



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

**PRODUÇÃO DE CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) COM
TECNOLOGIA DE BIOFLOCO NA EMPRESA MARICULTURA CUTIA, PEDRA
GRANDE, RN**

MARIA APARECIDA ALVES GAIA

**SERRA TALHADA
2019**

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

PRODUÇÃO DE CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) COM
TECNOLOGIA DE BIOFLOCO NA EMPRESA MARICULTURA CUTIA, PEDRA
GRANDE, RN

MARIA APARECIDA ALVES GAIA

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

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Supervisor: Eng. de Pesca Moacir Francisco Gomes

SERRA TALHADA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G137 Gaia, Maria Aparecida Alves
PRODUÇÃO DE CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) COM TECNOLOGIA DE BIOFLOCO NA
EMPRESA MARICULTURA CUTIA, PEDRA GRANDE, RN / Maria Aparecida Alves Gaia. - 2019.
27 f. : il.

Orientador: Ugo Lima Silva.
Inclui referências.

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

1. Carcinicultura. 2. Raceways. 3. Biofoco. I. Silva, Ugo Lima, orient. II. Título

CDD 639

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

Parecer do relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório de graduação em Engenharia de Pesca de MARIA APARECIDA ALVES GAIA.

Título: PRODUÇÃO DE CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) COM TECNOLOGIA DE BIOFLOCO NA EMPRESA MARICULTURA CUTIA, PEDRA GRANDE, RN.

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

A banca examinadora composta pelos membros abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a aluna Maria Aparecida Alves Gaia do curso de Engenharia de Pesca, da Universidade Federal Rural de Pernambuco da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como Aprovada.

Serra Talhada, PE, 08 de novembro de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente à Deus por ter me dado força para continuar essa jornada, também ao meu irmão e à minha mãe que sempre me incentivaram a continuar apesar de todas as dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Deus, por sempre ter me dado força e motivação nas horas mais difíceis, principalmente quando pensei em desistir.

Aos meus familiares, em especial ao meu irmão Tiago e à minha mãe Luiza pelo apoio e paciência.

Aos meus amigos Diego Carvalho, José Leandro, Aurélio Joaquim, Wilson Carvalho, Hyercules Alexandre, Jorge Luiz e Williany Amâncio, pessoas fundamentais em todo esse processo de formação, pois estiveram comigo nos momentos fáceis e principalmente nos difíceis, que sempre me ajudaram, apoiaram e incentivaram.

Ao meu orientador Ugo Lima Silva pela paciência, apoio e contribuição na minha formação acadêmica, pois de fato aprendi bastante com ele.

À todos os meus professores que contribuíram de forma efetiva na minha formação acadêmica em especial os professores Elton França, Mauricio Nogueira, Luciana Sandra, Diogo Nunes, José Carlos, Hermes Diniz, Michele Adelino, Mário Henrique, Jarbas Dantas, Alan César e Virgínia Medeiros.

Ao Engenheiro de Pesca Moacir Francisco Gomes, pelos ensinamentos e orientações concedidas na realização do estágio.

Aos funcionários e técnicos da Maricultura Cutia que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

À empresa Maricultura Cutia em nome dos sócios proprietários senhor Orígenes Monte Neto e Moises pela oportunidade de ter me proporcionado o estágio.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, que contribuiu de forma positiva no meu processo de formação e aprendizagem.

Ao programa de iniciação científica que me ajudou a relacionar os ensinamentos teóricos com os práticos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Layout da fazenda Maricultura Cutia. Fonte: Google Satélite.....	11
Figura 2. Tanque de berçário de fibra de vidro com volume de 60.000 L de água revestido com tela.....	12
Figura 3. Aparelho de oxímetro mensurando os parâmetros de temperatura e oxigênio dissolvido.....	14
Figura 4. Ração nutrigen, usadas para alimentar as pós larvas de <i>L. vannamei</i> no berçário.....	14
Figura 5. Instalações dos tanques berçários. A - Retirada da pós-larvas com puçás. B - Pós larvas sendo retiradas do berçário com puçá e adicionadas em baldes; C – Sistema de drenagem construído em concreto.....	15
Figura 6. Estruturas do raceways. A - Vedação dos raceways, no local onde fica a gaiola. B - Vedação dos raceways, no local de drenagem.....	16
Figura 7. Raceways utilizados para produção de juvenis de camarão. A - Funcionário realizando alimentação dos camarões nos Raceways. B - Os raceways são aterrados e fundo coberto com line, e cobertos com tela.....	17
Figura 8. Os camarões sendo transferidos dos baldes para caixa de 500 L com água da praia.....	18
Figura 9. Viveiros de engorda. A – Vista dos viveiros de engorda cobertos telas tipo sombrite; B - Vista do interior dos viveiros estufa com aeradores.....	19
Figura 10. Sistema de abastecimento A - Casa de bomba para captação de água oceânica; B - Reservatório que recebe tratamento de biomix e abastece as jacuzzi com profundidade de 2m e 20cm.....	19
Figura 11. Realização da biometria semanal com basqueta e balança.....	20
Figura 12. Processos laboratoriais. A - Autoclave utilizada para esterilizar as vidrarias utilizadas na bacteriologia; B - Placas de petri que foram usadas para a bacteriologia. C - Corte da cabeça do camarão com o bisturi para a retirada do hepatopancia, intestino e brânquias.....	22

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Desempenho zootécnico de camarões <i>L. vannamei</i> cultivado com tecnologia de bioflocos na Fazenda Maricultura Cutia, Pedra Grande, RN.....	21
--	----

RESUMO

A tecnologia de bioflocos está em destaque na aquicultura, por ser um sistema mais eficaz que visa altas densidades estocagem de organismos aquáticos com pouca ou nenhuma renovação de água. O objetivo desse relatório foi conhecer infraestrutura necessária para a produção de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* com tecnologia de bioflocos da Maricultura Cutia Ltda, localizada na cidade de Pedra Grande, Rio Grande do Norte, a empresa tem enfoque na produção de camarão desde pós- larvas (PLs) até a engorda. O estágio ocorreu no período de 18 de Abril a 28 de Junho de 2019. Durante esse período foi possível acompanhar as atividades rotineiras da fazenda, desde o povoamento das PLs nos berçários, e suas respectivas transferências raceway e viveiros, além disto foi possível acompanhar atividades laboratoriais que ocorria na própria fazenda, onde eram realizadas análises de água, bacteriologia e patologia dos camarões. A experiência do estágio pode me proporcionar grande conhecimento a cerca de infraestruturas necessárias para produção do *Litopenaeus vannamei*, desde o berçário até a sua fase de engorda em bioflocos, além disso foi possível associar os conhecimentos teóricos com os práticos o que me possibilitou um grande crescimento tanto pessoal como profissional.

Palavras-chaves: Carcinicultura, Raceways, Bioflocos.

ABSTRACT

Biofloc technology is prominent in aquaculture as it is a more effective system that targets high stocking densities of aquatic organisms with little or no water renewal. The purpose of this report was to learn about the infrastructure needed for the production of *Litopenaeus vannamei* marine shrimp with biofloc technology from Maricultura Cutia Ltda, located in the city of Pedra Grande, Rio Grande do Norte. The company focuses on shrimp production from post larvae (PLs) until fattening. The internship took place from April 18 to June 28, 2019. During this period it was possible to follow the routine activities of the farm, since the settlement of the PLs in the nurseries, and their respective raceway transfers and nurseries, besides it was possible to follow activities that occurred on the farm itself, where water, bacteriology and pathology analyzes of shrimp were performed. The experience of the internship can give me great knowledge about the infrastructures necessary for the production of *Litopenaeus vannamei*, from the nursery to its fattening phase in biofloc, besides it was possible to associate the theoretical knowledge with the practical ones which allowed me a great growth. both personal and professional.

Keywords: Shrimp farming, Raceways, Biofloc.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

LISTA DE FIGURAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVO GERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	11
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	12
4.1. MANEJO DOS BERÇÁRIOS.....	12
4.1.1. PREPARAÇÃO E ABASTECIMENTO.....	12
4.1.2. POVOAMENTO E MANEJO DAS PÓS LARVAS.....	13
4.1.3. TRANSFERÊNCIA PARA DAS PLs PARA OS RACEWAYS.....	15
4.2. MANEJOS DOS RACEWAYS.....	15
4.2.1. ESTERILIZAÇÃO E ABASTECIMENTO DOS RACEWAYS.....	15
4.2.2. FERTILIZAÇÃO DOS RACEWAYS ANTES DE SER POVOADO	16
4.2.3. TRANSFERÊNCIAS DOS BERÇÁRIOS PARA OS RACEWAYS..	16
4.2.4. TRANSFERÊNCIAS DOS CAMARÕES PARA OS VIVEIROS.....	17
4.3. MANEJO DOS VIVEIROS.....	18
4.3.1. LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO DOS VIVEIROS.....	18
4.3.2. ABASTECIMENTO DOS VIVEIROS.....	19
4.3.3. FERTILIZAÇÃO DOS VIVEIROS	20
4.3.4. ALIMENTAÇÃO E BIOMETRIA DOS VIVEIROS.....	20
4.4. DESPESCA.....	21
4.5. SUPERVISIONAR AS ATIVIDADES LABORATORIAIS.....	21
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma atividade desenvolvida há milhares de anos na China e no Egito isso é feito a partir do cultivo de organismos aquáticos em ambientes que podem ser controlados. A carcinicultura com a espécie *Litopenaeus vannamei*, representam hoje, uma das espécies mais cultivadas em todo o mundo. Esta atividade tem se destacado pela competitividade e sustentabilidade aplicadas na produção de alimentos, sendo uma importante fonte de geração de emprego e renda (SIQUEIRA, 2017).

A aquicultura é o setor da produção de alimentos de origem animal que mais cresce no mundo hoje. Apresentando uma produção no Brasil de 562.500 toneladas em 2014, sendo o 14º maior produtor mundial (FAO, 2016).

Com o aumento da demanda por pescados principalmente pelo mercado internacional, a pesca extrativista não está conseguindo suprir essa demanda em termos globais. Dessa maneira, a aquicultura apresenta como uma opção para atender estes requisitos. Dentre as atividades do setor, destaca-se a carcinicultura, cujo crescimento se deve à expansão do consumo de camarão no mercado e ao seu elevado retorno no setor econômico (ABREU et al., 2011).

O Brasil, devido a fatores climáticos, hidrológicos e topográficos favoráveis, possui grande potencial para exercer as atividades de cultivo de camarões. sendo, a espécie aquática mais produzida devido a fácil adaptação a condições adversas e sua rusticidade se destaca o camarão marinho *L. vannamei*, pois o mesmo apresenta característica favoráveis para o cultivo principalmente no crescimento zootécnico e a sua coloração que é bem aceita no mercado (OLIVEIRA, 2013).

Uma das maiores preocupações é sobre os impactos que a aquicultura pode causar ao meio ambiente com o seu aumento desequilibrado, sendo que os sistemas de cultivos atuais necessitam de um grande volume de renovação de água o que pode gerar um grande impacto nos recursos aquícolas, além disso, também deve ser levada em consideração a excreção de compostos nitrogenados, que pode prejudicar a vida do meio, sendo a mesma uma fonte de poluição, isso pode levar a uma eutrofização, e a doenças por intoxicação. Por esse motivo hoje busca-se uma forma de cultivo que não prejudique o meio ambiente, e nem o uso dos recursos naturais, buscando assim uma forma mais sustentável (OLIVEIRA, 2013).

De acordo com essa perspectiva foi desenvolvido um novo sistema de cultivo, onde é empregada a tecnologia de bioflocos que vem ganhando destaque na aquicultura, por ser um sistema mais eficaz que visa altas densidades estocagem de organismos aquáticos com pouca ou nenhuma renovação de água. Para isso utiliza-se agitação e mistura da água para criar uma biota aeróbia e heterotrófica a qual compõem os flocos microbianos. Esse tipo de comunidade presente no cultivo é mais eficaz na manutenção da água, ou seja, na assimilação do nitrogênio inorgânico. Entretanto, esta atividade necessita de controle para evitar alterações drásticas na qualidade da água e no desempenho zootécnico dos animais cultivados (RAY et al., 2010). Esse manejo da qualidade da água é indispensável para o sucesso dos sistemas de cultivo, pois tem isso influencia de maneira direta no crescimento e sobrevivência dos organismos aquáticos, especialmente em sistemas superintensivo intensivos (CHIEN, 1992).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Conhecer a infraestrutura necessária para a produção de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* com tecnologia de biofoco da Maricultura Cutia Ltda.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Acompanhar o manejo das atividades no setor de berçário e raceways para pós larvas;
Acompanhar o manejo na fase de engorda do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* com tecnologia de biofoco.

3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O estágio foi realizado na empresa Maricultura Cutia LTDA, localizada na cidade de Pedra Grande, Rio Grande do Norte (Figura 1). O estágio ocorreu no período de 18 de Abril a 28 de Junho de 2019, totalizando 300 horas.

A empresa esta dividida em diferentes áreas, que são o laboratório onde ocorre a as análises de qualidade de água, a patologia e a bacteriologia dos camarões, o berçário onde as pós larvas ficam uns 15 dias, os raceways com pós larvas que são transferidas do berçário onde fica até 1 g onde são transferidos para viveiros, lá eles são acondicionas e alimentados até o momento da sua despesca que geralmente ocorre quando o camarão chega de 18 a 25 g, após a despesca levados para indústria.



Figura 1. Layout da fazenda Maricultura Cutia. Fonte: Google Satélite.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O principal objetivo do estágio foi o acompanhar as atividades rotineiras e da infraestrutura da empresa de produção de pós-larvas e engorda de camarão em sistema de biofoco. As atividades realizadas foram vinculadas com o cultivo do camarão na fase de pós-larva e desenvolvimento dessa espécie, englobando desde o povoamento das Pls, desinfecção dos tanques e equipamento, transferência e manejo nos berçários raceways e viveiros, análises laboratoriais como patologia, bacteriologia e qualidade de água.

4.1. MANEJO DOS BERÇÁRIOS

4.1.1. PREPARAÇÃO: ABASTECIMENTO E FERTILIZAÇÃO

Os berçários (Figura 2) foram abastecidos pela água do oceano que passa pelo sistema de tratamento em ozônio, onde essa água tratada cai no berçário 01 e de lá eram distribuídas para os demais, cada tanque de berçários é feito aterrado e de fibra de vidro comportando 60 mil litros de água em cada um. São 11 tanques, porém um deles eram usado para abastecer os outros. Essa água bombeada passa por um processo de fertilização, no primeiro dia era usado cloreto, sulfato e probióticos db água e o bokashi, esse último passa 24 horas para ser ativado, no segundo dia é utilizado diatomita, o bicarbonato de sódio para aumentar a alcalinidade e o lithonutri para manter a mesma, e por último o melação no terceiro e quarto dia probiótico, cloreto de sódio e sulfato, esse processo ocorre antes do povoamento das pós larvas.



Figura 2. Tanque de berçário de fibra de vidro com volume de 60.000 L de água revestido com tela.

Recomenda-se realizar uma preparação (fertilização) previamente a estocagem das PLs para que possa estabelecer uma comunidade primária e secundária, fonte importante de alimento natural para os animais, além disto, existem também Os efeitos tóxicos desses compostos nitrogenados a curto e longo prazo, principalmente da amônia e do nitrito, são reportados por diversos autores, possuindo influência no consumo de oxigênio, excreção, resposta imune, taxa de crescimento e muda, taxa de conversão alimentar e sobrevivência para diversas espécies de camarões (VINATEA et al., 2010)

4.1.2. POVOAMENTO E MANEJO DAS PÓS LARVAS

As pós larvas de *L. Vannamei*, foram adquiridas do laboratório da Potiporã chegando a fazenda PL11, transportadas caixas de transporte denominadas transfish. As PLs foram devidamente aclimatadas foi realizado retirando de 20 a 30% da água do transfish, logo em seguida eram repostas por a água do tanque que iria receber as PLs, logo em seguida eram mensurados os parâmetros de salinidade, pH, temperatura e oxigênio esse processo era realizado até que as PLs estivessem prontas para serem transferidas para os tanques. Oxigênio dissolvido foi utilizado o aparelho oxímetro (Figura 3), que além de aferir os parâmetros de oxigênio, faz a leitura de temperatura, já a salinidade é aferida com o auxílio de um salinômetro, passando esse processo, com o auxílio de um mangote as pós larvas são transferidas para os berçários.

As PLs foram alimentadas com ração da aquavita nutrigem com 40% de proteína bruta (Figura 4), no início são alimentadas com ração PL10, após 5 a 6 dias, passam a serem alimentadas com a ração PL20 e depois passando a ser alimentadas com a ração juvenil, nesse período onde as Pós larvas ficam no berçário passa a ser adicionado probiotico todos os dias na água, e misturada na ração sendo esses o procreatim leveduras vivas e o FMC.



Figura 3. Aparelho de oxímetro mensurando os parâmetros de temperatura e oxigênio dissolvido.

Quando as PLs estão em tamanho maiores perto da transferência as taxas de alcalinidade e oxigênio começam a cair, com isso se o oxigênio baixar para 3,5 eram adicionado na água oxiaqua para elevar o oxigênio já a alcalinidade se estiver abaixo de 120 é adicionado bicarbonato de sódio e lithonutri para fazer as devidas correções, as análises de amônia, nitrito, nitrato, alcalinidade e pH são realizadas semanalmente já os parâmetros de oxigênio, temperatura e salinidade são realizados diariamente.



Figura 4. Ração nutrigen, usadas para alimentar as pós larvas de *L. vannamei* no berçário.

4.1.3. TRANSFERÊNCIA PARA DAS PLs PARA OS RACEWAYS

As pós larvas foram transferidas para os raceways, o processo foi realizado da seguinte forma, são retirado de 30 a 40% da água dos tanques de berçários, em seguida 2 a 3 pessoas entram para dentro do tanque com puçás (Figura 5-A), começam a ser retiradas as pós larvas são adicionadas em baldes (Figura 5-B) e pesadas na balança comercial, a biometria é realizada também durante o processo onde é retirado cerca de 300 PLs pesadas e contadas depois disto é realizado um calculo onde tem a quantidade de gramas por pós larvas, após a transferências esses dados são passados para o Excel onde é dada a sobrevivência e a quantidade de PLs nos berçários e que foram transferidas para os raceways.



Figura 5. Instalações dos tanques berçários. A - Retirada da pós-larvas com puçás. B - Pós larvas sendo retiradas do berçário com puçá e adicionadas em baldes; C – Sistema de drenagem construído em concreto.

4.2. MANEJOS DOS RACEWAYS

4.2.1. ESTERILIZAÇÃO E ABASTECIMENTO DOS RACEWAYS

Antes do abastecimento era realizado uma limpeza nos raceways, lavam e retiram todas as sobras do cultivo anterior, após a lavagem é realizado a vedação com espumas e sacos, são colocados nas tabuas por fora é por dentro entre os espaços fica a gaiola após o processo de vedação (Figura 6), é realizado a esterilização dos raceways com ácido peracético o peróxido orgânico do tipo F, o mesmo é adicionado com auxílio de luvas e máscaras especializadas, esse ácido é diluído em água e aplicado no tanque, após a aplicação é adicionado cloro no canal de drenagem. Os raceways são abastecidos após a

esterilização, onde essa água é vinda dos berçários passa pelo tratamento de ozônio e depois é transferida para os raceways até atingir 1 metro e 55 centímetros de profundidade.



Figura 6. Estruturas do raceways. A - Vedação dos raceways, no local onde fica a gaiola. B - Vedação dos raceways, no local de drenagem.

4.2.2 FERTILIZAÇÃO DOS RACEWAYS ANTES DE SER POVOADO

A fertilização dos raceways ocorre praticamente igual ao berçário utilizando diatomita ou meta silicato, lithonutri, bicarbonato, melaço, bocash e DBaqua esses últimos são os probióticos usados, esse processo de fertilização ocorre diariamente, sendo para isso utilizado uma tabela com a quantidade e o produto que vai ser usado no dia. O bocash passa pelo um processo de ativação que dura 24h após ser ativado é adicionado na água do raceways, sendo o mesmo adicionado junto ao DBaqua.

4.2.3. TRANSFERÊNCIAS DOS BERÇÁRIOS PARA OS RACEWAYS

Os raceways são povoado com as pós larvas que saem do berçários, onde as mesmas são trazidas em balde e de moto para os raceways, lá as pós larvas ficam de 12 a 15 dias, sendo alimentadas com ração comercial de 40% de proteína bruta, nos primeiros dias as pós larvas são alimentadas com a ração juvenil da nutrigem após 4 dias são alimentadas com a ração misturada de juvenil da nutrigem e a wean 0.6 (Figura 7-A) até ser realizado a biometria que ocorre duas vezes por semana após a biometria as pós larvas passa a ser alimentadas com a ração wean 0.8 essas ração também é misturada com probióticos e leveduras vivas mesma núcleo force, procreatin e FMC. Nesse período onde as pós larvas estão nos raceways os mesmos também passa a ser fertilizado seguindo uma tabela diária. Nos raceways são aferidos os parâmetros de oxigênio e temperatura

diariamente, se observar que o oxigênio baixou para 3.8 é adicionado 1kg de oxiaqua, e se a temperatura chegar a 33°C os raceways que são cobertos com lonas (Figura 7-B) e telas são abertos até baixar a temperatura, porém se o oxigênio ainda continuar a baixar é realizado uma troca de água. Já amônia, nitrito e nitrato são realizados semanalmente, porém se a amônia estiver alta é adicionado melaço para baixar, já a alcalinidade quando está abaixo de 120 é adicionado bicarbonato de sódio para aumentar a alcalinidade e o lithonutri para manter. Esse processo é realizado até a transferências das pós-larvas para o viveiro. Como os raceways é ainda um projeto experimental às vezes pode ocorrer de dá uma baixa sobrevivência ou doenças como já ocorreu no R7 baixa sobrevivência e no R4 doença chamada de nim onde a calda com camarão fica branca, com isso acabou sendo descartado esse raceway, pois o mesmo apresentou essa doença.

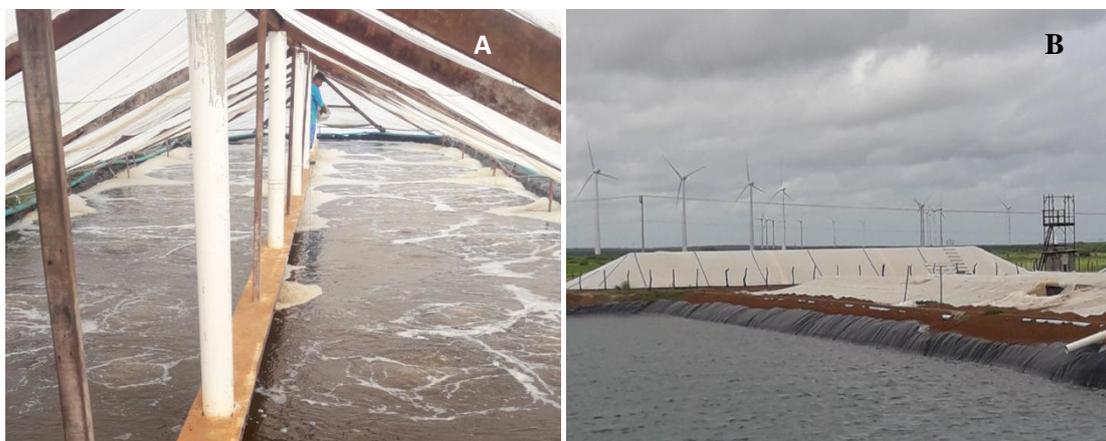


Figura 7. Raceways utilizados para produção de juvenis de camarão. A - Funcionário realizando alimentação dos camarões nos Raceways. B - Os raceways são aterrados e fundo coberto com line, e cobertos com tela.

4.2.4. TRANSFERÊNCIAS DOS CAMARÕES PARA OS VIVEIROS

A transferência é realizado de 18 a 20 dias que os camarões estavam no raceways, antes de começar ser realizado processo é retirado duas tabuas para drenar parte da água até ficar com 1 metro e 20 centímetros de profundidade, logo em seguida entram 3 pessoas nos tanques com puçás e com eles são retirados os camarões, após a retirada eles são adicionados em balde de 18 L, sendo retirado um certa quantidade de camarão para realizar a biometria esse processo ocorre de duas a três vezes, em seguida pesados sem água numa balança comercial de precisão, após ser pesados são levados a caixas de 500

litros (Figura 8) com água que vem diretamente da praia e com o auxílio de um mangote são transferidos para os viveiros, logo após o fim da transferência os dados de peso e biometria que são realizados durante a transferência, são levados para o Excel onde lá é dado a quantidade de camarão e a sobrevivência dos mesmos.



Figura 8. Os camarões sendo transferidos dos baldes para caixa de 500L com água da praia.

4.3. MANEJO DOS VIVEIROS

4.3.1. LIMPEZA E ESTERILIZAÇÃO DOS VIVEIROS

A limpeza dos viveiros ocorre logo após a despesca, sendo realizado por os funcionários que entram no viveiro limpando primeiros os aeradores da água com escovas (Figura 9), logo em seguida se o viveiro for coberto com lona por baixo como é o caso pois na Fazenda existem 3 que são revestidos com line, ocorre o processo de lavagem com água e em seguida cloro, após esse processo os viveiros são vedados com tábuas, sacos e buchas, porém nos viveiros que são sem revestimento no piso, logo após a lavagem é feito o processo de calagem, onde é jogado a cal e logo em seguida é realizado o processo de mistura na terra, logo após os viveiros são vedados com tábuas e buchas.



Figura 9. Viveiros de engorda. A – Vista dos viveiros de engorda cobertos telas tipo sombrite; B - Vista do interior dos viveiros estufa com aeradores.

4.3.2. ABASTECIMENTO DOS VIVEIROS

Os viveiros são abastecidos com a água que vem diretamente do oceano. Existe duas casa de bombas (Figura 10-A) na praia e um reservatório com 2 metros e 20 centímetro (Figura 10-B) de profundidade, quando essas bombas eram ligadas, a água caía no reservatório e posteriormente a válvula da Fazenda é aberta cai na jacuzzi e em seguida nos viveiros, essa água passa pelo um tratamento quando ela está no reservatório para em seguida ser jogada para o viveiro esse tratamento é realizado com biomix onde o mesmo é aplicado na água quando ela está no reservatório.



Figura 10. Sistema de absteçamento A - Casa de bomba para captação de água oceânica; B - Reservatório que recebe tratamento de biomix e abastece as jacuzzi com profundidade de 2 m e 20cm.

4.3.3. FERTILIZAÇÃO DOS VIVEIROS

Nos viveiros a fertilização ocorre utilizando nos primeiros dias são adicionado nitrato, diatomita, calcário, litonutri, superfosfato, sendo os mesmo intercalados e adicionados na água três vezes, exceto pelo nitrato que só é adicionado uma vez, já o bocashi, DBaqua e o melação são adicionados diariamente.

Nos primeiros 30 dias são adicionados o melação, o DBaqua 3 vezes por semana segunda, quarta e sexta. Já o litonutri é adicionado diariamente, após 30 dia é cortado o melação e o probiótico DBaqua passa a ser adicionado diariamente.

4.3.5. ALIMENTAÇÃO E BIOMETRIA DOS VIVEIROS

Nos viveiros ainda está sendo testado qual é a ração mais eficiente tanto no crescimento quanto para a saúde do animal são utilizadas as rações flash shrimp e a densinty para saber qual a mais eficiente, porém optaram pela ração da density CR2 com 38% de proteína bruta. As biometrias (Figura 11) eram realizadas uma vez por semana na quinta feira após a biometria os dados eram processados e ajustados à quantidade ração utilizados em cada viveiro. Os camarão ficam no viveiros no período de 70 a 80 dias dependendo da biometria, ou seja se o camarão apresentar de 18 a 22 g eles já estão prontos para a despesca ocorrendo muitas vezes de chegar a um peso superior a esse até uma 25 g.



Figura 11. Realização da biometria semanal com basqueta e balança.

4.4. DESPESCA

O desempenho produtivo dos camarões pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1. Desempenho zootécnico de camarões *L. vannamei* cultivado com tecnologia de bioflocos na Fazenda Maricultura Cutia, Pedra Grande, RN.

Variáveis	V1	V2
Área (m ²)	4000	4500
Densidade de estocagem (camarões/m ²)	160	160
População inicial (n)	640.000	720.000
Tempo de cultivo (dias)	80	80
Sobrevivência (%)	90	90
População final (n)	576.00	648.00
Peso de despesca (g)	18	18
Produção (Kg/viveiro)	10.368	11.664,0
Produtividade (Kg/viveiro/ano)	41.472	46.656,0

Após um período de 70 a 80 dias podendo até ser um tempo menor 65 dia ocorre a despesca do camarão geralmente ocorre a noite. Se os viveiros estivessem com alta densidade de 160 camarão por m² o processo de drenagem ocorre na hora da despesca, porém se a densidade estiver inferior a isso a drenagem ocorre no período da tarde, sendo retirado de um a duas tabuas. São colocados de duas a três redes para evitar o escape de camarão, sendo retidos e mergulhados na solução de metabissufito sendo essa quantidade ajustada de acordo com o comprador, após isso são colocados em caixotes e levados em um trator para serem transferidos para basquetes onde são adicionados gelo e pesados e transferidos para o caminhão onde são levados para o destino final.

4.5. SUPERVISIONAR AS ATIVIDADES LABORATORIAIS

No laboratório eram realizadas as análises semanais de qualidade de água, bacteriologia e patologia. As análises de qualidade de água como amônia, nitrito, nitrato e alcalinidade eram realizados na segunda e na terça, onde eram feito a coleta de amostra de água dos viveiros, raceways e berçários, após a coleta as análises era realizados a partir da adição dos reagentes onde eram colocados nos aparelhos para serem realizados as

seguintes leituras, onde se qualquer variável estivesse fora de padrão imediatamente eram realizados as correções. Já as análises de bacteriologia e patologia era realizada na quinta e na sexta, onde para a bacteriologia era feito o meio de cultivo, na autoclave (Figura 12-A) onde eram colocados em uma recipiente água e colocados ao fogo até atingir uma determinada temperatura, isso geralmente duravam 20 minutos após isso era diluído o meio de cultivo, após isso num erlenmeyer era aquecido num bico de busem e adicionado o conteúdo nas placas de petri (Figura 12-B) que já foi autoclavadas, onde eram isoladas por 24 horas para não contaminar as amostras. Após 24h são adicionado a placa de petri o hepatopancrea e em outra placa a água de cultivo do camarão após isso a sala é isolada por 24h e depois é realizado a contagem se tem mais bactérias verdes ou mais amarelas as verdes são classificadas como boas e as amarelas como ruim após essa análises é determinado de dobra ou mantém a quantidade de probiótico. Já a patologia (Figura 12-C) é realizada no microscópio para verificar os danos dos camarões, é retirado de cinco amostra as brânquias, o intestino e o hepatopacreas, e a partir da verificação de cada amostra determinar como está a saúde do camarão, se está existindo canibalismo ou suas brânquias estão sujas.



Figura 12. Processos laboratoriais. A - Autoclave utilizada para esterilizar as vidrarias utilizadas na bacteriologia; B - Placas de petri que foram usadas para a bacteriologia. C - Corte da cabeça do camarão com o bisturi para a retirada do hepatopancrea, intestino e brânquias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Posso concluir que a experiência do estágio pode me proporcionar grande conhecimento a cerca de infraestruturas necessárias para produção do *Litopenaeus vannamei*, desde o berçário até a sua fase de engorda em biofloco, além disso foi possível associar os conhecimentos teóricos com os práticos o que me possibilitou um grande crescimento tanto pessoal como profissional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. C. S.; MATTOS, P.; LIMA, P. E. S. Shrimp farming in coastal Brazil: Reasons for market failure and sustainability challenges. **Ocean & Coastal Management**, v. 54, n.9, p. 658-667, 2011.
- CHIEN, Y. H. Water quality requirements and management for marine shrimp culture. In: WYBAN, J. (Ed.) **Proceedings of the special session on shrimp farming**. World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA. USA. p. 144-156, 1992.
- FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA**. Roma, Itália: FAO, 2016. 204p.
- OLIVEIRA, G. F. A . **Produção de juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em sistema com bioflocos**: efeito do momento de transferência dos alevinos para o sistema.p.58 2013. (Tese de doutorado).
- RAY, A. J.; LEWIS, B. L.; BROWDY, C. L.; LEFFLER, J. W. Suspended solids removal to improve shrimp (*Litopenaeus vannamei*) production and an evaluation of a plant-based feed in minimal-exchange, superintensive culture systems. **Aquaculture**, v. 299, p. 89-98, 2010.
- SIQUEIRA, T. V. Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim regional, urbano e ambiental, IPEA**, n. 17 jul.-dez. 2017.
- VINATEA, L.; GÁLVEZ, A. O.; BROWDY, C. L.; STOKES, A.; VENERO, J.; HAVEMAN, J.; LEWIS, B. L.; LAWSON, A.; SCHULER, A.; LEFFLER, J. W. Photosynthesis, water respiration and growth performance of *Litopenaeus vannamei* in a superintensive raceway culture with zero water exchange: Interaction of water quality variables. **Aquacultural Engineering**, v.42, p.17-24, 2010.