio ( $\text{NaClO}$ ) e o óxido de cálcio ( $\text{CaO}$ ), pois o cloro é um radical que perde elétrons e começa a se oxidar, ou seja, é um agente redutor, que reagindo com a água forma um ácido forte (ácido clorídrico) e um ácido fraco (ácido hipocloroso ou  $\text{HClO}$ ). O ácido hipocloroso é um agente desinfetante e tem relativa facilidade em penetrar na parede celular, além disso, o cloro tem sido usado rotineiramente para desinfetar viveiros peixes e camarões do mundo (SCOPEL; SILVA 2017).

A utilização do cloro se tornou um procedimento padrão adotado pela maioria dos produtores de camarão para a preparação dos tanques, cujo objetivo é eliminar organismos nocivos que entram no tanque com água (TONGUTHAI, 2000). Durante o estágio, a desinfecção do viveiro foi feita com cloro (Figura 6), e foi aplicado pelo colaborador nas valas, poças e depressões do viveiro, a fim de eliminar qualquer organismo que tenha sobrevivido após a despesca.

Figura 6 - Cloro utilizado na fazenda.



Fonte: o Autor (2023).



### 3.5 Preparação de Tábuas e Comportas

Após a limpeza e desinfecção do viveiro é feito a instalação das tábuas de vedação das comportas de drenagem. O objetivo dessa vedação é barrar o fluxo de água que entra no viveiro e impedir a perda de água para fora do sistema, dessa forma as perdas de água são minimizadas, trazendo economia de energia, devido ao não acionamento das bombas de captação.

Para vedar o viveiro são utilizadas tábuas de forma agrupadas uma encima das outras entre as ranhuras que existem na comporta que tem em média de 2 m de altura e 1,20 m de largura, entre as tábuas é colocado uma fina camada de esponja a fim de melhorar a vedação (Figura 7), visto que com o tempo a matéria orgânica presente na água irá adentrar na esponja fazendo com que as tábuas fiquem fixas de maneira mais eficiente.

Figura 7 - Comporta sendo vedada utilizando tábuas e esponjas.



Fonte: o Autor (2023).

Após as tábuas estarem posicionadas, a próxima etapa foi a colocação da tela de filtragem (Figura 8), a qual é composta por uma malha de 1000  $\mu\text{m}$ , que impede a passagem

dos camarões e permite a troca de água sem que ocorra a fuga dos mesmos. Além disso, a tela de filtragem impede a entrada de possíveis predadores que prejudicariam o cultivo. A tela de filtragem fica na comporta até o fim do cultivo, que leva em torno de 3 meses.

Para garantir que a tela fique bem posicionada, é necessário realizar a limpeza prévia da comporta, que consiste na limpeza da malha e das ranhuras que prendem a tela de filtragem, retirando animais mortos e plantas que podem estar presas na comporta. Após a devida limpeza, a tela e as tábuas são reposicionadas (Figura 9).

Figura 8 – Tela de filtragem.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 9 –Tela sendo escovada.



Fonte: o Autor (2023).

### 3.6 Fertilização

Fertilizantes orgânicos e inorgânicos são utilizados frequentemente nos cultivos de organismos aquáticos com o objetivo de desenvolver as diatomáceas, bem como o zooplâncton que servirão de complemento alimentar para as pós-larvas, conseqüentemente, auxiliando na sobrevivência e redução de gastos na alimentação para a produção de camarões (BRITO *et al.*, 2009). A fertilização dos viveiros da fazenda foi realizada utilizando o silicato de sódio neutro ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ), na quantidade de 10 kg/ha (Figura 10), normalmente quando o volume do viveiro estava em 30% de sua capacidade, sendo que a colocação do silicato de sódio foi realizada na comporta de abastecimento do viveiro (Figura 11). Por conta do movimento da água, o silicato consegue uma maior área de contato, diluindo-se de forma mais efetiva, levando-o a uma



distribuição com maior facilidade por todo o viveiro. Se a capacidade estivesse elevada, a distribuição seria realizada com auxílio do caiaque.

Figura 10 - Rótulo da embalagem de silicato de sódio.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 11 - Colaborador fazendo a aplicação do silicato de sódio.



Fonte: o Autor (2023).

Também foi empregado um outro produto para fertilização, que foi um bioestimulador para piscicultura (*organpesc*) (Figura 12), que é um tipo de ração que pode ser utilizado como alimentação direta ou para disponibilização de nutrientes, bem como o nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) para proliferação de microalgas. A aplicação foi realizada durante o abastecimento do viveiro, na saída do cano de abastecimento, beneficiando-se do movimento da água para maior área de contato, sendo utilizados 100 kg/ha do produto.

Figura 12 – Aplicação do *organpesc* na comporta de abastecimento do viveiro



Fonte: o Autor (2023).

### 3.6 Povoamento do Camarão

Após todo o preparo do viveiro a próxima etapa é o povoamento das pós-larvas que darão o início a um novo cultivo. O povoamento é realizado nas primeiras horas da manhã, trazendo mais conforto térmico para as pós-larvas, a fim de evitar o estresse, devido as

temperaturas mais baixas. Além disso o transporte das PL's do laboratório até a fazenda é realizado durante a madrugada para evitar variações térmicas.

As PL's foram adquiridas de um laboratório de larvicultura localizado em Acaraú/CE, distante uma hora de transporte rodoviário. É de grande importância que o transporte seja realizado na madrugada, pois ocorre pouca variação de temperatura. Se o transporte for realizado durante o dia, as temperaturas elevadas irão causar o aumento da taxa metabólica e aceleração da síntese proteica, nesse caso, organismos aquáticos ectotérmicos terão como consequência a maior produção de excretas nitrogenadas na água e maior consumo de oxigênio, causando o estresse elevado nos animais, o que aumentará bastante a mortalidade (SANTOS, 2023). Durante o estágio foram adquiridas 500 mil PL's, sendo elas classificadas como PL 14, em uma densidade de 500 PL's por litro, com a água de transporte na salinidade de 8‰.

As pós-larvas foram transportadas em uma caixa de transporte para animais aquáticos, com um volume de 1000 L, acoplado em um carro (Figura 13), o cilindro possui isolamento térmico e é auxiliado com um sistema de aeração utilizando um cilindro de oxigênio para suprir a necessidade das PL's durante o transporte.

Com a chegada do carro de transporte das PL's, foi feita a aferição dos parâmetros, como, oxigênio dissolvido (mg/L), temperatura (°C), salinidade da água (ppm) do viveiro e da água de transporte. Durante o estágio, foi utilizado um medidor de salinidade da marca HANNA e modelo HI98319 para aferição da temperatura e salinidade (Figura 14) para a realização da aclimação da PL's, para que ocorra a equalização dos parâmetros de ambos os ambientes.

Figura 13 - Carro de transporte das PL's.



Fonte: o Autor (2023).



Figura 14 - Medidor de salinidade.



Fonte: o Autor (2023).

Quando o transporte chegou à fazenda, foi realizada a recepção das PL's, sendo o carro guiado ao viveiro que foi povoado e então foi coletada uma amostra das PL's (Figura 15) da caixa de transporte para análise de qualidade da uniformidade do lote, repleção intestinal e possível mortalidade. Essa etapa é de grande importância para que se obtenham bons resultados, garantindo a qualidade das PL's no final do cultivo.



Figura 15 - Procedimento de avaliação das pós-larvas.



Fonte: o Autor (2023).

Para verificação do lote também foram realizados alguns testes de estresse, como o teste contracorrente, que consiste em movimentar a água de forma circular a fim de criar um redemoinho e observar a natação dos camarões. Além disso, um outro teste de estresse foi feito para se verificar a rusticidade, o qual consiste em colocar os camarões em água doce por 5 minutos, e após esse tempo é verificado se houve mortalidade das PL's.

Esses procedimentos irão garantir um bom lote, tendo em vista que, caso as PL's não passem nesses testes, elas serão rejeitadas. Animais de baixa qualidade tendem a dar problemas nos cultivos, levando a maiores taxas de mortalidade, baixa resistência a doenças, altas de conversões alimentares e maiores níveis de desuniformidade do lote, e consequentemente, baixo rendimento na despesca, causando grande prejuízo para o produtor (DUARTE, 2018).

Foi necessário realizar a aclimatação, pois ocorreu diferenças dos parâmetros observados no viveiro e no cilindro de transporte. O processo consistiu em uma troca parcial de água, sendo utilizado baldes de 20 L (Figura 16) que foram preenchidos com água do viveiro e colocada dentro do cilindro com os animais. Além disso, o registro do cilindro foi aberto parcialmente, permitindo que um pouco da água saísse. Na saída da caixa de transporte, um cano foi utilizado para a transferência das PL's para o viveiro (Figura 17). Após alguns minutos,

a temperatura foi aferida novamente, e havendo igualdade, o registro foi aberto completamente para que fosse realizado o povoamento do viveiro.

Figura 16 - Baldes utilizados para a realização das trocas d'água.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 17 - Povoamento das PL's no viveiro.



Fonte: o Autor (2023).

### 3.7 Alimentação

A alimentação foi feita utilizando ração comercial própria para camarões com índice de 35% de proteína bruta (PB), a qual chega de caminhão, pertencente a empresa fornecedora (Figura 18), e que se dirige até o galpão de armazenagem, onde será descarregado e as sacas armazenadas sob paletes, (Figura 19), com uma distância de pelo menos 50 cm da parede, evitando que a ração seja danificada pela umidade, bem como para evitar que animais e insetos venham prejudicar o desempenho nutricional da mesma.



Figura 18 - Caminhão utilizado no transporte da ração.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 19 – Armazenamento das sacas de ração



Fonte: o Autor (2023).

As PL's foram alimentadas no mesmo dia do povoamento, sendo esse o primeiro dia de cultivo. A ração foi ofertada por um colaborador que é identificado na fazenda como o arraçador, ele é o responsável por alimentar os camarões durante todo o cultivo e fazer o monitoramento. O arraçador usa um caiaque (Figura 20) movido a remo, com capacidade de 50 kg de ração mais uma pessoa.

Figura 20 - Caiaque utilizado para fornecimento de ração.



Fonte: o Autor (2023).

Nas primeiras semanas de cultivo, a alimentação dos camarões foi realizada utilizando uma ração *starter* triturada (Figura 21) que é ofertada por meio de voleio nas áreas próximas as margens do viveiro. Isso ocorre devido ao comportamento das PL's que tendem a ficar nesse locais até atingirem o peso de aproximadamente 3 g. A ração ofertada possui 40% de proteína bruta (PB), sendo de grande importância manter esse nível de proteína, pois o camarão necessitará de um maior aporte de proteína para ter um bom desenvolvimento nessa fase, em pós larvas, esses níveis compreendem de 30% a 35% e em juvenis, 30% (SANTOS *et al.*, 2009).



Figura 21 - Ração em pó.



Fonte: o Autor (2023).

Após 30 dias de cultivo, é iniciada a oferta de ração para engorda, porém, ela é feita de forma gradual, misturando uma parte da ração *starter* com a nova ração na proporção de 25% de ração de engorda que possui um índice de 35% de proteína bruta (PB) e os peletes possuem 1,8 mm e, 75% de ração *starter*, até que a ração antiga seja substituída completamente pela ração de engorda. Para ofertar essa ração, o arraçoador utiliza o caiaque (Figura 22) e distribui a ração em diferentes pontos do tanque utilizando bandejas.

Figura 22 - Arraçoador distribuindo ração nas bandejas.



Fonte: o Autor (2023).

As bandejas (Figura 23) são suspensas utilizando uma corda que fica amarrada a elas e nas estacas, que ficam fixas no fundo do viveiro. Esse sistema facilita a distribuição da ração, pois o arraçoador as utiliza as estacas para obter estabilidade e ficar parado no viveiro, um fator importante, pois, devido ao vento, o caiaque pode ser facilmente empurrado para longe. Ao chegar à bandeja, que será ofertada a ração, o arraçoador a içará até o caiaque e observa se há alguma ração. Em seguida, ele abastece a bandeja e a devolve de forma cuidadosa para que a ração não caia fora dela.

Figura 23 - Bandeja para alimentação do camarão.



Fonte: o Autor (2023).

O uso da bandeja diminui consideravelmente o desperdício de ração, aumenta os níveis da qualidade do solo e da água, proporcionando uma melhor conversão alimentar. No entanto, é um método mais trabalhoso se comparado ao voleio, que é realizado por meio de lanços seja ele manual ou mecânico, sua grande vantagem é uma distribuição mais homogênea em todo o viveiro, em compensação se tem um pouco mais de desperdício (NUNES, 2001).

### 3.8 Probióticos

O probiótico atua na aquicultura como forma de suplemento microbiano com organismos vivos para os animais e o ambiente, como água e solo, sendo composto por microrganismos vivos que tem efeito benéfico sobre o hospedeiro, seja modificando a comunidade microbiana associada ao hospedeiro ou ao ambiente, seja melhorando o consumo ou absorção do alimento, seja fortalecendo o sistema imunológico, ou ainda melhorando a qualidade do ambiente de cultivo (VERSCHUERE *et al.*, 2000) .

Além disso, o uso de probióticos comerciais em tanques de carcinicultura poderia melhorar a densidade populacional de várias floras bacterianas benéficas, reduzir as concentrações de nitrogênio e fósforo e aumentar a produção de camarão (WANG; XU; XIA, 2005). A utilização do probiótico no cultivo do camarão proporciona um maior controle nos níveis de nitrito, nitrato e amônia, trazendo um ambiente mais confortável para os animais.

Durante o estágio foi utilizado o probiótico comercial (Figura 24) com adição do bioline, que é composto por farelo de soja e melão. Para preparação do probiótico, os colaboradores se dirigem ao viveiro e utilizam uma caixa d'água a qual será preenchida com o bioline e será adicionada água do próprio viveiro ou canal (Figura 25) até obter uma massa pastosa. A proporção utilizada de probiótico para bioline foi de 100 g para 100 kg. Em seguida, o probiótico é adicionado e misturado na massa (Figura 26). Após esse processo, a mistura fica descansando de um dia para o outro para que possa ocorrer a fermentação e proliferação das bactérias.



Figura 24 - Probiótico utilizado durante o estágio na fazenda.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 25 - Colaborador coletando água para o probiótico.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 26 - Colaborador adicionando probiótico à massa.



Fonte: o Autor (2023).

No dia seguinte, pela manhã o probiótico que foi preparado no dia anterior é colocado no viveiro, nesse processo os colaboradores utilizaram baldes os quais eram enchidos com a massa e eram despejados na comporta (Figura 27), o produto foi espalhado no viveiro dessa forma pois ainda estava sendo abastecido, assim, por conta do movimento da água o



produto consegue se espalhar bem por todo o viveiro (Figura 28), caso o viveiro já estivesse com a capacidade elevada, o colaborador deve utilizar o caiaque e espalhar o produto em diferentes pontos.

Figura 27 - Colaborador colocando probiótico no viveiro.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 28 - Probiótico sendo levado pela água.



Fonte: o Autor (2023).

### 3.9 Biometrias

Ao completar 28 dias de cultivo, começam as biometrias semanais em cada viveiro. Nessa etapa, os materiais utilizados foram uma tarrafa, para captura dos camarões, uma rede

para estocagem dos animais, um balde para colocar os camarões capturados e uma balança com precisão de 1,0 g (Figura 29). Para a realização da biometria, o colaborador se dirige a margem do viveiro e lança a tarrafa (Figura 30). Após a captura, os camarões são colocados em um balde (Figura 31) para realização da contagem e, em seguida, colocados na rede para pesagem dos animais. Após serem colocados na rede, o colaborador movimenta a rede de forma suave a fim de retirar o excesso de água. Em seguida, os animais são pesados na balança digital, desconsiderando o peso da rede. As biometrias são realizadas capturando uma amostra de 100 a 150 camarões, e o peso médio obtido. A fim de evitar erros, é recomendado coletar pelo menos três amostras de pontos distintos do viveiro.

Figura 29 - Balança e rede para biometria.



Fonte: o Autor (2023).



Figura 30 - Captura dos camarões com tarrafa.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 31 - Balde utilizado para contagem dos camarões.



Fonte: o Autor (2023).

Para obter o peso médio dos animais é feita uma divisão entre as médias obtidas:

$$PMC = \frac{Pt - Pr}{Nc}$$

Sendo:

PMC = Peso médio dos camarões

Pt = Peso total da amostra

Pr = Peso da rede

Nc = Número de camarões

Durante a biometria, é o momento para avaliar o estado dos camarões, essa etapa permite observar a sanidade dos animais, observar se no trato digestório há ração ou não, a uniformidade do lote e a presença ou ausência de doenças. A partir dos dados obtidos nessas amostragens semanalmente, é possível obter o perfil de crescimento da população, o qual permitirá fazer os ajustes na ração conforme o camarão cresce. Além disso, devido a esse acompanhamento, é possível prever e organizar o período de despesca, que pode variar por diversos fatores, como peso dos animais e demanda de compradores, sendo esses os fatores determinantes que afetarão o preço do camarão.

### **3.10 Qualidade da Água**

Os parâmetros da água são obtidos a partir de análises em laboratório, onde uma amostra é coletada e levada para análise, a fim de obter os dados de amônia, nitrito, nitrato, pH, salinidade, dureza e transparência. Após a obtenção dos resultados, é feito o relatório e enviado à fazenda. Esse relatório irá auxiliar na adoção de medidas preventivas ou corretivas.

Durante a noite, o vigia da fazenda fica responsável por monitorar os viveiros com o auxílio de uma lanterna. Sendo o responsável por realizar as trocas d'água e monitorar os camarões, verificando se eles “boiam”, o que pode indicar falta de oxigênio dissolvido na água. Nesse caso, o vigia é instruído a acionar os aeradores.

A fazenda utiliza aeradores mecânicos do tipo pá (Figura 32), possuindo uma potência de 9 a 11 HP/ha, sendo utilizados 6 aeradores por viveiro durante a noite, quando os níveis de oxigênio diminuem. A ativação dos aeradores evita que o viveiro atinja níveis críticos de oxigênio, o que causaria danos e perdas na produção.

Figura 32 - Aerador de pá em funcionamento



Fonte: o Autor (2023).

O uso de aeradores é uma alternativa que permite a intensificação da produção de camarões de água doce. Embora esta medida implique em maior consumo de energia, ela permite a manutenção das concentrações de oxigênio dissolvido em níveis sempre adequados. Além disso, possibilita a redução na taxa de renovação da água de cultivo, reduzindo os impactos ocasionados pelo consumo de água e lançamento dos efluentes (PRETO, 2012).

Os aeradores ficam posicionados de acordo com o comportamento do camarão que geralmente buscam as margens do viveiro. Dessa forma, os aeradores garantem que o viveiro não atinja níveis críticos de oxigênio. Uma melhor disposição dos aeradores pode promover oxigenação mais rápida nas chamadas zonas mortas, onde os animais de cultivo não têm condições de sobreviver, devido à baixa concentração de oxigênio dissolvido (CHAMBERLAIN *et al.*, 2001).

### 3.11 Despesca

Quando os camarões atingem o peso comercial no fim do ciclo de cultivo, é iniciada a etapa de despesca, que consistirá na retirada total ou parcial dos camarões presentes no viveiro. A despesca também pode ocorrer em casos especiais, quando há fatores que impossibilitem a continuação do ciclo, como o estabelecimento de doenças (ABRUNHOSA, 2011). Na fazenda, os camarões são despescados ao atingirem o peso entre 10,0 e 12,0 g, que



geralmente é escolhido pela demanda do mercado consumidor, e é realizada a despesca completa do viveiro.

O processo de despesca tem início com a drenagem do viveiro, que pode ocorrer um ou dois dias antes, dependendo do volume de água. A drenagem facilita a saída dos camarões do viveiro, pois com o volume de água baixando e a declividade do viveiro, os camarões migram para a região mais próxima da comporta. Além disso, a drenagem influenciará no tempo de despesca. Logo, se o viveiro estiver com a capacidade muito elevada, a despesca irá se estender por muito tempo, causando transtornos para os colaboradores e maiores gastos na realização da atividade.

Alguns problemas podem ocorrer caso o viveiro esteja com a capacidade elevada ou o viveiro seja drenado de forma muito rápida, o que pode causar estresse elevado nos animais devido ao longo intervalo de tempo da despesca. Já quando o viveiro tem sua drenagem acelerada, o camarão inicia o processo de muda, o que prejudicará sua valorização comercial, pois sua carapaça ficará menos rígida. O esvaziamento de forma gradual é o ideal nesse caso, principalmente por garantir um maior conforto aos animais cultivados (DUARTE, 2018).

Antes da despesca foi feita a organização, em que ficou determinado o número e função de cada colaborador, bem como, aguardou-se o caminhão baú-refrigerado do comprador, o qual foi responsável por trazer o gelo e os monoblocos utilizados (Figura 33). Materiais como balanças, paletes e monoblocos foram levados à área de despesca, utilizando a caminhonete da fazenda.

Figura 33 - Monoblocos utilizados na despesca.



Fonte: o Autor (2023).



O gelo utilizado na despesca foi o em escamas (Figura 34), o qual possui uma maior área de contato com o animal. Os camarões despescados foram transferidos para a caixa de água com gelo na proporção de 2:1, e o abate realizado por hipotermia. Além disso, o gelo iniciará o processo de conservação dos camarões, pois são organismos aquáticos que possuem uma taxa de deterioração muito rápida por apresentarem compostos nitrogenados não proteicos e alta atividade de água (SANTOS, 2021).

Figura 34 - Gelo em escamas utilizado na conservação do camarão após a despesca.



Fonte: o Autor (2023).

Antes da despesca, a drenagem do viveiro foi realizada retirando as telas de malha fina de 1000 micras por telas de malha grossa com 8000 micras (Figura 35) da comporta, com o intuito de aumentar a vazão e facilitar as trocas de fundo do viveiro, pois as telas de malha fina apresentam uma maior incrustação ocasionando na diminuição da vazão de água.

Figura 35 - Tela de 8000 micras levantada.



Fonte: o Autor (2023).

Posteriormente, foram retiradas as tábuas que controlam o nível do viveiro com o auxílio da ferramenta tesoura (Figura 36). Com o aumento da vazão, os detritos que poderiam estar acumulados são levados pela água. Após esse processo, foi instalada a rede para captura dos camarões, que é chamada de *bag net* (Figura 37), a qual possui abertura de malha de 12 mm, além de ser composta por duas aberturas, sendo que a primeira é uma estrutura metálica em formato quadrado que é responsável por manter a rede aberta, cujas dimensões são proporcionais à ranhura comporta de despesca, a qual será encaixada, e a segunda abertura fica ao fundo da rede, permanecendo fechada durante a captura dos camarões.



Figura 36 - Retirada de tábuas de nível utilizando a tesoura.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 37 - Rede de despesca *bag net*

Fonte: o Autor (2023).

Durante a despesca, foi necessário o auxílio de pelo menos três pessoas para o manuseio (Figura 38) da *bag net*, onde a primeira pessoa controlava a corda responsável pela entrada dos camarões na rede, a segunda pessoa auxiliava fazendo ajustes na rede, fazendo os camarões se concentrarem sempre mais ao fundo na segunda abertura, e a terceira pessoa ficava responsável por abrir e fechar a segunda abertura da rede, seguido da transferência dos camarões para um balde (Figura 39) para a transferência dos camarões até a caixa de água. Essa transferência ocorreu dessa forma, pois a comporta de despesca possui uma escadaria, a qual dificulta o transporte dos camarões até a caixa de água com gelo. Dessa forma, os camarões foram estocados no balde até atingir uma certa quantidade, sendo levados depois pelos colaboradores até a caixa de água com gelo para o tratamento térmico (Figura 40).



Figura 38 - Manuseio da *bag net*

Fonte: o Autor (2023).

Figura 39 - Colaboradores transferindo camarão.



Fonte: o Autor (2023).



Figura 40 - Camarões em caixa de água com gelo.



Fonte: o Autor (2023).

Por conta de sua rápida deterioração, após a morte do camarão, enzimas que atuam na muda continuam atuando, causando manchas escuras no cefalotórax. Essas manchas são chamadas de melanose e, em camarões são caracterizadas pela formação de manchas escuras na carapaça e cefalotórax devido ao processo de oxidação enzimática após a captura. Apesar de não oferecer risco à saúde dos consumidores, o escurecimento provoca alteração de características sensoriais, bem como a desvalorização do produto (RIBEIRO, 2022).

Após o abate os animais foram removidos da caixa de água utilizando monoblocos vazados para retirada do excesso de água (Figura 41), sendo realizado por pelo menos duas pessoas, na qual uma retirava os camarões da caixa de água e a outra posicionava os monoblocos em cima de paletes para que a água escoe. Em seguida, os monoblocos foram submetidos à pesagem em uma balança digital (Figura 42) para checagem do peso e realizar possíveis correções, retirando ou colocando mais camarões nos monoblocos para garantir a padronização dos pesos.

Figura 41 - Camarões sendo retirados da caixa de água, com monobloco.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 42 - Monoblocos sendo pesados.



Fonte: o Autor (2023).

Após a pesagem, os monoblocos foram empilhados e transportados utilizando a caminhonete da fazenda até o caminhão báu, para serem acondicionados dentro da câmara fria do caminhão (Figura 43). Para realizar o acondicionamento, um funcionário ficou dentro da câmara fria, enquanto o outro entregava os monoblocos que foram preenchidos com gelo e

organizados para manter a temperatura fria e preservar o camarão durante a viagem, mantendo a qualidade do pescado.

Figura 43 - Caminhão baú.



Fonte: o Autor (2023).

A despesca foi encerrada quando o viveiro secou completamente. Em seguida, todo o camarão que ainda estava nos monoblocos foi levado para o caminhão baú refrigerado e todo equipamento foi recolhido para ser lavado e guardado no galpão da fazenda, e o caminhão partiu em viagem para comercialização.



#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estágio, foi observada a importância do conhecimento prático, tendo em vista que os colaboradores da fazenda mesmo sem possuir ensino técnico ou superior em aquicultura, relatavam problemas para o engenheiro responsável.

O estágio também foi uma experiência que possibilitou concluir que o Estado do Ceará possui grande potencial para o cultivo do *Penaeus vannamei*, devido ao clima favorável. Embora existam doenças que possam provocar problemas no cultivo, mas mesmo assim, é possível cultivá-lo seguindo protocolos de segurança e precaução por meio de prevenção de doenças, para obter bons resultados, além de ser uma atividade que gera emprego e renda para diversas famílias da região. No entanto, é necessário o acompanhamento técnico para o bom andamento da atividade.

Portanto, o estágio é de grande importância na vida do Graduando de Engenharia de Pesca, tendo em vista que o mesmo põe em prática os conhecimentos teóricos, principalmente, para o aluno que se interessa em trabalhar no setor da carcinicultura e adquirir uma boa formação profissional.

## REFERÊNCIAS

- ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Anuário **Seafood Brasil de Produtos, Serviços e Conteúdo**. 2022. Disponível em: <<https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2022/10/Anuario-Seafood-Carcinicultura.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2022.
- ABRUNHOSA, F. A. **Curso técnico em pesca e aquicultura: carcinicultura**. Governo Federal–Ministério da Educação. Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará–IFPA. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.
- BRITO, L. O.; PIMENTEL, L. F.; MARCELINO, S. C.; COSTA, W. M.; GÁLVEZ, A. O. Efeito de duas estratégias de fertilização na composição do zooplâncton no cultivo de *Litopenaeus vannamei*. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 4, n. 1, p. 57-66, 2009.
- CAVALCANTI, L. B. **Variações das condições hidrológicas e da clorofila a associadas ao cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), na região estuarina do Rio Paraíba do Norte (Paraíba Brasil)**. 2003. 151 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.
- CHAMBERLAIN, G.; AVNIMELECH, Y.; MACINTOSH, R.; VELASCO, M. Vantagens de sistemas aerados de reutilização microbiana com C: N balanceado. **Revista da ABCC**, p.26-30, 2001.
- DE QUEIROZ, J. F.; Boas práticas aquícolas (BPA) em viveiros garantem sucesso da produção. **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, p. 36-39, 2012.
- DUARTE, E. L. M. **Acompanhamento e descrição do cultivo semi-intensivo de *Penaeus vannamei* na fazenda Aquisa Aquicultura Samaria LTDA**. 2018. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 2018.
- GOOGLE. **Google Maps**. 2023. Disponível em; <<https://www.google.com/maps/@-3.0108332,-39.8577559,1569m/data=!3m1!1e3?entry=tту>>. Acesso em: 05 set.2023.
- GOUVEIA, A. A.; ARAÚJO, J.; ALVES, L. G.; PIMENTA, J.J.; SANTIAGO, A.P. Manejo de engorda do camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), em uma fazenda no Litoral do Piauí, Brasil. **Editora Científica Digital**, v. 4, 2022.
- LIMA, A. F. Sistemas de produção de peixes. Piscicultura de água doce. **Multiplicando Conhecimentos**, v. 1, p. 97-140, 2013.
- MAGALHÃES, M. E. S. **Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone,1931) em sistema multifásico**. 2004. 60 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiro e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
- NUNES, A. J. P. O cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. **Panorama da Aquicultura**, v. 11, n. 66, p. 26-35, 2001.

OLIVEIRA, R. C. O panorama da aquicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v.2, n.1, p.71–89, 2009.

PRETO, B. L. **Uso de aeradores e substratos no cultivo semi-intensivo do camarão-da-Amazônia, *Macrobrachium amazonicum***: análise técnica, econômica e emissão de gases do efeito estufa. 2012. 83 f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, UNESP, Centro de Aquicultura da UNESP, Jaboticabal, 2012.

RIBEIRO, A. P. F. **Extração automatizada por líquido pressurizado aplicada à análise de sulfito em crustáceos**. 2022. 53 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, Curitibanos, 2022.

RODRIGUES, A. P. O.; LIMA, A. F.; ALVES, A. L.; ROSA, D. K.; TORATI, L. S.; SANTOS, V. R. V. **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília: Embrapa, 2013, 440 p.

SANTOS, C. H. A.; LOURENÇO, J. A.; BAPTISTA, R. B.; IGARASHI, M. A. Crescimento e sobrevivência do camarão branco do pacífico *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) em diferentes salinidades. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 10, p. 783–789, 2009.

SANTOS, C. S.; **Efeito da temperatura de armazenamento sobre a estabilidade do camarão cinza submetido à defumação líquida**. 2021. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.

SANTOS, N. R. F.; **Respostas metabólicas e ionoregulatórias de organismos aquáticos da bacia do Rio Preto (Itanhaém/SP) ao aumento de temperatura**. 2023. 63 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade de Ambientes Costeiros.) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Vicente, 2023.

SCOPEL, B. R.; SILVA, A. N. **A utilização de berçários e raceways em fazendas de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/44/a-utilizacao-debercarios-e-raceways-em-fazendas-de-camarao-marinho-litopenaeusvannamei-no-brasil>>. Acesso em: 13 set. 2023.

SOUSA, R. N. **Densidade de estocagem do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em viveiros escavados em águas oligohalinas**. 2018. 42 f. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

TONGUTHAI, K. The use of chemicals in aquaculture in Thailand. In: Use of Chemicals in Aquaculture in Asia: Proceedings of the Meeting on the Use of Chemicals in Aquaculture in Asia 20-22 May 1996, Tigbauan, Iloilo, Philippines. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. **Anais...**, p. 207-220, 2000.

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; SORGELOOS, P.; VERSTRAETE, W. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. **Microbiology and molecular biology reviews**, v. 64, n. 4, p. 655-671, 2000.

WANG, Y-B.; XU, Z-R.; XIA, M-S. The effectiveness of commercial probiotics in northern white shrimp *Penaeus vannamei* ponds. **Fisheries Science**, v. 71, p. 1036-1041, 2005.