



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

MATHEUS LOIOLA VIANA

**CULTIVO DE *Penaeus vannamei* EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO, NUMA
FAZENDA DO ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA

2023

MATHEUS LOIOLA VIANA

CULTIVO DE *Penaeus vannamei* EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO, NUMA
FAZENDA DO ESTADO DO CEARÁ

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Curso de Engenharia de
Pesca, do 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: Augusto César
Bernardo de Albuquerque

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)

V668c Viana, Matheus Loiola.

Cultivo de *Penaeus vannamei* em sistema semi-intensivo, numa fazenda do Estado do Ceará / Matheus Loiola Viana. – 2023.

50 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.

Coorientação: Prof. Augusto César Bernardo de Albuquerque.

1. Carcinicultura. 2. Camarão marinho. 3. Estuário. I. Título.

CDD 639.2

MATHEUS LOIOLA VIANA

CULTIVO DE *Penaeus vannamei* EM SISTEMA SEMI-INTENSIVO, NUMA
FAZENDA DO ESTADO DO CEARÁ

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

Aprovada em: 07 / 07 /2023.

BANCA EXAMINADORA

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

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

Prof. Dr. José William Alves da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A Deus.

Aos meus pais, Alzimar Moreira Viana e
Marta Maria Loiola Viana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus por ter me dado o dom da vida e sempre ter me abençoado nas minhas conquistas.

À Universidade Federal do Ceará, pelo apoio durante toda a graduação, por fornecer um ambiente acadêmico que prepara o aluno para a vida profissional.

Ao Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho, pelos seus ensinamentos repassados durante as aulas e, todo o apoio e correções prestados para a elaboração deste trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. Ítalo Régis Castelo Branco Rocha e, Eng. Pesca, Prof. Dr. José William Alves da Silva, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões, que enriqueceram este trabalho.

Ao Programa de Educação Tutorial PET-Engenharia de Pesca, por ter sido uma porta de entrada para conhecimentos e novas experiências.

Aos meus pais Alzimar Moreira Viana e Marta Maria Loiola Viana, por terem fornecido toda estrutura para dar continuidade aos meus estudos e me prepara para a vida.

A minha namorada e companheira Glória Cardoso, por sempre ter me apoiado e auxiliado em minhas decisões, prestado apoio nos momentos difíceis e nunca ter duvidado da minha capacidade.

Aos colegas da turma de graduação, pelos momentos, aprendizados e sugestões recebidas. Em especial a Simeão Nojosa, Levi Oton, João Marcelo, por serem companheiros constantes nessa jornada.

Aos funcionários da fazenda de camarão que mostraram as técnicas que eles empregam no dia-a-dia da fazenda.

“A melhor época para plantar uma árvore foi há 20 anos atrás; o segundo melhor tempo é agora.” (Provérbio Zen).

RESUMO

A carcinicultura é um ramo da aquicultura que está voltado ao cultivo de camarão em cativeiro. A região Nordeste vem se destacando como o principal polo produtor do país, tendo sido responsável por aproximadamente 95% da produção nacional da carcinicultura, o que torna de grande importância um estágio para complementar a formação acadêmica de um Engenheiro de Pesca que deseje atuar nessa área. Assim, o objetivo do presente estágio foi adquirir conhecimentos sobre o cultivo de camarão, observando as atividades realizadas diariamente numa fazenda no Estado do Ceará. O estágio ocorreu em uma fazenda de cultivo do camarão marinho, *Penaeus vannamei*, em água de estuário, utilizando o sistema semi-intensivo e monofásico, em viveiros semi-escavados. A água utilizada durante a produção foi captada por meio de bombas na zona de estuário do Rio Curu, e a fazenda também possui sistema de recirculação de água por meio de conexões entre canais de abastecimento e drenagem. Diversas atividades foram acompanhadas na fazenda, como: drenagem de viveiros; preparação e fertilização de viveiros; povoamento com PL's; manejo alimentar; biometrias periódicas e; despesca do camarão. Ao final do estágio, pode-se concluir que o mesmo 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 de organismos aquáticos, 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: carcinicultura; camarão marinho; estuário.

ABSTRACT

Shrimp farming is a branch of aquaculture that is focused on the cultivation of shrimp in captivity. The Northeast region has been standing out as the main production center in the country, having been responsible for approximately 95% of the national production of shrimp farming, which makes an internship of great importance to complement the academic training of a Fishing Engineer who wishes to work in this area. Thus, the objective of this internship was to acquire knowledge about shrimp farming, observing all the activities carried out daily on a farm in the State of Ceará. The internship took place from 1 to February 15, 2023, in which it was verified that the farm cultivates marine shrimp, *Penaeus vannamei*, in estuary water, using the semi-intensive and single-phase system, in semi-dug ponds. The water used during production was taken from by means of pumps in the Curu River estuary, and the farm also has a water recirculation system through connections between supply and drainage channels. Several activities were monitored on the farm, such as: drainage of nurseries; nursery preparation and fertilization; population with post-larvae; food management; periodic biometrics and; harvesting the shrimp. At the end of the internship, it can be concluded that the same is an extremely important activity for the application and aggregation of knowledge acquired in the classroom and of practical knowledge about the production of aquatic organisms, which makes it extremely important for the student who wants to work in the shrimp farming sector, in addition to obtaining a good professional training.

Keywords: shrimp farming; marine shrimp; estuary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem de satélite da fazenda de camarão.....	15
Figura 2 – Água sendo captada do estuário do Rio Curu, destacando as bombas de abastecimento.....	16
Figura 3 – Canal de abastecimento dos viveiros.....	17
Figura 4 – Viveiro após drenagem da água, estando exposto ao sol.....	18
Figura 5 – Cloro utilizado na desinfecção de viveiros.....	19
Figura 6 – Aplicação de cloro no viveiro.....	20
Figura 7 – Instalação das tábuas nas ranhuras.....	21
Figura 8 – Colocação dos sacos plásticos.....	21
Figura 9 – Colocação das telas e esponjas.....	22
Figura 10 – Finalização da estrutura.....	23
Figura 11 – Pós-larvas no estágio 18.....	24
Figura 12 – Análise das PL's após chegada do caminhão.....	25
Figura 13 – Caminhão transportador de PL's.....	26
Figura 14 – Sistema de aeração e caixa isotérmica.....	27
Figura 15 – Análise dos parâmetros de água.....	28
Figura 16 – Sonda Multiparâmetro.....	28
Figura 17 – Processo de troca de água.....	29
Figura 18 – Transferência das PL's.....	30
Figura 19 – Galpão para armazenamento de ração.....	31
Figura 20 – Caixa utilizada no processo de alimentação.....	33
Figura 21 – Balança e rede para biometria.....	34
Figura 22 – Captura dos camarões com tarrafa.....	34
Figura 23 – Basqueta para contagem dos camarões.....	35
Figura 24 – Aerador de pá.....	37
Figura 25 – Aerador chafariz.....	37
Figura 26 – Tela de 1000 micras.....	39
Figura 27 – Tela de 8000 micras.....	39
Figura 28 – Retirada de tábuas de nível.....	40
Figura 29 – Rede de despesca.....	41
Figura 30 – Retirada das tabuas de nível e telas.....	42
Figura 31 – Rede de despesca.....	43
Figura 32 – Transferência dos camarões para a caixa de água.....	43
Figura 33 – Monoblocos enfileirados.....	45
Figura 34 – Basquetas para pesagem.....	45
Figura 35 – Pesagem dos camarões.....	46
Figura 36 – Estocagem do camarão no caminhão baú.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

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

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 Local do Estágio	13
2.2 Atividades Acompanhadas	13
2.2.1 <i>Processos Pré-operacionais</i>	13
2.2.2 <i>Estocagem das PL's</i>	13
2.2.3 <i>Manejo de Produção</i>	13
2.2.4 <i>Manejo Alimentar</i>	14
2.2.5 <i>Monitoramento da qualidade de água</i>	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1 Descrição da Fazenda.....	15
3.2 Sistema de Abastecimento e Recirculação	15
3.3 Drenagem dos viveiros.....	17
3.4 Desinfecção.....	18
3.5 Preparação de Telas e Comportas	20
3.6 Povoamento de Camarão.....	23
3.7 Alimentação	30
3.8 Biometrias	33
3.9 Qualidade de Água.....	36
3.10 Despesca	37
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A carcinicultura é um ramo da aquicultura que está voltado à criação de camarão. De acordo com a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do ano de 2020 (SEAFOODBRASIL, 2020), cerca de 63,2 mil toneladas de camarões que foram cultivados em cativeiro, representando um aumento de 14,1% em relação ao ano de 2019 (BRASIL, 2020).

A intensificação nos sistemas de cultivo provoca uma elevação na produtividade devido ao aumento da densidade de camarões/ha, além de utilizar antibióticos, aeradores, fungicidas, fertilizante, bandejas e maior quantidade de alimentos fornecidos. Esse crescimento estar aliado a alta demanda que esse produto vem apresentando nos últimos anos, o que resulta em novos criadores, e assim também impulsiona outros setores a desenvolverem novas tecnologias com relação a alimentação, saúde, tempo de criação etc. (MELO, 2018).

A região Nordeste vem se destacando como o principal polo produtor do país, com aumento significativo da produção brasileira de camarões marinhos (POERSCH *et al.*, 2006). Esta região tem sido responsável por aproximadamente 95% da produção nacional da carcinicultura, por possuir clima quente e favorável ao cultivo durante todos os meses do ano, permitindo uma geração de empregos estável para toda a comunidade no entorno. A espécie *Penaeus vannamei* é tipicamente eurialina, possuindo habilidade de tolerar larga variação de salinidade (0,5–40‰). Tal característica permitiu o seu desenvolvimento em águas interiores, não necessitando utilizar somente água salgada para o seu cultivo, consagrando-a como espécie popular para a cultura em baixa salinidade (FONSECA *et al.*, 2009).

A carcinicultura ganhou grande destaque nacional, como sendo uma grande geradora de empregos, principalmente para as pessoas com menor grau de escolaridade; a alta do dólar, na época da pandemia, fez com que a exportação do camarão aumentasse tornando o setor bastante atraente (PLANTFORT, 2020).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), no ano de 2020, a produção de aquicultura foi de 87,5 milhões de toneladas, evidenciando o crescimento ano após anos. Tratando-se do camarão marinho, ele ocupa a primeira posição do *ranking* de espécies mais cultivadas de crustáceos, com uma produção de 5.812,2 mil toneladas, que representa 51,7% do total de crustáceos cultivados. Todos esses dados ressaltam a importância que o

camarão marinho tem para o mercado nacional e mundial (FAO, 2022).

Diversas técnicas são utilizadas para cultivo de camarão, como o uso de berçários para adaptação, aclimatação e engorda das PL's, que vem sendo colocada em prática há várias décadas, devido possuir inúmeras vantagens, como a segurança no manejo, o uso de elevada densidade de estocagem, uniformidade dos indivíduos etc., para as PL's obtidas das larviculturas. Após 30 dias de cultivo elas são liberadas para os viveiros de engorda, o que reduz o tempo de permanência dos camarões e, aumenta a produtividade por unidade de área (MAGALHÃES, 2004).

Dos diversos sistemas de produção utilizados, destaca-se o sistema semi-intensivo, no qual a estocagem de animais fica entre 10 a 20 indivíduos por m², além de envolver o fornecimento de rações balanceadas como principal fonte de alimento. Ainda, as PL's são obtidas em laboratórios de larvicultura, e o produtor tem maior controle da qualidade da água e dos animais nos viveiros (SAMOCHA *et al.*, 2003; ANDRADE *et al.*, 2017).

Devido ao elevado crescimento demográfico das últimas décadas, aliado a um maior desenvolvimento e urbanização, além da evolução dos meios de comunicação e, conseqüentemente, o aumento dos cuidados com a saúde, a demanda por alimentos cada vez mais saudáveis e nutritivos foram maiores. O pescado se destaca entre esses alimentos, pois oferece uma dieta rica em proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais, bem como auxiliar no adequado crescimento e desenvolvimento do ser humano, além de mitigar o efeito de doenças crônicas (SILVA, 2016; VALENTI *et al.*, 2000).

Portanto, o estágio em fazendas de aquicultura é de grande importância para o aluno de Engenharia de Pesca, pois é no campo que ele vai adquirir a prática diária de tudo que aprendeu durante o curso de graduação, aprender novas técnicas do sistema de manejo da fazenda, tornando-o capaz no cultivo de organismos aquáticos e o inserindo no mercado de trabalho.

Assim, este trabalho teve por objetivo descrever as atividades realizadas diariamente em um cultivo de camarão marinho, *Penaeus vannamei*, em sistema semi-intensivo de produção, numa fazenda no Estado do Ceará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do Estágio

O estágio foi realizado numa fazenda de cultivo de camarão marinho, em de fevereiro de 2023, perfazendo 160 horas. A fazenda fica localizada no município de Paraipaba/CE, na margem esquerda do Rio Curu, na rodovia CE020, estrada para Paracuru, Município de Paraipaba/CE (03°25'22"S; 039°07'00"W), distante 95 km de Fortaleza.

2.2 Atividades Acompanhadas

2.2.1 Processos Pré-operacionais

Verificar as atividades que antecedem o povoamento, como: esvaziamento completo e a exposição ao sol dos viveiros para permitir a aeração e oxidação de matéria orgânica, procedimentos para a desinfecção e a correção do pH do solo utilizando cal virgem para correção do pH, limpeza e manutenção das comportas, telas e bandejas, fertilização e abastecimento.

2.2.2 Estocagem das PL's

Acompanhar os procedimentos de transporte, aclimatação e estocagem das formas jovens nos viveiros de produção.

2.2.3 Manejo de Produção

Acompanhar a rotina operacional da fazenda tais como: determinação da densidade de estocagem, quantificação do número de bandejas/hectare, posicionamento e quantidade de aeradores/hectare, taxas de renovação de água, e procedimentos de despesca.

2.2.4 Manejo Alimentar

Descrição do manejo alimentar utilizado na fazenda, desde a chegada das PL's até o peso comercial do animal, bem como da análise da conversão alimentar.

2.2.5 Monitoramento da qualidade de 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 tem uma área total de 367 ha possuindo 110 viveiros, com média de 2,5 ha (Figura 1) na qual todos são utilizados de forma cíclica, permitindo uma boa produção de camarão todo mês. A fazenda é totalmente trafegável, possuindo uma boa largura dos diques entre as paredes dos viveiros, que permite o trânsito de veículos normalmente. Somente no período chuvoso devido ao solo úmido, o tráfego fica um pouco dificultoso, porém andando com baixa velocidade esse risco é minimizado. Todos os viveiros possuem sistema de abastecimento e drenagem com utilização de comportas.

Figura 1 – Imagem de satélite da fazenda de cultivo de camarão em Paraipaba-CE.



Fonte: Google (2023).

3.2 Sistema de Abastecimento e Recirculação

O abastecimento da fazenda de camarão é realizado por meio de bombas flutuantes que captam água do estuário do Rio Curu (Figura 2), e transferem essa água para o canal de abastecimento. São utilizadas um total de 14 bombas de abastecimento, com potência de 75 CV cada. Por meio de diferença de nível essa

água dos canais de abastecimento percorre toda a fazenda e permite tanto a recirculação de água nos viveiros bem como o abastecimento para início de um cultivo.

Figura 2 – Sistema de captação de água do estuário do Rio Curu, destacando as bombas flutuantes.



Fonte: o Autor (2023).

Os canais de abastecimento (Figura 3) percorrem toda a fazenda, e também possuem comportas nas entradas para os viveiros, permitindo um controle do fluxo de água para dentro do viveiro.

Figura 3 – Canal de abastecimento dos viveiros.



Fonte: o Autor (2023).

3.3 Drenagem dos viveiros

Após o fim de um ciclo de cultivo, é necessário preparar o viveiro para iniciar um novo ciclo, dessa forma algumas etapas são necessárias, dentre elas a primeira etapa, que consiste na drenagem do viveiro por completo (Figura 4). Essa etapa dura aproximadamente 5 dias, ficando o viveiro exposto ao sol para secar, o que causará a formação de fissuras no solo, permitindo uma melhor penetração do ar, sendo essencial para eliminação de possíveis organismos aquáticos indesejáveis, e oxidação da matéria orgânica de fundo, como fezes, animais mortos etc (ANDRADE *et al.*, 2017). Além disso, ajuda na redução de gases tóxicos formados por processos anaeróbicos, que decorrem de elevadas concentrações de matéria orgânica no solo do viveiro. Sendo assim a secagem do viveiro por completo, auxilia na interrupção do ciclo vital de agentes potencialmente causadores de doenças, como bactérias, vírus e outros patógenos, por ação da radiação solar, ou indiretamente pela morte de hospedeiros que possam estar presentes no viveiro. Essa etapa permite a exclusão de ovos de peixes e outros animais que possam prejudicar o cultivo e que precisam do ambiente aquático para sobreviver (OSTRENSKY; BOEGER, 1998).

Figura 4 – Viveiro após drenagem da água, estando exposto ao sol.



Fonte: o Autor (2023).

3.4 Desinfecção

Após a drenagem do viveiro, uma das práticas rotineiras de biossegurança da fazenda se dá com a desinfecção, que tem a finalidade de prevenir doenças específicas na fazenda, já que elimina possíveis agentes patogênicos e vetores infecciosos, além de eliminar predadores que podem ter sobrevivido do cultivo anterior e que poderão afetar o próximo cultivo. Os métodos mais utilizados para eliminação desses perigos, se dá com a utilização de produto químico. Deve-se tomar alguns cuidados ao manuseá-los, como estar devidamente equipados com Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como por exemplo, luvas, óculos de proteção, botas etc. (ANDRADE *et al.*, 2017).

Dentre os produtos mais utilizadas, citam-se o cloro, hipoclorito de cálcio e hipoclorito de sódio, que devem ser utilizados antes do povoamento para que não haja cloro residual na água, devido serem tóxicos ao camarão. O cloro é um radical que perde elétrons e oxida-se, sendo um agente redutor, em reação com água forma um ácido forte (ácido clorídrico) e um ácido fraco (ácido hipocloroso ou HClO). O ácido hipocloroso é o agente desinfetante, pois tem facilidade de penetrar na parede celular e matar as bactérias, vírus ou patógenos infecciosos (SCOPEL; SILVA, 2017).

Os produtos à base de cloro (Figura 5) possuem uma utilização prática aos produtores devido à necessidade de menor quantidade, bem como a facilidade

de serem encontrados facilmente em lojas de produtos para piscinas. O cloro tem sido usado rotineiramente para desinfetar valas e depressões (Figura 6) que se formam no solo do viveiro, pois mesmo após o esvaziamento esses acúmulos de água se formam e não conseguem ser drenados, e assim os compostos clorados atuam como agentes oxidantes fortes, eliminando os agentes patogênicos pelo contato (HALUKO, SILVA, 2020).

Figura 5 – Preparação da dosagem de cloro utilizado na desinfecção de viveiros.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 6 – Aplicação de cloro no viveiro.



Fonte: o Autor (2023).

3.5 Preparação de Telas e Comportas

Após a desinfecção do viveiro é realizado a instalação das telas e vedação das comportas de drenagem. A vedação tem o objetivo de barrar a água que entra no viveiro e impedir que ela escoe para fora, dessa forma as perdas de água são minimizadas, trazendo economia de energia, devido ao não acionamento das bombas de captação de água.

O procedimento de vedação do viveiro, consiste na disposição de tábuas (Figura 7) entre as ranhuras que existem nas comportas, e junto com as tábuas são colocados sacos plásticos (Figura 8) que tem aproximadamente 2 m de altura por 1,5 m de largura, pois esses sacos tem a função e ajudar na vedação entre os espaços das tábuas e, para finalizar esse procedimento, são colocados esponjas entre as tábuas e as ranhuras que ajudam na fixação.

Figura 7 – Instalação das tábuas de nível nas ranhuras da comportas.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 8 – Instalação dos sacos plásticos para vedação das comportas.



Fonte: o Autor (2023).

A próxima etapa se dá com a colocação das telas de filtragem (Figura 9), que tem a função de impedir a fuga de camarões do viveiro e possibilitar uma troca de água sem perda de camarões, evitando a entrada de larvas ou predadores para o viveiro, o que acabaria prejudicando a produção. São colocadas 4 telas (Figura 10)

com malha de 1.000 μm , que permanecem até o final do cultivo com cerca de 3 meses, além disso, junto com as telas são colocadas esponjas com objetivo de fixar as telas nas ranhuras e impedir a fuga de camarões pelas brechas.

Para evitar que as telas fiquem mal posicionadas ou apresentem dificuldades durante a instalação, foi realizada uma limpeza prévia entre as ranhuras das comportas. Essa desobstrução consiste na retirada de animais mortos, pedras, raspagem das cracas, com auxílio de pás.

Figura 9 – Instalação das telas de filtragem com auxílio de esponjas.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 10 – Vista geral de uma comporta pronta para iniciar o cultivo.



Fonte: o Autor (2023).

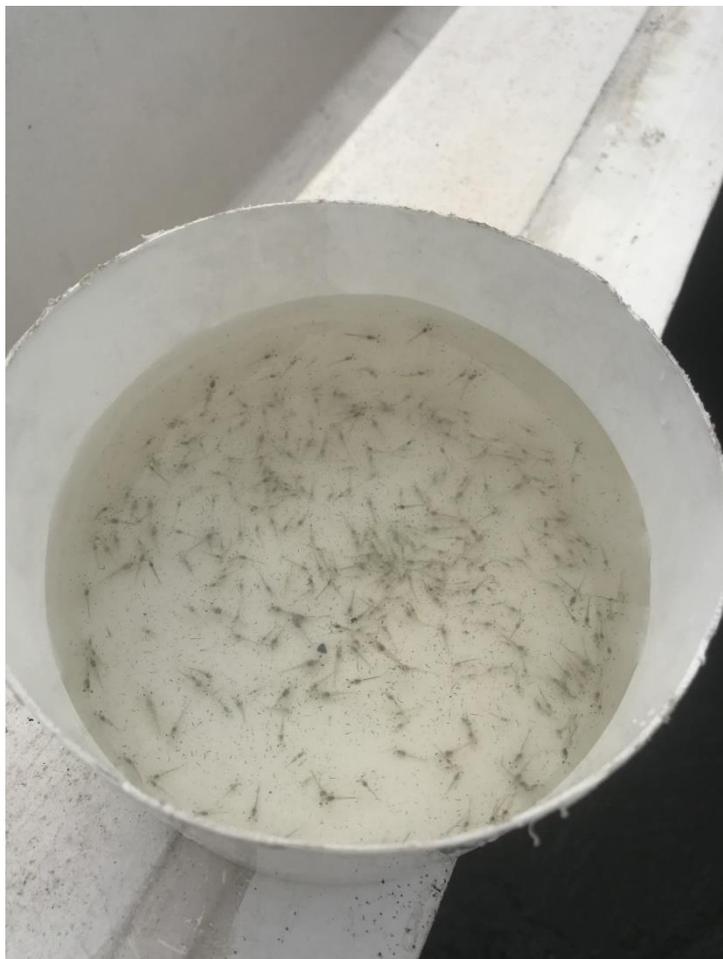
3.6 Povoamento de Camarão

Após a preparação do viveiro para início de um novo ciclo de cultivo, a segunda etapa é realizada com o povoamento. Essa etapa é realizada nas primeiras horas da manhã, pois isso traz maior conforto térmico para as PL's, devido a temperatura estar mais amena, além disso o seu transporte do laboratório de produção de formas jovens até a fazenda de engorda se dá durante a noite.

As PL's utilizadas na fazenda foram adquiridas de uma larvicultura localizada no Rio Grande do Norte. Dessa forma foi necessária um deslocamento de aproximadamente 10 horas até a fazenda, por isso a importância da viagem ser realizada a noite, pois caso fosse realizada durante o dia as temperaturas mais elevadas poderiam acelerar o metabolismo dos animais, refletindo em um maior consumo de oxigênio e liberação de excretas na água e conseqüentemente causando maior estresse. Foram adquiridas cerca de 600 mil PL's no estágio de PL

18 em uma densidade de 600 PL's por litro, sendo que a água de transporte estava na salinidade de 8‰ (Figura 11).

Figura 11 – Procedimento de avaliação das Pós-larvas (PL 18).



Fonte: o Autor (2023).

Quando as PL's chegam na fazenda é realizada a recepção delas. Essa etapa é muito importante pois garante alguns aspectos de qualidades das pós-larvas que irão garantir bons resultados zootécnicos no final do cultivo. A análise é realizada no momento que o camarão chega na fazenda, após a abertura das caixas de transporte, sendo coletada uma amostra dos animais (Figura 12) para verificação da uniformidade do lote, atividade natatória, repleção intestinal e possíveis mortalidades. Também é realizado um teste de estresse que consiste em movimentar a água de forma circular e verificar se a maioria dos camarões nadam contra a correnteza. Além disso o colaborador, realiza um outro teste de estresse, que consiste em colocar uma amostra dos camarões em água doce durante 5

minutos, e após esse tempo verificar se há mortalidade, sendo um dos parâmetros de aferição de qualidade das PL's.

Essa atividade vai certificar que as PL's sejam de boa qualidade, pois se for notado que as mesmas são de baixa qualidade elas serão rejeitadas, já animais de baixa qualidade apresentam maiores taxas de mortalidade, baixa resistência a doenças, altas conversões alimentares e alta desuniformidade do lote.

Figura 12 – Retirada da amostra para análise das PL's após chegada do caminhão.



Fonte: o Autor (2023).

As PL's foram transportadas em caixas específicas para transporte de animais aquáticos, com um volume de 1000 L, acoplados em um caminhão (Figura 13), as quais possuem isolamento térmico e sistema de aeração com capacidade para suprir quatro caixas de transporte.

O sistema de aeração (Figura 14) é fornecido por três cilindros de oxigênio, sendo dois utilizados para a viagem e um para reserva, o controle é feito a partir de um quadro de regulagem, e mangueiras que levavam o oxigênio para

dentro da caixa, sendo difundido por meio de mangueiras porosas para distribuição dentro da água. Esse fornecimento é suficiente para permitir a sobrevivência das PL's durante a viagem.

Figura 13 – Caminhão transportador de PL's.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 14 – Sistema de aeração e caixa isotérmica.



Fonte: O Autor (2023).

Com a chegada do caminhão ao viveiro à ser povoado, os parâmetros como temperatura, oxigênio, salinidade da água do viveiro (Figura 15) e também da água de transporte são aferidos com auxílio de sonda Multiparâmetro (Figura 16), para que seja feita a aclimação e equalização dos parâmetros de água antes da liberação das PL's no viveiro.

Figura 15 – Procedimento de análise dos parâmetros de água do viveiro.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 16 – Sonda Multiparâmetro e Refratômetro.



Fonte: o Autor (2023).

Devido ocorrer diferenças entre os parâmetros da água do viveiro e da água das caixas de transporte, foi necessário realizar a aclimação. Esse processo foi realizado com as trocas parciais de água, que consistiu na coleta da água do

viveiro, com auxílio de um balde de 20 L (Figura 17) e adicionado dentro da caixa, e após alguns minutos, um pouco da água de transporte foi drenada com a abertura do registro da caixa, na saída um cano realizava a transferência das PL's para o viveiro (Figura 18). O volume de troca foi de aproximadamente 30% do volume da caixa, e após cerca de 15 minutos, o registro foi totalmente aberto para a saída da água junto com as PL's.

Figura 17 – Processo de troca de água.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 18 – Transferência das PL's.



Fonte: o Autor (2023).

3.7 Alimentação

Toda a ração utilizada para a alimentação dos camarões fica armazenada em galpões arejados (Figura 19), mantidas sob páletes e com uma distância das paredes de aproximadamente 50 cm. A ração é mantida dessa forma para evitar a umidade e presença de animais ou insetos que possam vir a prejudicar a qualidade nutricional da ração.

Figura 19 – Galpão para armazenamento de ração.



Fonte: o Autor (2023).

A oferta de ração já é iniciada desde o primeiro dia de cultivo, sendo fornecida por um colaborador que é identificado com arraçoador responsável pela alimentação e monitoramento dos camarões dentro do viveiro. Para o seu deslocamento dentro do viveiro ele utiliza um caiaque (Figura 20) movido a remo, que possui a capacidade de transportar até 30 kg de ração mais uma pessoa.

Durante os primeiros dias das PL's no viveiro, até atingirem o peso de 3 g, os camarões recebem uma ração com 40% de proteína bruta (PB) e granulometria de 0,7 a 1,3 mm, sendo ministrada por meio de voleio nas áreas próximas aos taludes dos viveiros. Esse voleio é ministrado nos taludes, por conta do comportamento das PL's, que se concentram nos primeiros dias próximos aos dique dos viveiros, circundando as margens do viveiro. Após período de 28 dias de cultivo,

iniciava-se o fornecimento de ração para engorda, que possui cerca de 35% de proteína bruta (PB), e granulometria de 2,3 mm. Porém, devido a granulometria ser maior é necessário realizar uma transição entre as duas rações, permitindo que os camarões tenham uma mudança gradativamente entre os dois tipos de ração, saindo da antiga e introduzindo a nova ração até que essa troca seja finalizada com o fornecimento de 100% da ração de granulometria maior.

Além disso as bandejas passaram a ser utilizadas para o fornecimento da ração de granulometria maior, permitindo que o arraçoador verifique a quantidade de consumo dos camarões, e dessa forma possa realizar ajustes em relação a quantidade de ração fornecida. Cada bandeja fica suspensa por uma corda presa a duas estacas, no momento que o arraçoador se aproxima, as estacas facilitam a estabilização do caiaque enquanto o arraçoador iça a bandeja e verifica a presença de ração, e em seguida faz o abastecimento de ração. Após colocar ração na bandeja, ele vai descendo-a lentamente para evitar a suspensão da ração ou que caia para fora da bandeja.

Devido uma grande parte dos camarões ainda se manterem próximos aos taludes, foram utilizadas as badejas mais próximas dos taludes, enquanto no centro do viveiro era realizado o voleio da ração, prevendo a presença de camarões que já tinham uma distribuição espacial mais homogênea dentro do viveiro. Após os camarões alcançarem pesos maiores do que 3 g, é utilizado o maior número de badejas do viveiro, mas ainda assim o método do voleio é utilizado para evitar que o fornecimento de ração seja pontual, o que poderia favorecer o aumento da competição por alimento, beneficiando aqueles animais com sinais de predominância dentro daquela população, e assim diminui a desuniformidade do lote (DUARTE, 2018).

Figura 20 – Caiaque utilizado no processo de alimentação.



Fonte: o Autor (2023).

3.8 Biometrias

A partir do 28º dia de cultivo as biometrias são realizadas semanalmente em cada um dos viveiros. Para essa etapa os materiais utilizados foram uma tarrafa para captura dos camarões, uma basqueta para colocar os camarões capturados e realizar a contagem para a pesagem, uma rede para estocagem dos animais e retirada do excesso de água, uma balança digital de precisão de 1,0 g (Figura 21). Para a realização da biometria, o colaborador lança a tarrafa próximo ao talude do viveiro (Figura 22), após a captura os animais são colocados em uma basqueta (Figura 23) para ser contados e colocados na rede de pesagem, após a drenagem do excesso de água eles são pesados na balança digital, sendo o peso da rede desconsiderado. Cada amostragem foi composta por 100 camarões, e o peso médio obtido.

Figura 21 – Balança e rede para biometria.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 22 – Captura dos camarões com tarrafa.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 23 – Basqueta para acondicionamento e contagem dos camarões.



Fonte: o Autor (2023).

O peso médio dos animais é obtido por meio de uma simples divisão entre as médias obtidas:

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

Em que: PMC = Peso médio dos camarões

Pt = Peso total da amostra

Pr = Peso da rede

Nc = Numero de camarões

Durante o processo de biometria, aproveita-se esse momento para avaliar os camarões quanto a sanidade, presença ou não de alimento no trato digestório, uniformidade da população e, presença ou não de doenças. A partir dessas amostragens coletadas semanalmente, é realizado o acompanhamento do desenvolvimento dos camarões, obtendo-se um perfil de crescimento da população de cada viveiro e permitindo o ajuste no fornecimento de alimento. Além disso, com esse acompanhamento, é possível prever e organizar o período de despesca de cada viveiro, variando de acordo com alguns fatores, como demanda de compradores, peso médio dos indivíduos, que será o fator determinante para o preço final do camarão.

3.9 Qualidade de Água

Na fazenda, os parâmetros de qualidade de água são aferidos mensalmente, como salinidade, pH, nitrato, nitrito, amônia, dureza e transparência (*in situ*). Uma amostra de água é enviada para um laboratório de análises, e após a obtenção dos resultados o laboratório envia um relatório completo acerca dos parâmetros e sugestões de medidas preventivas ou corretivas são propostas. Porém, durante a noite, dois técnicos ficam responsáveis por monitorarem as taxas de oxigênio dissolvido (mg/L), em todos os viveiros, evitando que o oxigênio atinja níveis muito baixo ($\leq 1,5$) e toda a produção seja perdida. Dessa forma, eles conseguem construir a curva de oxigênio, e determinar em qual horário os aeradores devem ser ligados para suprir o fornecimento de oxigênio para o viveiro.

Devido as oscilações diárias de oxigênio dissolvido, os aeradores mecânicos atuam com a finalidade de mantê-lo dentro dos níveis aceitáveis ou superiores aos quais o ambiente natural tinha capacidade de oferecer, propiciando uma maior produtividade para o viveiro, assim como em alguns casos, evitando o estresse que poderia ser causado pela depleção do oxigênio (NUNES, 2005).

A fazenda possui dois tipos de aeradores mecânicos, do tipo pá (Figura 24) e do tipo chafariz (Figura 25), possuindo uma relação de 9 a 11 HP/ha, totalizando uma média de 15 aeradores do tipo pá ou 18 aeradores do tipo chafariz por viveiro. Quando a concentração de oxigênio dissolvido se encontrava abaixo de 3,0 mg/L ou durante o início da noite que já era prevista uma queda, os aeradores são ligados para evitar que essa concentração alcance níveis críticos, que ocasionaria a depleção de oxigênio e possíveis impactos negativos na produção.

Os aeradores são posicionados nos viveiros de uma forma que garanta que durante os níveis críticos, os animais pudessem rapidamente voltar ao estado normal, e baseado no comportamento dos camarões de buscarem as margens do viveiro durante a depleção de oxigênio, os aeradores ficam dispostos próximos as margens em direção a comporta de drenagem. Além disso, a sua disposição também facilita a recirculação de água dentro do viveiro (DUARTE, 2018).

Figura 24 – Aerador de pás instalado no viveiro de camarão.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 25 – Demonstração do funcionamento de um aerador chafariz.



Fonte: o Autor (2023).

3.10 Despesca

Ao final do ciclo de cultivo quando os camarões atingem o tamanho comercial, é realizada a despesca, que consiste na retirada total ou parcial dos camarões presentes dentro do viveiro. A despesca também ocorre em casos

especiais, como quando ocorre a infestação de uma doença no viveiro, impossibilitando dessa forma a continuidade do cultivo (ABRUNHOSA, 2011). Na fazenda, quando o camarão atinge peso entre 10,0 a 13,0 g, o peso de demanda pelo mercado consumidor, a produção é totalmente despescada.

A fazenda adota procedimentos antes do início da despesca, como a drenagem do viveiro que é iniciada 1 dia antes. A drenagem do volume de água do viveiro é reduzida a níveis que facilitem a saída dos camarões do viveiro, pois devido o nível de água influenciar no tempo de despesca, ou seja, quando esse nível está elevado, a despesca pode se estender por um tempo indesejável, dificultando dessa forma o trabalho dos funcionários e além do aumento dos custos operacionais para essa atividade.

Como exemplo de alguns problemas que ocorrem quando a despesca é realizada em um intervalo de tempo grande, cita-se: os camarões são submetidos a um nível de estresse maior. Por outro lado, quando o viveiro é esvaziado em intervalo de tempo muito curto, os camarões ao sentirem o nível de água baixar tendem a iniciar um processo de muda. Durante essa fase o camarão perde seu exoesqueleto, havendo a formação de um novo, entretanto durante esse período o animal se encontra mais susceptível a fatores externos, como patógenos e manuseio, devido à baixa rigidez de sua nova carapaça e por apresentar menor proteção. Dessa forma, o mais indicado para evitar esses problemas é o esvaziamento de forma gradual, principalmente para garantir maior conforto aos animais cultivados (DUARTE, 2018).

Antes do início da despesca, um planejamento é necessário com o intuito de determinar o número e a função de cada funcionário, de acordo com a atividade a ser desempenhada. No dia anterior, os materiais e insumos como caixas de água, monoblocos vazados que serão utilizados durante a despesca, são previamente coletadas e transportados com auxílio de reboque acoplado em um trator da própria fazenda para o viveiro que iria ser despescado. Observou-se, também, a preparação do local evitando que qualquer imprevisto pudesse acontecer. As caixas plásticas denominadas de basquetas, que realizam o transporte de camarão junto com o gelo é trazido pelo caminhão baú que será responsável pelo transporte dos animais.

Alguns procedimentos são realizados para que toda a área operacional ao entorno da comporta esteja limpa, para evitar qualquer obstáculo que impossibilite o livre deslocamento.

Para início da drenagem de água do viveiro, foi realizada a substituição das telas de malha de 1.000 micras (Figura 26) por malhas de 8.000 micras (Figura 27), para aumentar a vazão de água, pois as telas de 1.000 micras apresentam grande incrustação que diminui a vazão de água.

Figura 26 – Processo de instalação das telas de 1.000 micras.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 27 – Processo de instalação das telas de 8.000 micras.



Fonte: o Autor (2023).

Posteriormente, foi realizada a retirada de algumas tábuas de nível (Figura 28), para que a vazão de água na comporta fosse suficiente para retirar qualquer detrito presente em seu interior. Após essa limpeza, foi instalada a rede de despesca, chamada de *bag net* (Figura 29), que possui uma abertura principal composta por uma estrutura metálica em formato de quadrado com suas dimensões proporcionais às ranhuras externas da comporta de drenagem, na qual ficava encaixada. A segunda abertura ficava ao fundo da rede, a qual se mantém fechada durante a captura dos camarões.

Figura 28 – Retirada de tábuas de nível usando uma tesoura.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 29 – Rede de despesca.



Fonte: o Autor (2023).

No dia seguinte, ocorre a retirada do restante das tabuas de nível para completa drenagem do viveiro, juntamente com a retirada das telas (Figura 30) para que o camarão consiga sair e ser capturado na rede de despesca.

Figura 30 – Procedimento de retirada das tabuas de nível e telas de filtragem.



Fonte: o Autor (2023).

Durante a despesca, foram necessárias no mínimo três pessoas para manusear a *bag net* (Figura 31), na qual a primeira pessoa controlava a corda responsável pelo controle da entrada de camarões para dentro da rede, a segunda pessoa levantava um pouco a rede para fazer com que os camarões se concentrassem próximos ao fundo da rede na segunda abertura e a terceira pessoa era responsável por abrir e fechar a segunda abertura da rede, efetuando dessa forma a transferência dos camarões para uma caixa de água (Figura 32). Além disso, uma segunda rede *bag net*, chamada de rede de segurança é instalada na última ranhura da comporta de drenagem do viveiro, no local de saída da água para o canal de drenagem, essa rede servia para evitar a perda de camarões, caso houvesse algum rompimento ou no caso de algum camarão ter passado pela rede principal, ele ficaria retido nessa segunda rede.

Figura 31 – Rede de despesca (*bag net*).



Fonte: o Autor (2023).

Figura 32 – Procedimento de choque térmico nos camarões.



Fonte: o Autor (2023).

Quando uma determinada quantidade de camarões foi capturada pela rede de pesca, os animais foram transferidos para duas caixas de água de 1000 L, que continham gelo na proporção de 2:1, para realizar dessa forma o abate dos animais por meio de hipotermia, e também o gelo servia para dar início ao processo de conservação do camarão, devido ao rápido processo de deterioração que os pescados apresentam.

Devido a fácil deterioração dos pescados em geral, após a morte, o camarão acaba se deteriorando em um curto intervalo de tempo. Dessa forma, enzimas que estão envolvidas no processo de muda do camarão, continuam realizando suas atividades, provocando a aparição de manchas escuras na carapaça e na carne. Essas manchas são chamadas de melanose, que é um processo de oxidação enzimática, pela ação das enzimas tirosinase ou fenoloxidae. Ela inicia com o aparecimento de manchas escuras no exoesqueleto, principalmente na base dos pleópodes e pereiópodos (patas), e no final do corpo do camarão no telson. Essa melanose afeta o aspecto do produto, porém não causa nenhum dano à saúde humana (GISELE, 2017).

A melanose não aparece em camarões armazenados em gelo por até 24 horas e congelados em seguida, quando os defeitos de qualidade aparente reduzem para menos de 50% dos animais. Para evitar o aparecimento da melanose nos camarões despescados, a fazenda adota o procedimento de realizar uma rápida pesca e já acondicionar os camarões no caminhão baú para ser levado para a indústria de processamento ou comércio.

Logo após o abate dos camarões, eles são retirados das caixas de água por meio de monoblocos vazados para drenagem do excesso de água, sendo enfileirados (Figura 33). Esse trabalho é realizado por duas pessoas para agilizar o processo e evitar deterioração. Em seguida, os camarões são submetidos ao processo de pesagem, na qual foram repassados para monoblocos menores (Figura 34), conhecidos como basquetas, onde foram pesados em uma balança digital (Figura 35) para garantir a padronização do lote.

Figura 33 – Procedimento de drenagem de água dos camarões em monoblocos.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 34 – Basquetas utilizadas para transporte e acondicionamento dos animais.



Fonte: o Autor (2023).

Figura 35 – Procedimento de pesagem dos camarões.



Fonte: o Autor (2023).

Após a pesagem, as basquetas são transportadas com auxílio de um reboque puxado por um trator da fazenda, até o caminhão baú, e lá são acondicionados dentro da câmara fria do caminhão (Figura 36). Durante o processo de acondicionamento foram adicionados gelo e água dentro da basqueta, para manter a cadeia do frio e hidratação do camarão durante a viagem, esse procedimento mantém a qualidade do pescado.

Figura 36 – Carregamento do camarão no caminhão baú.



Fonte: o Autor (2023).

Após a armazenagem das basquetas dentro do caminhão baú refrigerado, a despesca foi finalizada e todo o material utilizado foi recolhido para o galpão da fazenda e o caminhão partiu para a comercialização do camarão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do estágio supervisionado em uma fazenda de camarão, foi possível concluir que o Estado do Ceará apresenta alto potencial para o cultivo de camarão marinho, *Penaeus vannamei*, já que possui clima favorável. Apesar das doenças existentes, ainda assim é possível realizar uma produção semi-intensiva, e obter bons resultados. Além disso essa atividade gera emprego e renda para diversas pessoas participantes do setor. Contudo, se faz necessário a inclusão de técnicas cada vez mais eficientes e tecnologias capazes de aumentar a produtividade, buscando obter uma maior lucratividade.

Vale ressaltar da importância no estágio em aquicultura, para colocar em práticas todos os conhecimentos adquiridos em sala de aula, e aliar ao conhecimento prático. Sendo assim, é de extrema importância que o aluno que deseja trabalhar no setor aquícola de produção, busque estagiar durante a sua graduação em empreendimentos aquícolas, para adquirir conhecimento e incrementar o seu currículo e obter uma boa formação profissional.

REFERÊNCIAS

- 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, 2011.
- ANDRADE, J. L. R.; NUNES, M. S.; GEDANKEN, V.; QUARTIM, P.; ARAÚJO, W. **Camarão marinho**: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca. Brasília: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR, 2017.
- 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-de-bercarios-e-raceways-em-fazendas-de-camarao-marinho-litopenaeus-vannamei-no-brasil> >. Acesso em: 08 maio 2023.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2020. **Prod. Pec. Munic.**, v. 48, p.1-12, 2020.
- DUARTE, E. L. M. **Acompanhamento e descrição do cultivo semi-intensivo de *Penaeus vannamei* na fazenda Aquisa Aquicultura Samaria LTDA**. 2018. 45 fl. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 2018.
- FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2022**: Towards Blue Transformation. Rome: FAO, 2022.
- FONSECA, S. B.; MENDES, P. P.; ALBERTIM, C. J. L.; BITTENCOURT, C. F.; SILVA, J. H. V. Cultivo do camarão marinho em água doce em diferentes densidades de estocagem. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.10, p.1352-1358,out. 2009.
- GISELE, G. C. W. **O uso de sulfitos na conservação de camarões**. 2017. Disponível em: < <https://gia.org.br/portal/o-uso-de-sulfitos-na-conservacao-de-camaroes/> >. Acesso em: 07 jun. 2023.
- GOOGLE. **Google Maps**. Imagem de satélite da fazenda de camarão. Disponível em: < <https://www.google.com/maps/@-3.4211202,-39.116952,3130m/data=!3m1!1e3?entry=tту> >. Acesso em 01 jun. 2023.
- HALUKO, M.; SILVA, B. C. Uso de produtos clorados na desinfecção de viveiros de piscicultura. **Agropecuária Catarinense, Florianópolis**, v.33, n.2, p.26-28, maio/ago. 2020.
- MAGALHÃES, M. E. S. **Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) em sistema multifásico**. 2004. 58 f. Monografia (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2004.

MELO, J. M. C. **Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em sistema intensivo e semi-intensivo na Fazenda Aquarium Aquicultura do Brasil Ltda.** 2018. 63 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada/PE. 2018.

NUNES, A.J.P.; GESTEIRA, T.C.V.; OLIVEIRA, G.G.; LIMA, R.C.; MIRANDA, P.T.C.; MADRID, R.M. **Princípios para boas práticas de manejo (BPM) na engorda de camarão marinho no Estado do Ceará.** Instituto de Ciências do Mar (Labomar/UFC). Programa de zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2005.

OSTRENSKY, A.; BOEGER W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo.** Guaíba: Agropecuária, 1998.

PLANTFORT - Estufas Agrícolas. **Carcinicultura: entenda sua importância e suas vantagens para o produtor.** Blog, São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://plantfort.ind.br/blog/48-carcinicultura-entenda-sua-importancia-e-suas-vantagens-para-o-produtor#:~:text=Empregos%20%E2%80%93%20A%20Carcinicultura%20%C3%A9%20uma,est%C3%A3o%20em%20alta%20no%20Brasil>>. Acesso em: 09 set. 2022.

POERSCH, L.; CAVALLI, R. O.; JÚNIOR, W. W.; CASTELLO, J. P.; PEIXOTO, S. R. M. Perspectivas para o desenvolvimento dos cultivos de camarões marinhos no estuário da Lagoa dos Patos, RS. **Ciência Rural**, v.36, p.1337-1343, 2006.

SAMOCHA, T. M.; GANDY, R. L.; MCMAHON, D. Z.; MOGOLLÓN, M.; SMILEY, R. A.; BLACHER, T. S.; WIND, A.; FIGUERAS, E.; VELASCO, M. O papel dos sistemas de berçários para melhorar a eficiência de produção das fazendas de camarão. Aquicultura responsável para um futuro seguro: Trabalhos da Sessão Especial do Camarão Cultivado. **World Aquaculture**, p. 225-244, 2003.

SEAFOODBRASIL. **PPM 2020: carcinicultura em crescimento pelo terceiro ano consecutivo.** 2021. Disponível em: <<https://www.seafoodbrasil.com.br/ppm-2020-carcinicultura-em-crescimento-pelo-terceiro-ano-consecutivo#:~:text=A%20carcinicultura%20%C3%A9%20liderada%20pela,%20C6%25%20do%20total%20nacional>>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SILVA, A. F. H. D. **Benefícios do consumo regular de pescado para a saúde humana.** 2016. 35 fl. Monografia. (Licenciatura em Ciências da Nutrição), Universidade Fernando Pessoa, 2016.

VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPq, 2000. 399 p.