



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

CREUSA GOMES BANDEIRA DE MELO

**CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO, *PENAEUS VANNAMEI* NA FAZENDA
SANTA TEREZA, EM TUCUNDUBA, CAUCAIA/CE**

FORTALEZA

2020

CREUSA GOMES BANDEIRA DE MELO

**CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO, *PENAEUS VANNAMEI* NA FAZENDA
SANTA TEREZA, EM TUCUNDUBA, CAUCAIA/CE**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Departamento de Engenharia de
Pesca do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como parte das
exigências para a obtenção do Título de
Engenheiro de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares
Filho

Orientador Técnico: Eng^o de Pesca, Daniel
Ricarte Torres

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M485c Melo, Creusa Gomes Bandeira de.
Cultivo do camarão marinho, *Penaeus vannamei* na fazenda Santa Tereza, em Tucunduba, Caucaia/CE /
Creusa Gomes Bandeira de Melo. – 2020.
41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho.

1. Carcinicultura . 2. Sistema intensivo. 3. Sistema bifásico. I. Título.

CDD 639.2

CREUSA GOMES BANDEIRA DE MELO

CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO, *PENAEUS VANNAMEI* NA FAZENDA SANTA
TEREZA, EM TUCUNDUBA, CAUCAIA/CE

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao Departamento de Engenharia de
Pesca do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como parte das
exigências para a obtenção do Título de
Engenheiro de Pesca.

Aprovado em: 25 / 06 / 2020

BANCA EXAMINADORA

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

Prof.a Dr.a Francisca Gleire Rodrigues de Menezes
Universidade Federal do Ceará

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

Aos meus pais, Dinilson e Rita
Bandeira de Melo.

AGRADECIMENTOS

A fazenda Santa Tereza pela oportunidade de estágio e pela experiência prática que me proporcionou durante o estágio.

Ao Lanoa pelo grande aprendizado que me possibilitou nos anos em que estive no laboratório.

Ao meu orientador Prof. Dr. Aldeney Andrade Soares Filho, pelos ensinamentos e instrução durante minha graduação e principalmente durante o meu trabalho de conclusão de curso.

Ao meu orientador técnico, Daniel Ricarte Torres, pela oportunidade de estágio supervisionado, pela paciência e por contribuir na minha formação acadêmica.

Aos membros que aceitaram fazer parte da minha banca, contribuindo com seus ensinamento, Prof.a Dr.a Francisca Gleire Rodrigues de Menezes e Prof. Dr. José William Alves da Silva.

A minha família e a meus pais, Dinuilson Cutrim e Rita de Cassia, pelo apoio e incentivo durante todo o período da minha graduação.

A minha mãe, Rita de Cassia, por ser meu exemplo de força e perseverança e pelo amparo em todos os momentos.

A minha irmã, Samantha Bandeira de Melo, por estar sempre ao meu lado e estimular meu progresso na vida pessoal e profissional.

Aos funcionários da Fazenda Santa Tereza pelo auxílio e colaboração durante o período do meu estágio.

Aos meus amigos do curso de Engenharia de Pesca do grupo “sobreviventes”, Simone Sales Pinheiro, Lucas Alves Rufino, Meirielle Silva Maciel, Esau de Tillesse Monte, Daniel Camelo de Sena e Fernando Pablo Silva Oliveira pelo companheirismo, suporte, auxílio nas disciplinas e apoio na vida acadêmica e pessoal.

A todos os meus companheiros do curso que participaram da minha trajetória durante a graduação e que contribuíram, de maneira direta ou indireta, para minha formação.

“Que nada nos limite, que nada nos defina, que
nada nos sujeite. Que a liberdade seja nossa
própria substância”.

(Simone de Beauvoir)

RESUMO

No setor aquícola, a carcinicultura desempenha um papel muito importante no desenvolvimento de tecnologias, o que proporciona o crescimento acelerado do segmento em diversos países. O presente trabalho teve por objetivo acompanhar as atividades de cultivo do camarão marinho, *Penaeus vannamei* na Fazenda Santa Tereza, localizada em Tucunduba, Caucaia/CE, compreendendo o período de janeiro a fevereiro de 2019. A fazenda compreende uma área de produção intensiva de 1,9 ha e é composta por 18 viveiros e um berçário os quais são abastecidos com água proveniente da captação, por meio de bomba 10 CV trifásica com vasão de 100 m³/h, do açude Feijão. A fazenda utiliza o sistema bifásico de produção no qual, inicialmente, as pós-larvas são transferidas para um berçário de 0,1 ha semiescavado, revestido por geomembrana e depois são manejadas para viveiros de engorda com as mesmas dimensões. Durante o período do estágio, foram acompanhadas as principais atividades desempenhadas na fazenda como a preparação do tanque berçário, processo de aclimação das pós-larvas, povoamento nos viveiros de engorda, manejo alimentar, fertilização periódicas da água, monitoramento e manejo dos parâmetros de qualidade da água, biometrias semanais, aplicação de probiótico, drenagem dos viveiros e despesca. Com base nos resultados da despesca é possível concluir que, apesar de o vírus da Mancha Branca ter influenciado diretamente na produtividade, houve bom crescimento dos camarões cultivados ao se analisar o peso médio final e o tempo de cultivo dos dois viveiros despescados. Por fim, o estágio possibilitou a graduanda adquirir novos conhecimentos importantes para a formação acadêmica e profissional.

Palavras-chave: Carcinicultura. Sistema Intensivo. Sistema bifásico.

ABSTRACT

In the aquaculture sector, shrimp farming has a very important role in the development of technologies, which provides the segment's accelerated growth in several countries. The present work aimed to follow the cultivation activities of the marine shrimp, *Penaeus vannamei*, at Fazenda Santa Tereza, located in Tucunduba, Caucaia/CE, covering the period from January to February 2019. The farm comprises an intensive production area of 1.9 ha and consists of eighteen nurseries and a nursery which are supplied with water from the collection, by means of a pump, 10 three-phase CV with a flow of 100m³/h, from the weir Feijão. The farm uses the two-phase production system in which, initially, the post larvae are transferred to a 0.1 ha semi-excavated nursery, covered by a geomembrane and later managed for nurseries for fattening of the same dimensions. During the internship period, the main activities performed on the farm were accompanied, such as preparing the nursery tank, acclimatizing the post larvae, populating the nurseries for fattening, feeding management, periodic water fertilization, monitoring and management of water quality parameters, weekly biometrics, application of probiotics, drainage of nurseries and harvest. Based on the results of the harvest, it is possible to conclude that, although the White Spot virus had a direct influence on productivity, there was a good growth of the cultivated shrimp when analyzing the final average weight and the cultivation time of the two harvested nurseries. Finally, the internship enabled the undergraduate student to acquire important new knowledge for academic and professional formation.

Keywords: Shrimp Farming. Intensive System. Two-phase System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Fazenda Santa Tereza, Tucunduba, Caucaia/CE.	14
Figura 2 – Trajeto percorrido de Fortaleza até a Fazenda Santa Tereza.	15
Figura 3 – Viveiro esvaziado.....	16
Figura 4 – Caminhão com as caixas transportadoras.	18
Figura 5 – Caixa isotérmica com aeração usada no transporte.....	18
Figura 6 - Berçário utilizado na fazenda Santa Tereza.....	18
Figura 7 – Lançamento da tarrafa (A), retirada dos animais da rede para o monobloco (B), alocação dos animais na rede (C) e balança e planilha utilizados na biometria (D).	20
Figura 8 – Medidor multiparâmetro utilizado para análises de água.	22
Figura 9 – Tabelas para os testes de amônia e nitrito (A), reagentes utilizados nos testes (B).	24
Figura 10 – Aplicação da solução dissolvida de hidróxido de cálcio com a água do viveiro. .	26
Figura 11 – Farelo de arroz utilizado para a preparação do probiótico (A), mistura fermentando com aeração (B).....	28
Figura 12 – Ovos de artêmia usados na alimentação das PL's.....	29
Figura 13 – Oferta de ração nos viveiros de engorda nas bandejas.....	30
Figura 14 – Rações utilizadas no manejo alimentar dos camarões.	31
Figura 15 – Rações utilizada para camarões de até 3,0 g.	32
Figura 16 – Material usado na despesca: caixas de 1000 L e de monobloco (A), uma das redes usadas (B).	33
Figura 17 – Viveiro com a capacidade total reduzida.	33
Figura 18 – Remoção dos camarões restantes da caixa de coleta.	34
Figura 19 – Transferência dos camarões para caixas de monoblocos (A), camarões sendo pesados (B).	34
Figura 20 – Caixas de monoblocos depois de pesadas (A), adição de gelo em cada caixa para o transporte (B).....	35
Figura 21 – Caixas de monoblocos prontas para o transporte (A), lona utilizada no transporte (B).....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Valores médios dos parâmetros de qualidade de água da fazenda Santa Tereza. ...	27
Tabela 2 – Produção observada nos viveiros 12 e 13.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
CV	Cavalo vapor
IBGE	Organização das Nações Unidas para a alimentação e agricultura
Ha	Hectare
PH	Potencial hidrogeniônico
PL	Pós-larva
PB	Proteína bruta
VE	Viveiro de engorda
WSSV	Síndrome do Vírus da Mancha Branca

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Local do Estágio.....	14
3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS.....	16
3.1 Processos pré-operacionais.....	16
3.2 Estocagem das Pós-Larvas.....	17
3.3 Manejo de Produção.....	19
3.3.1 Biometrias.....	19
3.3.2 Monitoramento da qualidade de água.....	20
3.3.3 Oxigênio dissolvido.....	21
3.3.4 Temperatura.....	22
3.3.5 Salinidade.....	23
3.3.6 pH.....	23
3.3.7 Compostos Nitrogenados.....	24
3.3.8 Alcalinidade e Dureza da água.....	25
3.3.9 Uso de probióticos.....	27
3.3.10 Manejo Alimentar.....	29
3.3.11 Tipos de ração utilizada.....	31
3.4 Despesca.....	32
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura continua a crescer mais rapidamente que outros principais setores de produção de alimentos, embora já não tenha as altas taxas de crescimento anual das décadas de 1980 e 1990 (FAO, 2018). De acordo com dados do IBGE, a produção anual de camarão no Brasil em 2018 atingiu cerca de 45.759.888 kg (BRASIL, 2018).

A produção da aquicultura global em 2016 incluía 80,0 milhões de toneladas de peixes e 30,1 milhões de toneladas de plantas aquáticas, bem como 37.900 toneladas de produtos não alimentares. A produção de alimento advinda do cultivo de animais aquáticos incluiu: 54,1 milhões de toneladas de pescado, 17,1 milhões de toneladas de moluscos, 7,9 milhões de toneladas de crustáceos e 938.500 toneladas de outros animais aquáticos (FAO, 2018).

Com relação a produção de camarão, no Oriente, predomina o *Penaeus monodon*, o tigre asiático, enquanto no Ocidente, cultiva-se o camarão cinza do Pacífico, *Penaeus vannamei*. Diferenciando-se dos produtores asiáticos, a China desenvolve sua carcinicultura com base no *P. vannamei*, em experiências bem-sucedidas (ORMOND *et al.*, 2004).

De acordo com Nunes, Madrid e Andrade (2011), na década de 70, ocorreram diversas tentativas para o cultivo de camarões marinhos advindas de empresas privadas e órgãos governamentais em diferentes Estados do país: na Baía de Sepetiba (RJ) pela Companhia Souza Cruz Indústria e Comércio; na Ilha de Itamaracá (PE) pela Ralston Purina Company, Purina do Brasil Alimentos Ltda. e Universidade Federal Rural de Pernambuco; em Natal (RN) pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN; e em Santa Catarina pela Associação de Crédito e Assistência Pesqueira - ACARPESC. Inicialmente foram realizados cultivos de espécies nativas, como o *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis*, mas também com espécies exóticas, entre estas o *Penaeus vannamei*.

O cultivo comercial do camarão marinho no Brasil se desenvolveu timidamente até meados dos anos 90. Em 1993, os camarões *P. vannamei* e *F. subtilis* passaram a predominar em regime de cultivo semi-intensivo na Região Nordeste. O cultivo do camarão *F. subtilis* foi gradativamente sendo reduzido devido à melhor adaptabilidade do *P. vannamei* às rações comerciais fabricadas no país. Posteriormente, durante o biênio 95/96, houve a adoção e disseminação por todo o país do *P. vannamei*, importado do Pacífico Sul, gerando um crescimento dinâmico do setor (ABCC, 2013; NUNES; MADRID; ANDRADE, 2011).

Com o domínio do ciclo reprodutivo e a autossuficiência na produção de náuplios e pós-larvas do *P. vannamei*, o setor passou a usar a tecnologia desenvolvida em vários países Latino Americanos, em especial, nos Estados Unidos, a qual, associada às práticas de manejo de água aprimoradas nos vários anos em que se tentou viabilizar a atividade no Brasil, contribuiu para o expressivo crescimento do camarão cultivado nos anos subsequentes (ABCC, 2013).

A carcinicultura marinha brasileira ao longo dos últimos 20 anos desenvolveu Código de Conduta, Programa de Biossegurança, Programa de Gestão de Qualidade na Fazenda e nas Indústrias, cujas Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança são baseadas em fundamentos técnicos, sociais e ambientais, que asseguram sua convivência harmônica com o ambiente equilibrado, sendo amplamente disseminados entre os seus produtores (ROCHA, 2015).

Segundo a ABCC (2015), o agronegócio do camarão cultivado vem assumindo importância social crescente no Brasil, em especial, no Nordeste que responde por 99% da produção nacional desse setor, que conta com 2.400 produtores, envolvendo uma área de 23.000 hectares de viveiros, gerando 70.000 empregos, diretos e indiretos, cuja produção de 90.000 toneladas em 2014 contribuiu para a obtenção de uma receita de 1,8 bilhão de reais, considerando toda sua cadeia produtiva em 2014. Além disso, uma característica importante da carcinicultura marinha é o fato da atividade utilizar sistema intensivo e semi-intensivo de produção com boa lucratividade, em áreas relativamente pequenas.

Há uma tendência de migração para cultivos intensivos em áreas menores, com uso de tecnologias de recirculação, bioflocos e reciclagem, e minimização dos impactos ambientais. A crise que o setor experimentou em 2004 reforçou ainda mais a necessidade de mudanças no seu sistema de produção (CAVALLI; FERREIRA, 2010).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi acompanhar o cultivo do camarão marinho, *Penaeus vannamei*, na Fazenda Santa Tereza, localizada em Tucunduba, Caucaia/CE. Para isso, foram verificadas etapas que antecedem o cultivo, métodos utilizados para desinfecção do viveiro e fertilização da água; as etapas envolvidas no processo de estocagem das pós-larvas; os manejos de rotina; o procedimento de manejo, as conversões alimentares durante todo o ciclo de cultivo e; os processos referentes à despesca e suas etapas posteriores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estágio foi realizado no período de janeiro e fevereiro de 2019, com carga horária total de 128 horas.

2.1 Local do Estágio

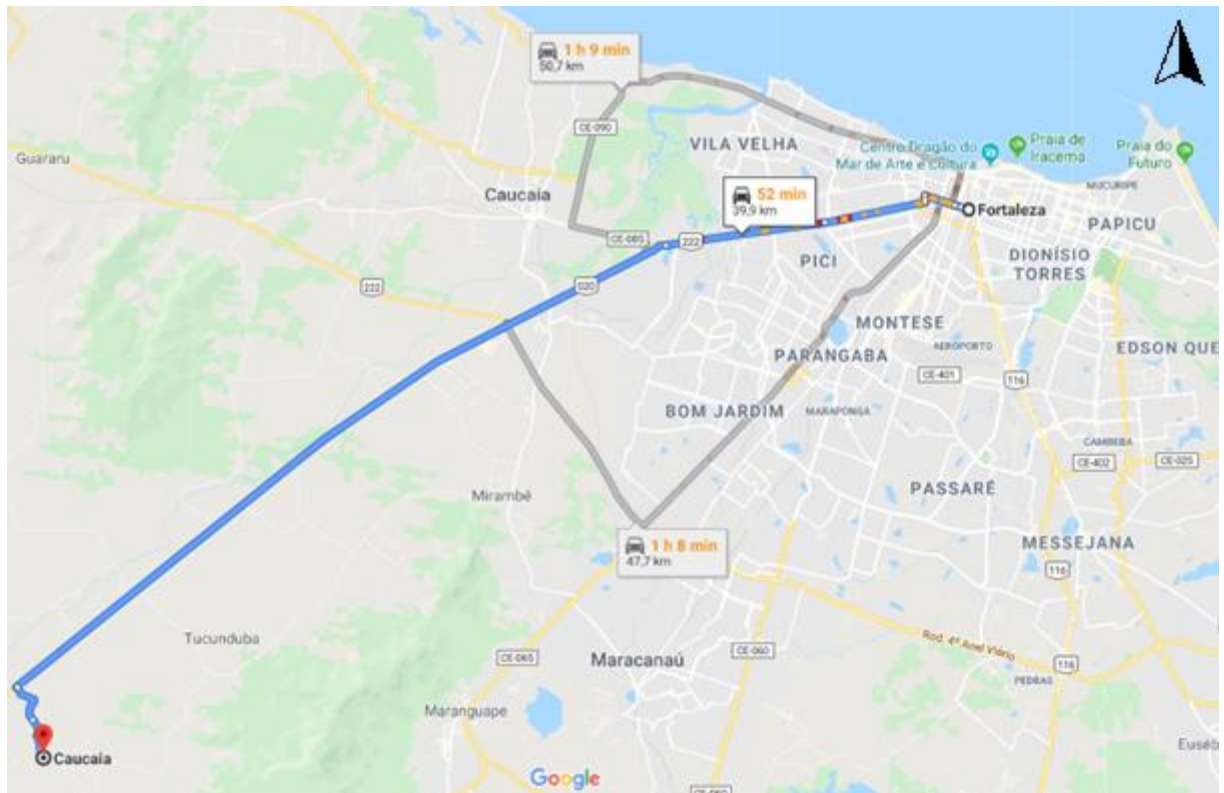
A Fazenda Santa Tereza está localizada em Tucunduba (Figura 1) município de Caucaia/CE ($03^{\circ}53'49,2''S$; $038^{\circ}48'15,2''W$), seguindo pela BR-020 e, ao final, por um pequeno trecho de 3 km de estrada não pavimentada (Figura 2).

Figura 1 – Localização da Fazenda Santa Tereza, Tucunduba, Caucaia/CE.



Fonte: Google (2019), modificado.

Figura 2 – Trajeto percorrido de Fortaleza até a Fazenda Santa Tereza.



Fonte: Google (2020), modificado.

A fazenda contém uma área produtiva de 1,9 ha e é composta por 19 viveiros - espaçados de 1,5 a 2m - cada um com 1.000m². Desses, dois são lonados e um é utilizado como berçário. No período do estágio, nove viveiros já estavam povoados e oito foram povoados.

Próximo aos viveiros há uma casa de apoio, que é utilizada para a guarda e armazenamento dos equipamentos e produtos utilizados; bem como é usado para acomodações de funcionários ou estagiários.

A fazenda dispõe de uma moto a qual é utilizada como transporte para realizar as fertilizações semanais; deslocamentos eventuais dos funcionários; e demais necessidades. Na fazenda trabalham dois funcionários que moram próximo da localidade, um responsável pelo aração e o outro pelas fertilizações, em situações específicas, como despesca, são chamados outros trabalhadores para auxiliar com a demanda. Esses empregos aumentam a renda familiar e ajudam a movimentar o comércio local.

A energia elétrica utilizada é da rede municipal e é distribuída entre os viveiros por meio de postes instalados estrategicamente ao longo do percurso.

3 ATIVIDADES ACOMPANHADAS

3.1 Processos pré-operacionais

Foram acompanhados os processos antecedentes ao povoamento, como o esvaziamento completo e a exposição ao sol dos viveiros, bem como os procedimentos para a desinfecção e a correção do pH dos solos, fertilização inicial e abastecimento.

Após o esvaziamento, os viveiros ainda conservavam uma lâmina de água com resíduos orgânicos decorrentes de caramujos, das fezes do camarão, dos camarões mortos, da deposição do fitoplâncton, das sobras de ração, adubos e fertilizantes utilizados ao longo do cultivo (Figura 3). Assim, para que ocorra a oxidação dessa matéria orgânica, o solo é exposto ao sol por alguns dias. Segundo Figueiredo *et al.* (2006), uma exposição prolongada compromete a comunidade microbológica e os processos naturais de degradação da matéria orgânica.

Figura 3 – Viveiro esvaziado.



Fonte: a Autora.

Para drenagem da água, na fazenda, utiliza-se tubulação de pvc 100 mm, cano cotovelo que parte da caixa coletora de cada viveiro. Após o esvaziamento completo, o período de exposição dos viveiros ao sol para desinfecção foi de sete dias e a calagem foi feita somente nas poças.

A fertilização inicial é feita com a aplicação de melação, ureia, nitrato, silicato e probiótico. O melação atua como fonte de carbono e estimula o crescimento de bactérias benéficas no cultivo, além disso, pode ser usado como adubo orgânico ou para evitar o aumento nas concentrações de amônia e nitrito (SENAR, 2017). A sílica estimula o crescimento das diatomáceas, grupo de microalgas mais desejadas dentro dos viveiros de camarão, por meio da formação da parede celular (frústula). Além disso, atuam como bioindicadores da boa qualidade da água (BRITO; COSTA; OLIVEIRA, 2006; ESTEVES, 1998). A administração de probiótico possui uma série de benefícios como promover a redução das concentrações de compostos nitrogenados ou fosfatados, melhorar os parâmetros físico-químicos da água de cultivo e inibir o crescimento de microrganismos patogênicos (ABCC, 2017a).

Para aplicação do probiótico BM-PRO, dilui-se 150 g dele em 15 L de água às 8:00 e deixa a cultura ativar até as 14:00 (6 horas de ativação). Em seguida, adiciona-se, à cultura ativa, 10 kg de farelo de arroz e 185 L de água. Por último, mistura-se até homogeneizar e deixa fermentar por 24-48 horas, com aeração em ambiente fechado. O referido procedimento resulta em 200 L de cultura BM-PRO/Arroz e é feito para a fertilização inicial dos viveiros. Com isso, as aplicações semanais também são feitas de maneira similar, porém em concentrações menores, são preparadas 50 L de cultura BM-PRO/Arroz.

O abastecimento de água foi feito por meio da captação direta de água do açude Feijão com o uso de uma bomba de 10 cv trifásica com vazão de 100m³/h.

3.2 Estocagem das Pós-Larvas

As pós-larvas foram transportadas em frota veicular própria adequada ao transporte seguro, composta por caminhões com caixas de transporte isotérmicas com aeração (Figuras 4 e 5). O trajeto das PL's até a fazenda foi monitorado por técnicos devidamente habilitados que verificavam o oxigênio dissolvido e forneciam alimentação. Foram estocados, no berçário (Figura 6), 400.000 mil pós-larvas no estágio de PL₁₆ para povoar oito viveiros considerando uma densidade de 50 camarões por metro quadrado.

Figura 4 – Caminhão com as caixas transportadoras.



Fonte: a Autora.

Figura 5 – Caixa isotérmica com aeração usada no transporte.



Fonte: a Autora.

Figura 6 - Berçário utilizado na fazenda Santa Tereza.



Fonte: a Autora.

Antes da transferência das pós-larvas para o tanque berçário, foi feito um teste prévio para inspeção da qualidade das pós-larvas, pela avaliação do sentido da natação e uniformidade das PL's. Além disso, foram aferidos os parâmetros físicos e químicos da água, como temperatura; oxigênio dissolvido; e pH, tanto nas caixas transportadoras como nos berçários.

Essas medidas são importantes para diminuir o estresse; e garantir uma maior sobrevivência após o povoamento nos tanques berçários, proporcionando maior eficiência para o ciclo produtivo (ABCC, 2017c; NUNES, 2001) A transferência ocorre quando não houver diferenças significativas entre os parâmetros obtidos na caixa de transporte e no tanque berçário. Diferenças em torno de 0,5 a 0,7 graus entre as temperaturas possibilitam a transferência.

Como houve variações significativas nos parâmetros, foi feita a aclimação que começou em torno das 8:00h. O procedimento consiste em diminuir o nível de água da caixa de transporte e completar com água do tanque berçário, por meio de mangueiras acopladas às caixas. Feito isso, é necessário aguardar um período de 30 minutos, aproximadamente, e medir novamente os parâmetros para verificar se a diferença entre os parâmetros persiste.

As PL's permaneceram no berçário por 25 dias e em seguida foram transferidas para os viveiros de engorda já no estágio de PL₄₁. Para adequada distribuição das pós-larvas entre os oito viveiros, foi estimado uma sobrevivência de 99,32% por dia no berçário. Para essa transferência também foi feita uma comparação entre os valores dos parâmetros de análise de água e o transporte ocorreu em recipientes plásticos para os viveiros.

3.3 Manejo de Produção

Foram acompanhados a rotina e os manejos operacionais da fazenda como: arraçamento, quantidade de bandejas por viveiro, biometrias realizadas, fertilização da água, densidade de estocagem, posicionamento e quantidade de aeradores utilizados, e procedimentos referentes à despesca.

3.3.1 Biometrias

As biometrias têm como intuito acompanhar o crescimento dos camarões a cada semana. Além disso, são úteis para identificar o momento certo de despesca, para atualização do cálculo de ração e melhorar o monitoramento do cultivo pela identificação de doenças, deformidades e uniformidade ou não no tamanho da amostra (ABCC, 2017c).

Na fazenda, a biometria foi feita semanalmente utilizando-se uma tarrafa para captura dos animais. Em seguida, os animais coletados, em número variável, são colocados em uma rede fina para serem pesados e, após isso, é feita a contagem e devolução aos viveiros. Para estimar o peso individual, divide-se o peso médio obtido pela quantidade de camarões da amostra. As etapas referentes a biometria podem ser observadas na Figura 7.

Figura 7 – Lançamento da tarrafa (A), retirada dos animais da rede para o monobloco (B), alocação dos animais na rede (C) e balança e planilha utilizados na biometria (D).



Fonte: a Autora.

3.3.2 Monitoramento da qualidade de água

O monitoramento da qualidade de água é feito a fim de obter um cultivo mais produtivo, com indivíduos saudáveis e que apresentem boas taxas de crescimento, garantindo, assim, uma sobrevivência elevada. Os parâmetros físicos e químicos da água de cultivo, como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e salinidade, foram aferidos diariamente na fazenda Santa Tereza e são descritos a seguir.

3.3.3 Oxigênio dissolvido

Segundo Sá (2012), o oxigênio dissolvido é a principal molécula utilizada pelos seres vivos para extrair energia química dos nutrientes. Posto isso, a manutenção de concentrações de oxigênio dissolvido na água permite que ocorra o rápido crescimento e realização das atividades celulares bem como preservam a saúde animal ao evitar condições de estresse respiratório.

A aeração em viveiros desempenha um papel importante também na redução de custos no cultivo. De modo geral, os produtores utilizam aeradores de pás ou bombas verticais para provimento da aeração em viveiros.

A aeração geralmente é ligada durante a madrugada ou quando o oxigênio atinge limites críticos, geralmente abaixo de 3 mg/L. A circulação da água feita nos horários de pico de fotossíntese, quando a água de superfície se encontra supersaturada com oxigênio, é uma estratégia muito eficiente para enriquecer a água de fundo com oxigênio, aumentando a reserva total de oxigênio no viveiro (KUBITZA, 2015).

Na fazenda Santa Tereza, os aeradores estão dispostos em cada viveiro no sentido da ação dos ventos e são programados para ligar das 21:30 até as 07:30h. Essa faixa de horário é ideal para o funcionamento dos aeradores, pois é comum nos viveiros a supersaturação de oxigênio dissolvido durante o dia, por meio da liberação de oxigênio para água pela fotossíntese do fitoplâncton, e a subsaturação durante a noite com o cessamento da fotossíntese e consumo de oxigênio (SÁ, 2012).

De acordo com Sá (2012), é importante destacar que a transparência da água deve estar em torno de 30 – 50 cm, ao ultrapassar essa faixa e ao apresentar-se muita turva é necessário que haja troca de parte da água superficial do viveiro.

Na fazenda, o monitoramento de oxigênio dissolvido foi realizado diariamente utilizando um medidor multiparâmetro resistente a água, modelo AK88, que possui três sondas conectadas as quais medem pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e salinidade (Figura 8).

Figura 8 – Medidor multiparâmetro utilizado para análises de água.



Fonte: a Autora.

O cultivo na fazenda ocorreu sem troca de água, pois essa medida favorece o aumento da biossegurança, promove condições mais estáveis de qualidade de água além de reduzir o risco de escape de camarões. A produtividade primária dos viveiros tende a aumentar com a redução dessas trocas, podendo atuar como fonte de alimento, contribuindo positivamente para o crescimento dos camarões (FAÇANHA *et al.*, 2018).

3.3.4 Temperatura

A temperatura da água é um parâmetro físico que tem significativa importância sobre o metabolismo dos camarões. Temperaturas superiores a 35 °C ocasionam uma concentração menor de oxigênio dissolvido e na diminuição da solubilidade de gases na água. Assim, a relação água/oxigênio dissolvido, é inversamente proporcional à temperatura. E quanto mais alta for a temperatura, mais oxigênio vai ser consumido na respiração. Em relação aos produtos químicos usados nos viveiros a temperatura também influencia, pois em águas quentes os fertilizantes se dissolvem mais rapidamente e os herbicidas agem com mais velocidade (SANTOS, 2005).

Conforme Nunes (2003), os camarões apresentam melhores taxas de crescimento sob condições de temperaturas mais elevadas - entre 25 e 30 °C. Assim, temperaturas que ultrapassam 35 °C e menores que 25 °C podem afetar negativamente o desempenho da espécie. Posto isso, é notável o grande impacto que a temperatura da água tem no ciclo produtivo.

Na fazenda Santa Tereza, a temperatura da água foi aferida junto com a medição do oxigênio dissolvido, por meio do medidor multiparâmetro. A temperatura média registrada ficou em torno dos 29 °C.

3.3.5 Salinidade

Na Fazenda Santa Tereza, a salinidade é aferida também pelo uso do medidor multiparâmetro e registra valores na faixa de 0,30 a 0,50‰. De acordo com a resolução n° 357 do CONAMA (BRASIL, 2005), os valores obtidos de salinidade na Fazenda se enquadram na classificação como água doce pois apresentam valores de salinidade igual ou inferior a 0,5‰.

A salinidade da água indica a quantidade total de íons inorgânicos dissolvidos nela, porém não discrimina quais sais estão presentes. Como unidades desse parâmetro importante são utilizadas as seguintes representações: ppt (partes por mil), ‰ (por mil), g/L, mg/L ou u.p.s (unidade prática de salinidade) (SÁ, 2012).

Ainda, a concentração de sais nos oceanos e mares é bem superior à salinidade de águas interiores em geral. Enquanto a salinidade média dos oceanos é de 35g/L a salinidade dos rios é de 0,12g/L em média. Além disso, a diferença significativa nas concentrações de cada íon, nos oceanos os íons mais predominantes são Na^+ e Cl^- , já nos rios predominam o HCO_3^- e Ca^{2+} (SÁ, 2012),

3.3.6 pH

A medição do pH feita na fazenda foi realizada junto com a medição da temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, por meio do medidor multiparâmetro apresentado anteriormente. As medições ocorrem duas vezes ao dia, pela manhã e a tarde, e os valores obtidos para pH variam entre 8 e 9.

Esses valores encontram-se dentro da faixa recomendada de manutenção do pH. Porém, quando estão abaixo ou acima das concentrações indicadas, é necessário fazer manejos corretivos utilizando-se a calagem (aplicação de calcário agrícola) ou algum ácido como o sulfato de alumínio, respectivamente, para concentrações baixas e altas de pH.

Na água pura existe naturalmente um equilíbrio entre os íons de hidrogênio e os íons hidroxila. Se a concentração do íon de hidrogênio aumenta, a concentração do íon de hidroxila deverá diminuir, e vice-versa. A água é ácida se a concentração dos íons de hidrogênio for maior do que a concentração dos íons de hidroxila, e básica (alcalina) se a concentração dos

íons de hidroxila for mais elevada do que a do íon de hidrogênio. O pH das águas naturais geralmente situa-se na faixa compreendida entre 5.0 e 9.0, mas em algumas situações podem ocorrer em menores valores como, por exemplo, com a ocorrência de chuvas (BOYD, 2013).

De acordo com Sá (2012), os produtores de camarões devem procurar manter o pH da água dos viveiros entre 6,5 e 9. O pH considerado ótimo para a atividade enzimática dos camarões é de 7,4 (mesmo do sangue desses animais). Dessa forma, considerando apenas o pH da água, haverá condições propícias para obtenção de boas taxas de crescimento e de conversão alimentar.

3.3.7 Compostos Nitrogenados

Foram coletadas amostras de água dos viveiros para as análises diárias da concentração de amônia e nitrito. Essas análises foram feitas com o uso de um *kit* de testes (LabconTest) o qual contém dois reagentes para cada composto nitrogenado e tabelas para leitura de cada teor (Figura 9).

Figura 9 – Tabelas para os testes de amônia e nitrito (A), reagentes utilizados nos testes (B).



Fonte: a Autora.

Chen e Lin (1992) citam que a amônia entra em um sistema aquático por excreção, decomposição e mineralização de produtos metabólicos de animais cultivados e da alimentação não consumida. Esse composto é comum em sistemas de cultivos intensivos e deteriora a qualidade de água bem como ameaça o crescimento dos camarões.

O processo de nitrificação da amônia ocorre quando ela é convertida a nitrito por meio de bactérias aeróbias autótrofas quimiossintetizantes (*Nitrosomonas*) e, em seguida,

bactérias aeróbicas do gênero *Nitrobacter* transformam o nitrito em nitrato. Enquanto a amônia e o nitrito (NO_2^-) são tóxicos aos animais, o nitrato é praticamente atóxico. Por isso, esse processo auxilia na purificação da água pela eliminação de compostos tóxicos, contudo, a nitrificação também apresenta aspectos desfavoráveis como a diminuição na concentração de oxigênio dissolvido no meio e o aumento da acidez da água (SÁ, 2012).

Dentre as causas que elevam as concentrações tanto de nitrito como de amônia na água se destacam a oferta alimentar e regime de fertilização excessiva. Logo, a diminuição dos compostos nitrogenados nos viveiros pode ser feita pela utilização de medidas preventivas como, evitar sobras de alimentos e usar a fertilização de forma adequada bem como evitar altas densidades de estocagem, o que diminui o volume excretado. Além disso, a renovação periódica de água também é uma alternativa eficaz (KUBITZA, 2017b).

Já dentre as medidas corretivas que são utilizadas para reduzir as concentrações de amônia estão a troca de água de fundo; a aeração mecânica e aplicação de melaço à água para ajuste da relação carbono e nitrogênio da água (SÁ, 2012). Na fazenda Santa Tereza, além do uso de aeração, ao se verificar níveis elevados de amônia (acima de 0,1 mg/L) era feita a aplicação de melaço líquido nos viveiros como fonte de carbono para ajustar a relação C:N da água.

3.3.8 Alcalinidade e Dureza da água

O monitoramento da alcalinidade foi feito toda semana por meio da utilização de testes básicos da marca Labcon[®]. Ao se constatar valores abaixo do indicado para alcalinidade, era feito o manejo corretivo por meio da aplicação de hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), considerando-se aspectos como o volume do viveiro e a concentração do composto químico a ser aplicado.

Para fazer a aplicação foi diluído, em uma caixa d'água, o hidróxido de cálcio com a água do viveiro e em seguida a solução foi aplicada utilizando-se uma mangueira acoplada à caixa d'água (Figura 10).

Figura 10 – Aplicação da solução dissolvida de hidróxido de cálcio com a água do viveiro.



Fonte: a Autora.

A alcalinidade total da água representa a concentração de bases tituláveis presentes na água, em especial os íons bicarbonato (HCO_3^-), carbonato (CO_3^{2-}) e hidroxila (OH^-). Por outro lado, a dureza total se refere à concentração de íons metálicos presentes na água, em particular o cálcio- Ca^{2+} e o magnésio- Mg^{2+} , íons mais abundantes. Esses dois parâmetros, dados em miligramas de carbonato de cálcio por litro, compõem o sistema tampão da água, que tem como principal função impedir que ocorram variações bruscas no pH da água de um viveiro ao longo do dia (KUBITZA, 2017a).

Além de regular o sistema tampão da água, a dureza fornece aos camarões o cálcio necessário para formação de estruturas como exoesqueleto, mandíbulas, maxilas e maxilípedes. Além disso, auxilia no funcionamento de funções fisiológicas tais como contração muscular, transmissão nervosa, coagulação sanguínea e osmorregulação (SÁ, 2012).

A preocupação quanto à dureza e a alcalinidade da água ocorrem, principalmente, em cultivos de água doce ou com baixa salinidade. Os níveis ideais de alcalinidade e dureza da água para o cultivo do *P. vannamei* devem ser maiores ou iguais a 100 mg CaCO_3/L e 150 mg/L respectivamente. Para elevar as concentrações de alcalinidade e dureza da água é necessário fazer a calagem com calcário agrícola ou cal hidratada. Ademais, se o objetivo for aumentar somente a dureza da água, deve-se aplicar o gesso agrícola (sulfato de cálcio), pois ele não contribui para o aumento das bases tituláveis (NUNES, 2001; NUNES *et al*, 2005).

Os valores médios obtidos para cada parâmetro de qualidade de água no período correspondente ao estágio supervisionado estão apresentados na Tabela 1. De acordo com Nunes *et al.* (2005) os dados se encontram dentro dos níveis aceitáveis para cada parâmetro.

Tabela 1– Valores médios dos parâmetros de qualidade de água da fazenda Santa Tereza.

Parâmetros analisados	Valores médios
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,8
Temperatura (°C)	29,0
Salinidade	0,50
pH	9,0
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	159
Dureza (mg/L)	161

3.3.9 Uso de probióticos

Na fazenda Santa Tereza, o probiótico utilizado na sua composição as seguintes bactérias: *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae*. Além de dextrose e extrato de leveduras.

De acordo com o fabricante, o probiótico (em pó) utilizado atua na nutrição, qualidade ambiental e sanidade do animal. Seu modo de aplicação é indicado em fichas técnicas elaboradas pelos fabricantes que são adaptadas de acordo com cada cultivo considerando-se fatores como a quantidade de ração, qualidade da água, densidade de animais, dentre outras.

A preparação do probiótico na fazenda envolve algumas etapas. Primeiro, dilui-se 50 g do probiótico em 5 L de água às 8:00 e deixa a cultura ativar durante 6 horas (até as 14:00). Transcorrido esse período, adiciona-se na cultura já ativada 5 kg de Cuim de Arroz e 45 L de água, misturando-se até homogeneizar. Por fim, a mistura final é fermentada por um período de 24 a 48 horas com aeração em ambiente fechado (Figura 11).

Feita a preparação, aplica-se a cultura de probiótico uma vez por semana em cada viveiro. No momento da aplicação, pode-se diluir a cultura com água do próprio viveiro em quantidade necessária para distribuição mais homogênea no local.

Figura 11 – Farelo de arroz utilizado para a preparação do probiótico (A), mistura fermentando com aeração (B).



Fonte: a Autora.

O conceito de probiótico pode ser definido como microrganismos vivos que tem um efeito benéfico sobre o hospedeiro, podendo modificar a microbiota (intestinal ou ambiental), melhorar a absorção dos alimentos ou seu valor nutricional, aumentar a resposta do hospedeiro em relação à doença, e, ainda, melhorar a qualidade do seu ambiente de cultivo (VERSCHUERE *et al.*, 2000). Os probióticos podem ser usados em todas as fases durante o cultivo e são muito úteis nas fases larvais e iniciais de desenvolvimento.

São exemplos de microrganismos utilizados como probióticos as bactérias ácido lácticas (*Lactobacillus*); *Lactococcus*; *Carnobacterium*; *Pediococcus*; *Enterococcus* e *Streptococcus*; bactérias gram-positivas formadoras de esporos (*Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *B. circulans*, *B. coagulans*, *B. clausii*, e *B. megaterium*), actinobactérias, como aquelas do gênero *Streptomyces*; os fungos, como é o caso das leveduras (principalmente espécies dos Gêneros *Cândida* e *Saccharomyces*); bactérias fotossintéticas e outros tipos de microrganismos (ABCC, 2017b).

A utilização de probióticos, em relação ao animal, contribui para regular a microbiota intestinal, com aporte de enzimas digestivas e com fatores de crescimento. Adicionalmente, os probióticos podem estimular o sistema imunológico nos organismos que os consomem (ABCC, 2017a).

As bactérias acrescentadas ao sistema de cultivo devem ser selecionadas com funções específicas, empregadas em densidades populacionais mínimas e estar sob as condições

ambientais corretas para serem eficientes. Portanto, o uso de probióticos na carcinicultura é um tratamento preventivo (profilaxia) e não um tratamento curativo (DECAMP; MORIARTY; LAVENS, 2006).

3.3.10 Manejo Alimentar

A alimentação no tanque berçário foi fornecida em 12 horários ao longo do dia, com um intervalo de 2 horas entre cada trato, começando as 01:00 até as 01:00 H do dia seguinte. A quantidade de ração ofertada aumenta gradativamente em cada dia seguindo uma tabela guia de alimentação. Os ovos de artêmia (Figura 12) que restaram do transporte das PL's até a fazenda também foram ofertados. Utilizou-se o método voleio para fornecimento da ração.

Figura 12 – Ovos de artêmia usados na alimentação das PL's.



Fonte: a Autora.

Cada viveiro de engorda possui 10 bandejas de alimentação nas quais são distribuídos os tratos diários (Figura 13) que ocorrem duas vezes ao dia a primeira as 08:00 e a segunda as 14:00H.

Figura 13 – Oferta de ração nos viveiros de engorda nas bandejas.



Fonte: a Autora.

Segundo Nunes (2003), as bandejas oferecem um melhor mecanismo para determinar a quantidade de ração a ser ministrada em viveiros de camarão. A utilização delas, dispostas estrategicamente no viveiro e inspecionadas dentro de um intervalo de tempo predefinido, permite o ajuste nas taxas de alimentação baseada no monitoramento das sobras de ração. Porém, requer um maior número de pontos de alimentação para possibilitar um acesso mais homogêneo de toda população à ração e mão de obra mais intensa.

Os custos com ração em um sistema de cultivo da aquicultura podem chegar a 80% dos custos de produção (BARONE, 2017; BRASIL, 2019). Por isso, é importante adotar as medidas necessárias, como adequada conversão alimentar e observação das sobras nos tratamentos, a fim de evitar gastos desnecessários.

A quantidade de alimento a ser ofertada é recomendada pelos fabricantes da ração por meio de tabelas alimentares que analisam fatores como quantidade de animais, peso das biometrias, idade, dias de cultivo e sobrevivência estimada. Além disso, os arraçoadores tem um importante papel, pois ajustam as refeições diariamente com base nas sobras percebidas a cada oferta nas bandejas fixas dispostas pelo viveiro. Assim, ao encontrar muita sobra nas bandejas, diminui-se a quantidade ofertada e, caso não tenha sobras, o ideal é aumentar a quantidade na próxima alimentação.

3.3.11 Tipos de ração utilizada

Utiliza-se diferentes tipos de ração, que consideram o tamanho dos péletes e as demandas nutricionais de cada estágio, para obter uma boa taxa de conversão alimentar, evitar desperdícios e aumentar a eficácia do ciclo produtivo (Figura 14).

Figura 14 – Rações utilizadas no manejo alimentar dos camarões.



Fonte: a Autora.

Na fazenda Santa Tereza são usados três tipos de ração, considerando-se o estágio e desenvolvimento do camarão. Durante as primeiras semanas do cultivo são ofertadas dietas com 40% de proteína bruta (PB) e diâmetro de partícula entre 0,4 e 1,0 mm, essa ração é indicada para os estágios de PL₅ A PL₂₀₋₂₅, segundo o fabricante. Outra ração é utilizada a partir do estagio PL₂₅ até atingir 3,0 g (Figura 15), essa também apresenta as mesmas quantidades de proteína bruta, contudo, as partículas dos *pellets* são maiores (entre 0,8 e 1,5 mm). A terceira ração é usada quando os camarões atingem 3 g de peso corporal até a despesca, ela contém entre 2,0 e 2,4 mm de diâmetro e 35% de proteína bruta.

Figura 15 – Rações utilizada para camarões de até 3,0 g.



Fonte: a Autora.

3.4 Despesca

Na fazenda foi acompanhada a despesca dos viveiros 12 e 13 que começou pela tarde a partir das 14:00 h, no dia escolhido as temperaturas estavam amenas (24 °C) e o clima estava bastante nublado. Inicialmente, a água do viveiro foi drenada em mais de 50% da sua capacidade total para facilitar o processo, salienta-se que antes de começar a despesca, todo o material utilizado foi separado e organizado previamente como, por exemplo, balança; redes; caixas de monobloco e caixas d'água (Figura 16 A e B). Além disso, também foi considerado o tempo de secagem dos três viveiros que corresponde a 12 horas para cada um (Figura 17).

Figura 16 – Material usado na despesca: caixas de 1000 L e de monobloco (A), uma das redes usadas (B).



Fonte: a Autora.

Figura 17 – Viveiro com a capacidade total reduzida.



Fonte: a Autora.

Após passar a rede de arrasto, os animais restantes foram retirados da caixa de coleta de 12 m², com auxílio de um pulsar, e postos em caixas de 1000 L (Figura 18). Em seguida, foram transferidos para caixas que continham água, gelo triturado e metabissulfito de sódio para o abate por hipotermia. O metabissulfito de sódio (Na₂SO₅) visa evitar a ocorrência de melanose, manchas pretas ou escurecimento da carapaça dos crustáceos (ALMEIDA, 2017).

Nessa etapa também foram removidas as cracas, caramujos e outros organismos. Posteriormente, transferiu-se os camarões para caixas de monobloco para serem pesados contendo em cada basqueta o mesmo peso final de 14,5 kg (Figura 19).

Figura 18 – Remoção dos camarões restantes da caixa de coleta.



Fonte: a Autora.

Figura 19 – Transferência dos camarões para caixas de monoblocos (A), camarões sendo pesados (B).



Fonte: a Autora.

Em cada caixa de monobloco (dezesete ao todo) colocou-se 14,5 kg de camarão e, assim que eram pesados, adicionava-se o gelo triturado (Figura 20). Ao totalizar o peso acordado com o comprador, as caixas foram dispostas no veículo e cobertas por uma lona (Figura 21). O restante da despesca foi, respectivamente, pesada e acondicionada em sacolas de plástico, contendo 1,0 kg de camarão em cada, e armazenados em freezers.

Figura 20 – Caixas de monoblocos depois de pesadas (A), adição de gelo em cada caixa para o transporte (B).



Fonte: a Autora.

Figura 21 – Caixas de monoblocos prontas para o transporte (A), lona utilizada no transporte (B).



Fonte: a Autora.

A despesca consiste na retirada dos camarões da água quando atingem o peso desejável para o abate e comercialização. Todos os cuidados, neste momento, são fundamentais para reduzir ao máximo a mortalidade e garantir boa qualidade do camarão, assim esse processo deve ser planejado de modo a garantir a máxima de biomassa (SENAR, 2017).

Em observação aos procedimentos de boas práticas de manejo, a despesca deve ser realizada (preferencialmente) à noite coincidindo com o horário de maior movimento dos camarões dentro do viveiro, bem como com temperaturas mais amenas, minimizando-se o estresse causado aos animais pelas altas temperaturas. O aspecto mais importante na despesca é a adoção das medidas necessárias para manter a boa qualidade dos camarões, notadamente nas despescas realizadas durante o dia (ABCC, 2017b).

Os camarões são despescados com peso variável de acordo com fatores externos e internos ao cultivo como o valor de mercado; a gramatura requerida pelos compradores; as condições em que se encontra o cultivo; e o estado de sanidade dos camarões. Nesse sentido, as biometrias semanais são muito importantes, pois ajuda na determinação das condições de saúde, crescimento e sobrevivência da população cultivada, o que possibilita ao produtor identificar o momento mais apropriado para a despesca. A despesca pode ser feita de forma manual ou mecânica. Na despesca manual, o volume de água do viveiro deverá ser reduzido gradativamente (até 50% do volume total) para facilitar o processo de captura, após isso, se inicia a operação (ABCC, 2017b).

Na fazenda Santa Tereza estavam sendo cultivados, ao todo, dezessete viveiros dentre os quais nove estavam povoados e oito foram povoados no período do estágio. Foi possível acompanhar a despesca dos viveiros 12 e 13 (Tabela 2).

Tabela 2 – Produção observada nos viveiros 12 e 13.

Dados	Viveiros	
	VE 12	VE 13
Área de cultivo (ha)	0,1	0,1
Data de estocagem	23/10/18	23/10/18
Data de despesca	18/02/19	18/02/19
Tempo de cultivo (dias)	119	119
População inicial	60.000	60.000
Densidade de estocagem (animal/m ²)	60	60
Peso Médio (g)	19,8	20,3
Biomassa final (kg)	202	304,5
Produtividade (kg/ha)	2.000	3.000
Sobrevivência (%)	17%	25%

É importante destacar que o vírus da Mancha Branca (WSSV) se desenvolveu no cultivo no segundo semestre de 2018 e atingindo grande parte da produção. O impacto negativo pode ser percebido devido as baixas taxas de sobrevivência. De acordo com Nunes e Feijó (2017), o WSSV é considerado o vírus de maior letalidade e contágio no cultivo de camarões marinhos entre todas as doenças virais já identificadas. Ele infecta camarões ao longo de todo seu ciclo de vida, impactando fazendas que usam água doce, estuarina e marinha sob diferentes regimes de cultivo.

A ação da Mancha Branca se associa a vários fatores que vão além da queda de temperatura da água de cultivo ou da alta variação térmica diária. Dentre esses fatores estão: as mudanças drásticas na salinidade e no pH da água de cultivo; proliferação de bactérias patogênicas oportunistas; proliferação de protozoários; alta variação na temperatura da água de cultivo; baixas concentrações de oxigênio dissolvido, e; cultivos em períodos com baixa temperatura da água. Ademais, altas densidades de estocagem de camarão podem também agir como fator de estresse e desencadear uma ação da WSSV, caso condições favoráveis prevaleçam para ação do vírus (NUNES; FEIJÓ, 2017).

Possivelmente, um dos fatores que favoreceu a manifestação do vírus na fazenda foi o aumento da densidade de estocagem nos cultivos anteriores. Conforme o histórico da fazenda, os ciclos anteriores apresentaram maior produtividade quando comparado a esse.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho possibilitou verificar que a produção do camarão marinho *Penaeus vannamei* é um setor muito importante na aquicultura visto que tende a crescer devido ao aumento da demanda, bem como, estimula a economia local, por meio da geração de empregos.

Embora o setor tenha diversas enfermidades que acometem os cultivos de camarões, como o vírus da Mancha Branca, uma das mais preocupantes para o produtor devido sua alta letalidade, a produção não para. Por outro lado, para evitar a manifestação dessas doenças, o produtor vem adotando boas práticas de manejo, além de medidas de biossegurança tanto para prevenir o surgimento dessas enfermidades como para remediar situações quando já existentes.

Observou-se também durante o estágio, que as práticas de manejo adotadas na Fazenda Santa Tereza permitiram a obtenção de bons resultados apesar do acometimento pelo vírus da Mancha Branca. Dentre essas pode-se destacar o monitoramento diário e correção dos parâmetros de qualidade da água, bem como o cultivo bifásico em tanques berçários e viveiros, a utilização de probióticos, o uso de aeração mecânica, a oferta adequada da quantidade de ração e as biometrias periódicas para análise do ganho de peso semanal e identificação de possíveis enfermidades pela análise visual da anatomia dos camarões.

No geral, o estágio supervisionado contribuiu bastante para minha formação acadêmica e profissional, pois me possibilitou aplicar na prática o conhecimento teórico adquirido na Universidade. Além disso, foi possível agregar novos conhecimentos que complementaram a minha formação como Engenheira de Pesca.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. A utilização do metabissulfito de sódio como conservante na indústria do camarão cultivado. **Aquaculture Brasil**. 2017. Disponível em: <https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/85938/1582552407A_Utilizao_do_Metabissulfito_de_Sdio_como_Conservante_na_Industria_do_Camaro_Cultivado.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2010
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO - ABCC. **A Indústria Brasileira do Camarão Cultivado**. 2013. Disponível em: <<http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2013/12/A-Industria-Brasileira-Camar%C3%A3o-Cultivado.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO -ABCC. **Cultivo do Camarão Marinho: Atividade Socialmente Justa, Ambientalmente Responsável e, Economicamente Importante, de Forma Especial para o Meio Rural da Região Nordeste**. 2015. Disponível em: <<http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2015/05/Carcinicultura-Marinha-Brasileira-Artigo-Executivo.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO – ABCC. **Probióticos**. 2017a. Disponível em: <<https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2017/08/APOSTILA-CURSO-PROBI%C3%93TICOS.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO – ABCC. **Curso de boas práticas de manejo e biossegurança: fazendas de engorda nível II**. 2017b. Disponível em: <<https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Apostila-BPM-Fazenda-de-Engorda-N%C3%ADvel-2.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO – ABCC. **Técnicas de manejo de qualidade da água com ênfase no seu balanço iônico**. 2017c. Disponível em: <<https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2017/07/APOSTILA-T%C3%89CNICAS-DE-MANEJO-E-QUALIDADE-DA-%C3%81GUA-COM-%C3%8ANFASE-NO-SEU-BALAN%C3%87O-I%C3%94NICO.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- BARONE, R. S. C. **Ração é o principal insumo da produção aquícola**. 13 ed. Brasília: CNA Brasil/PECEGE/ESALQ~USP, 2017. 8 p.
- BOYD, C. E. Manejo do ciclo do pH para manter a saúde animal. **Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn University**. Auburn, Alabama, 2013.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n° 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 31 mar. 2020.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da aquicultura, por tipo de produto**, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940#resultado>>. Acesso em: 03 mar. 2020

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ração ainda é o principal custo de produção da aquicultura**. 2019. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/16967394/racao-ainda-e-o-principal-custo-de-producao-da-aquicultura>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

BRITO, L. O.; COSTA, W. M.; OLIVEIRA, A. Importância da fertilização em viveiros de camarão marinho. **Panorama da aquicultura**. Rio de Janeiro, v.16, n.93, p.35-40, 2006.

CAVALLI, R. O.; FERREIRA, J. F. O futuro da pesca da aquicultura marinha no Brasil: a maricultura. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 62, n. 3, p.38-39, 2010.

CHEN, J. C.; LIN, C. Y. Lethal effects of ammonia on *Penaeus chinensis* Osbeck juveniles at different salinity levels. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, London, v. 156, n. 1, p.138-148, 1992.

DECAMP, O.; MORIARTY, D. J. W.; LAVENS P. Desempenho e Segurança dos Probióticos na Aquicultura. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 97, p. 62-65, 2006.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Ed. Interciência/Finep, 1998.

FAÇANHA, F. N. *et al.* Regime de troca de água afeta a exigência de metionina em rações para o camarão *Litopenaeus Vannamei*. **Rev. ABCC.**, Rio Grande do Norte, n. 01, p. 28, 2018.

FIGUEIREDO, M. C. B. *et al.* Impactos ambientais da carcinicultura de águas interiores. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 231-240. 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: meeting the sustainable development goals**. Rome: FAO, 2018. 210 p.

GOOGLE. **Google Earth**. 2019. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

GOOGLE. **Google Maps**. 2020. Disponível em: < <https://www.google.com.br/maps/@-3.726754,-38.5165132,15z?hl=pt-BR>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

KUBITZA, F. A água na aquicultura | parte 2. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 163, p. 14-21, 2017a.

KUBITZA, F. A água na aquicultura | parte 3. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v.27, n.164, p.14-27, 2017b.

KUBITZA, F. Circulação de água em viveiros e açudes: fundamentos e benefícios. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 151, p. 14-19, 2015.

NUNES, A. J. P. Cultivo de Camarão *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 66, p. 17-23, 2001.

NUNES, A. J. P. Bandejas de alimentação na engorda de camarão marinho. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 80, p. 39-47, 2003.

NUNES, A. J. P.; MADRID, R. M.; ANDRADE, T. P. Carcinicultura Marinha no Brasil: Passado, Presente e Futuro. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 124, p. 26-33, 2011.

NUNES, A. J. P. *et al.* 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 do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, v. 109, p. 2005.

NUNES, A. J. P.; FEIJÓ, R. G. Vírus da Mancha Branca e a convivência no cultivo de camarão marinho no Brasil. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 162, p. 36-47, 2017.

ORMOND, J. G. P. *et al.* **A carcinicultura brasileira**. Rio de Janeiro: BNDES Setorial, n. 19, p. 91-118, 2004.

ROCHA, I. P. **Cultivo do Camarão Marinho**: Atividade Socialmente Justa, Ambientalmente Responsável e, Economicamente Importante, de Forma Especial para o Meio Rural da Região Nordeste. 2015. Disponível em: <<http://abccam.com.br/wp-content/uploads/2015/03/Carcinicultura-Marinha-Brasileira-Artigo-Executivo.pdf>>. Acesso em: 26 Fev. 2020.

SÁ, M. V. C. **Limnocultura**: Limnologia para aquicultura. Fortaleza: Ed. UFC, 2012. 218 p.

SANTOS, M. L. M. N. **Influência climatológica no cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei***: Um estudo de caso na Fazenda Curimataú de Camarões S.A. – Canguaretama/RN. Natal, 2005. Disponível em: <https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2011/08/Mono_Margarida_completa.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR. **Camarão marinho**: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca. Brasília: Ed. SENAR, 2017.

VERSCHUERE, L. *et al.* Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. **Microbiology and molecular biology reviews**, Irvine/CA v. 64, n. 4, p. 655-671, 2000.