



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

MARCOS TÚLIO BULL CANEDO

CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NA FAZENDA
AQUALUNA LTDA, LUCENA – PB.

RECIFE, 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

C221c Canedo, Marcos Túlio Bull
Cultivo de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) na
fazenda Aqualuna Ltda, Lucena - PB / Marcos Túlio Bull
Canedo. -
2019.
33 f.: il.
Orientador: Luis Otavio Brito da Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, BR-PE, 2019.
Inclui referências e apêndice(s).
1. Camarões – Criação – Lucena (PB) 2. Programas de
estágio
I. Silva, Luis Otavio Brito da, orient. II. Título
CDD 639.3

MARCOS TÚLIO BULL CANEDO

**CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NA FAZENDA
AQUALUNA LTDA, LUCENA – PB.**

Relatório do estágio supervisionado obrigatório apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca na Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Orientador: Prof. Dr. Luis Otávio Brito da Silva

RECIFE, 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Parecer da Comissão examinadora da monografia de

Marcos Túlio Bull Canedo

**CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NA FAZENDA
AQUALUNA LTDA, LUCENA – PB.**

Aprovado em: ___/___/___

Prof. Dr. Luis Otavio Brito da Silva
Orientador
Departamento de Pesca e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Priscilla Celes Maciel de Lima
Mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Valdemir Queiroz de Oliveira
Especialista em Recursos Pesqueiros e Aquicultura
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Allyne Elins Moreira da Silva
Bacharel em Engenharia de Pesca
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a toda a equipe da empresa Aqualuna, nomeadamente à Edvânia e Geraldo Nunes por todo o apoio prestado, pelos conhecimentos partilhados e boa disposição. Um agradecimento especial, à Geraldo Borba, por me ter dado a oportunidade de estagiar na Aqualuna, por todos os conselhos e conhecimentos que me transmitiu ao longo do meu percurso na empresa.

Agradeço, a meu orientador e amigo, Professor Dr. Luis Otavio o qual tenho grande admiração, pela oportunidade que me proporcionou, por todos os ensinamentos e por todo o apoio dado durante os primeiros passos da minha carreira profissional.

Agradeço, aos Professores do Departamento de Pesca e Aquicultura por toda dedicação e comprometimento com nosso futuro, em especial para a Professora Suzianny e o Professor Paulo Oliveira, um muito obrigado.

Aos integrantes do LACAR - laboratório de Carcinicultura e do LAMARSU - Laboratório de Maricultura Sustentavel em especial Marina, Leo, Dany, Beth e Allyne.

Agradecimento especial a Maricultura São Francisco pelos conhecimentos adquiridos durante o período de estágio, principalmente a José Ferreira por todo conhecimento partilhado.

Agradeço, a todos os meus amigos, pela amizade e por todo o carinho que me dão, são sem dúvida uma parte indispensável da minha vida, em especial para Sidney Andrade, Victor Sacramento, Icaro Freitas, Victor Azevedo, Hugo Maia e Priscilla Celes, muito obrigado.

Agradeço, a minha namorada Arielle, por todo o amor, paciência e companheirismo nesta etapa da minha vida, juntos conseguimos mais uma conquista.

Agradeço, ainda, aos meus pais que tanto amo, por me possibilitar a realização desta etapa da minha vida (assim como todas as outras), por me apoiar, incentivar a atingir os meus objetivos e por acreditar sempre em mim.

Agradeço a todas as pessoas que de certa forma contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

“A persistência é o caminho do êxito”.

Charles Chaplin

RESUMO

O presente trabalho é um relato do estágio supervisionado obrigatório realizado nos meses de outubro a dezembro de 2018 nas dependências da fazenda Aqualuna, localizada na cidade de Lucena – PB. A empresa Aqualuna aquacultura LTDA é o principal produtor do camarão cinza (*Litopenaeus vannamei*) da cidade de Lucena e atua há 15 anos no mercado. O empreendimento possui uma área produtiva de 90 ha, onde realiza-se sete ciclos ano com produtividade média de 185 kg/ha/ciclo nos viveiros semi-intensivos e no sistema intensivo quatro ciclos ano com produtividade de 7.425 kg/ha/ciclo. O estágio curricular na empresa teve como principal objetivo o contato com a realidade empresarial na área da aquicultura, integrando as mais diversas rotinas da instalação, tais como manejo de produção, comercialização, controle de estoque e manutenção. A fazenda conta com sistema bifásico com uma fase de berçário na qual são povoados com PL10 e são cultivadas em condições especiais durante o período de 30 dias, na fase seguinte são transferidas para os viveiros de engorda ou para tanques raceway, no qual permanecem até atingir peso médio de 10g. Durante o cultivo são realizadas biometrias semanais para reajuste da ração e acompanhamento do crescimento. Semanalmente é realizada análise de água, onde são mensurados os parâmetros como amônia total, alcalinidade e os sólidos sedimentáveis. A comercialização dos camarões é realizada semanalmente nas instalações da fazenda.

Lista de Figuras

Figura 1: Vista Aérea da cidade de Lucena-PB especificando a Fazenda da Aqualuna.....	13
Figura 2: Dados climática de Lucena - PB.	14
Figura 3: Solo do viveiro	14
Figura 4: Viveiro escavado 4 ha visto da comporta de abastecimento	15
Figura 5: Pós-larvas na fase de berçário.	16
Figura 6: Construção dos tanques berçário.	17
Figura 7: Tanque raceway com destaque na aeração.....	18
Figura 8: Vista externa da comporta em Y.	18
Figura 9: Raspagem, pintura e aplicação de Hipoclorito de cálcio nas lagunas..	19
Figura 10: Verificação do pH no fermentado de bocashi.	21
Figura 11: Verificação no transfish e transporte via Aqualuna.	21
Figura 12: Ração total 40 II e Total Prime.....	22
Figura 13: Checagem da bandeja indicadora.	23
Figura 14: Análise de alcalinidade dos berçários.	24
Figura 15: Bateria de sopradores.	25
Figura 16: Camarão e Gelo Após a Despesca.....	26
Figura 17: Tanques pós limpeza.....	29
Figura 18: Diarista atuando na limpeza do viveiro.....	29
Figura 19: Moluscos dentro das unidades de cultivo.	30
Figura 20: Camarão morto nos raceways e berçários respectivamente.....	31

Lista de Tabelas

Tabela 1: Histórico de cultivo referente ao ano de 2018.	27
Tabela 2: Desempenho dos berçários referentes ao ano de 2018.....	27

Sumário

1. Introdução	11
1.1. Local do estágio	12
2. Caracterização da Fazenda	12
2.1. Localização do empreendimento	12
2.2. Área da Fazenda	12
2.3. Acesso	13
2.4. Clima e Temperatura	14
2.5. Tipo de Solo	14
2.6. Recurso Hídrico	15
2.7. Energia Elétrica e Comunicação	15
2.8. Mão-de-Obra	16
2.9. Animais	16
3. Operacionalização do Cultivo	16
3.1. Estruturação da fazenda	16
3.1.1. Sistema de Berçários	16
3.1.2. Sistema intensivo	17
3.1.3. Sistema semi-intensivo	18
3.1.4. Preparação e fertilização das unidades de cultivo	19
3.1.5. Povoamento e Transferências	21
3.2. Alimentação dos Camarões	22
3.3. Parâmetros Físico-Químico da água	23
3.4. Despesa e Comercialização	25
4. Produtividade	26
5. Adversidades durante o ESO	27
5.1. Mão de Obra Qualificada	27
5.2. Ausência de biosseguridade	28
5.3. Tratamento de Água	29
5.4. Patógenos	30
6. Considerações Finais	31
7. Referências	33

1. Introdução

No atual cenário dos estoques pesqueiros das espécies com potencial comercial, apenas 10% possuem algum potencial de incremento na produção, os demais 90% estão plenamente explorados ou em sobre-exploração (FAO, 2018). Frente a isso, a aquicultura mostra-se como uma alternativa sustentável para a produção de proteína animal, uma vez que a captura demonstra sinais de estagnação.

Entre as diferentes modalidades aquícolas, a carcinicultura vem se destacando devido ao alto valor econômico dos crustáceos, especialmente os camarões. Em 2016, dos 80 milhões de toneladas produzidos pelos diferentes seguimentos da aquicultura a produção mundial de crustáceos representou 7,9 milhões de toneladas, ou seja, 9,8% da produção mundial (FAO, 2018). E dentre os crustáceos podemos destacar o camarão marinho *Litopenaeus vannamei* que correspondeu a cerca de 53% dessa produção (FAO, 2018).

No Brasil, a produção nacional também baseia-se no cultivo do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), espécie introduzida no país por volta de 1980 e que, a partir da década de 1990, os laboratórios passaram a ter domínio da produção de sua pós-larva, fechando o pacote tecnológico e potencializando a produção (CEMBRA, 2012). Apesar dos resultados satisfatórios, que levaram a uma produção recorde de 90,2 mil toneladas em 2003, o aparecimento de enfermidades (IMNV e WSSV), como também fatores econômicos desfavoráveis, fizeram com que a atividade decaísse 12% no ano de 2004 (CEMBRA, 2012). Devido a esta crise, houve algumas modificações no sistema de produção o que culminou no desenvolvimento de melhorias tecnológicas, levando à sinais de recuperação da atividade (CAVALLI e FERREIRA, 2010).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), no ano de 2017 foram produzidas aproximadamente 41 mil toneladas de camarão no país, sendo o Rio grande do Norte e o Ceará os estados com maior produção, com cerca de 15,5 mil toneladas e 12 mil toneladas de camarão, respectivamente. Ainda de acordo com o Instituto, o estado da

Paraíba foi o quinto maior produtor no ano de 2017, sendo responsável por uma produção superior a 2 mil toneladas de camarão.

O estágio realizou-se na empresa Aqualuna Aquacultura LTDA, no âmbito do Estágio Curricular obrigatório do curso de graduação em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, tendo como principal objetivo o contato com a realidade empresarial na área da aquacultura, integrando as mais diversas rotinas da instalação. Foram realizadas tarefas como: Monitoramento e manutenção dos sistemas de cultivo; montagem de sistemas de produção e seu funcionamento; gestão de equipe e de recursos; e participação na elaboração de relatórios técnicos e levantamento de dados.

1.1. Local do estágio

Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Fazenda Aqualuna LTDA (-6.9492233 sul, -34.8733258 oeste), localizada na zona rural de Lucena, PB 35, km 11, zona rural CEP 58315-000, localizada na grande João Pessoa, no período de 1 de outubro a 16 de dezembro de 2018, de segunda a sexta nos horários das 8:00 às 12:00 e das 14:00 às 16:00, sendo computado o total de trezentas horas de acordo com o protocolo do programa.

2. Caracterização da Fazenda

A fazenda Aqualuna é um empreendimento do ramo da carcinicultura no qual atua no mercado a mais de 15 anos. De acordo com a resolução nº 413 CONAMA (BRASIL, 2009) o empreendimento é classificado como grande porte pois conta com 90 ha de área produtiva, no entanto apenas 49 ha estavam em atividade durante o período do estágio.

2.1. Localização do empreendimento

O empreendimento está localizado na PB-019, km 19 zona Rural do município de Lucena – PB. A cidade faz parte da região metropolitana de João Pessoa.

2.2. Área da Fazenda

A área total do empreendimento é de 250 ha sendo apenas 90 ha de área produtiva subdividida em 3 blocos, os viveiros semi-escavados, os raceways e os berçários.

Os viveiros semi-escavados são a principal fonte produtiva da fazenda e ocupam uma área de 88 ha, porém durante o período do estágio só foi utilizado 48 ha dividido em 12 viveiros de 4 ha cada. Os raceways possuem uma área de 1,12 ha, ao todo, dividido em 10 tanques sendo cinco com área de 1500 m² e cinco com área de 750m², estes tanques são forrados com uma lona dupla face preto e branco com espessura de 200 micras, os tanques são cobertos com telas do tipo sombrite com retenção de 50% da incidência solar. Os tanques berçários possuem volume padrão de 64m³ ao total são 12 tanques de geomembrana 0,7mm com estrutura física de ferro galvanizado.

Figura 1: Vista Aérea da cidade de Lucena-PB especificando a Fazenda da Aqualuna



Fonte: Google Maps.

2.3. Acesso

A cidade de Lucena localiza-se dentro da grande João pessoa, cerca de 20km da capital Paraibana. Limitando-se a norte com o município de Rio Tinto, a oeste com Capim, a sul com Cabedelo e a leste com o Oceano atlântico (IBGE, 2018). A fazenda Aqualuna situa-se no povoado da guia, as margens da PB – 019 na altura do km 36. Além do acesso via BR – 101 norte localizado na cidade de Santa Rita, também é possível chegar a Lucena através da travessia de Balsas que partem diariamente das extremidades do porto de Cabedelo para a costa sul da cidade.

2.4. Clima e Temperatura

De acordo com os dados do INMET (2018) o município de Lucena tem o clima tropical-úmido como predominante temperatura média anual de 26,3°C que está dentro do recomendado para o cultivo de *L. vannamei* de acordo com Samocha et al. (2017). No período do estágio (último trimestre do ano) a temperatura média oscilou entre 30 e 31°C, neste período do ano a fazenda obteve os melhores resultados do ano de 2018.

Figura 2: Dados climática de Lucena - PB.

Temperatura média °C	27,5	27,5	27,5	27,5	26,5	25,5	24,5	24,5	25,5	26,5	26,5	27
Temperatura Máxima °C	31	31	31	31	30	29	28	28	29	30	30	31
Temperatura Mínima °C	24	24	24	24	23	22	21	21	22	23	23	23
Chuva (mm)	50	91	154	181	169	181	195	102	61	33	32	27
Média anual 1981-2016	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

2.5. Tipo de Solo

A fazenda possui o solo predominantemente arenoso, o que dificulta o manejo dos viveiros pois o nível de profundidade dos viveiros varia diariamente sendo necessário reposição de água semanalmente. Em média a estima-se uma perda de 10% do volume de água diariamente. O pH do solo dos viveiros estavam em torno de 7 que é o padrão da fazenda e que geralmente é encontrado nos viveiros escavados da carcinicultura (AZEVEDO, 2006).

Figura 3: Solo do viveiro



Fonte: Arquivo Pessoal.

2.6. Recurso Hídrico

A captação da água ocorre sempre que o nível da maré atinge 0.7m, evitando-se acionar as bombas em horário de pico (17-21 horas) devido ao maior valor do kWh. A fazenda conta com 3 bombas de 60 cv que são acionadas diariamente e revisadas mensalmente.

O Canal de abastecimento possui plástico dupla face branco e preto 200 micras ao longo de toda sua extensão para evitar perda de água por infiltração. A água captada é filtrada antes de abastecer os viveiros com uma tela de 2000 μm , sendo este o único tratamento realizado nos viveiros. Já em relação aos berçários e raceways, a água do canal é transferida para uma bacia de tratamento que também possui o mesmo plástico dupla face no fundo. A água na bacia é tratada com cloro a 0,5 ppm (85% de cloro ativo) e posteriormente é filtrada em malha de 1000 μm para depois abastecer os tanques.

Figura 4: Viveiro escavado 4 ha visto da comporta de abastecimento



Fonte: Arquivo Pessoal.

2.7. Energia Elétrica e Comunicação

Toda a fazenda com exceção dos viveiros semi-escavados possui rede elétrica de alta tensão (380v). Em emergências a Aqualuna tem um grupo gerador com capacidade de 100 KVA. A fazenda conta com acesso à internet e

rede de celular móvel. Além do auxílio visual com câmeras de segurança distribuídas entre o galpão e o escritório.

2.8. Mão-de-Obra

A maior parte dos trabalhadores são da comunidade local e têm perfil de baixa escolaridade. Toda mão-de-obra qualificada são de estados vizinhos como Pernambuco e Rio grande do Norte.

2.9. Animais

A espécie utilizada para o cultivo é *L. vannamei*, que é adquirido em diversos laboratórios comerciais na região. Os animais utilizados na fazenda são adquiridos em dois tamanhos diferentes, fase de pós-larvas (PL₁₀)(Figura 5) cerca de 500 animais por grama (PL/g), que é o mais recorrente, e esporadicamente no tamanho Jumbo (PL₁₈), cerca de 120 PL/g. Todos os animais são estocados nos berçários até atingirem tamanho médio de 4 PL/g ou chegar a 30 dias de cultivo para assim serem transferidos para os viveiros e raceways.

Figura 5: Pós-larvas na fase de berçário.



Fonte: Arquivo Pessoal.

3. Operacionalização do Cultivo

3.1. Estruturação da fazenda

3.1.1. Sistema de Berçários

A Fazenda conta com quatro berçários operando, e mais oito em construção (Figura 6). Os tanques possuem um formato circular com o fundo cônico e um dreno central de 100mm. A estrutura de sustentação é a base de barra circular de ferro galvanizado e tela de ferro tipo alambrado com malha de

5x5cm revestido com manta de PEAD (polietileno de alta densidade) na espessura de 0,7mm e com um volume útil padrão de 64m³. O sistema de aeração dos berçários é unificado sendo apenas um soprador de 2,16 cv para cada grupo de quatro tanques.

Figura 6: Construção dos tanques berçário.



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.2. Sistema intensivo

Ao todo são 10 tanques tipo raceways destinados para o cultivo no sistema intensivo. Os tanques são forrados com uma lona dupla face preto e branco com espessura de 200 μm e alguns tanques possui uma camada de areia sobre a lona. Cobertos com tela do tipo sombrite com retenção de 50% da incidência solar. A fazenda possui dois tamanhos de raceways, 1500m² e 750m², sendo cinco unidades produtiva de cada tamanho. A profundidade média dos tanques é de 150 cm.

Os raceways contam com sistema de aeração unificado onde todo oxigênio injetado na água parte do mesmo local para todos por vias de tubos de PVC e mangueiras porosas distribuídas de maneira linear na coluna d'água (Figura 7). Esta central comporta 10 sopradores com potência de 6,17 CV cada. Além dos sopradores os tanques possuem um aerador tipo palheta de potência de 2CV, para realizar manejo dos sólidos e para emergências. Todos os tanques possuem uma pequena comporta de alvenaria de fundo falso que funciona tanto para manejo dos sólidos quanto para despesca.



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.3. Sistema semi-intensivo

Os viveiros escavados do empreendimento têm tamanho padrão de 4 ha e substrato arenoso, o que gera diversas perdas de água por infiltração. Não há rede elétrica nessa área. Dentre os 22 viveiros apenas 12 estão em atividade. Nesta área, cada viveiro tem duas comportas, uma de abastecimento e outra de despesca, todas do tipo Y, onde dois viveiros compartilham a mesma estrutura (Figura 8).

Figura 8: Vista externa da comporta em Y.



Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.4. Preparação e fertilização das unidades de cultivo

A Fertilização previa da água dos viveiros antes do povoamento é um manejo bastante popular na aquicultura, além disso, diferentes práticas de manejo de fertilização tais como a concentrações e tipo de fertilizante fornecido, podem influenciar tanto no meio quanto nos animais (Mischke e Zimba, 2004; Mischke e Zimba, 2009). Na fazenda Aqualuna ao longo de 15 anos diversos tipos de manejos foram testados até a formulação deste protocolo atual.

Os viveiros são preparados dentro de um prazo máximo de 10 dias no qual são realizadas medidas de desinfecção com metodologia própria da fazenda Aqualuna. O primeiro procedimento é realizar a raspagem e pintura das varas e comportas (Figura 8) e aplica-se hipoclorito de cálcio na proporção de 30 ppm (em sua ausência cal hidratada) em possíveis lagunas dentro do viveiro. Em seguida, enche-se o viveiro com água filtrada em uma malha de 5000 μm , evitando a entrada de animais indesejáveis que estão presentes no canal de abastecimento.

Figura 9: Raspagem, pintura e aplicação de Hipoclorito de cálcio nas lagunas.



Fonte: Arquivo Pessoal.

A fertilização da fazenda é a base de compostos industrializados juntamente com um fermentado tipo Bokashi a base de farelo de arroz, cal hidratada e bioremediadores. Os produtos utilizados na preparação são o Azomite e Orotech-3, os são utilizados nas proporções recomendadas pelo fabricante de 50 kg/ha e 10 kg/ha, respectivamente. O Azomite é uma rocha endêmica dos EUA que possui mais 70 minerais em sua composição e atua com suplemento natural tanto para o solo quanto para o animal. Já o orotech-3 é um composto a base de nitrato de sódio, ureia, silicato de sódio, zeolita, magnésio, bactérias do gênero *Bacillus* e vitaminas (NEXCO, 2019).

O Orotech-3 favorece a proliferação de diatomáceas além de trabalhar no tratamento do solo. Esta etapa ocorre logo após o abastecimento das unidades de cultivos (raceways e viveiros). A segunda etapa é realizada uma fertilização via bokashi, técnica esta que apresenta bastante similaridade com a fertilização inorgânica quanto ao desempenho zootécnico e qualidade de água (CAMPOS et al., 2007). A mesma utiliza o farelo de arroz que é uma fonte de carboidrato de baixo custo e fácil digestibilidade o que resulta em um maior aproveitamento da comunidade bacteriana (LIMA et al., 2000).

O protocolo da fazenda para o fermentado dos viveiros escavados é de 5kg de farelo para cada hectare de lâmina d'água, já no sistema intensivo a concentração é de 80kg/ha por aplicação. O biorremediador utilizado é a base de bactérias do gênero *Bacillus* e segundo o protocolo é utilizado 4g para cada quilo de farelo de arroz. A cal hidratada é utilizada como alcalinizante aplicado para manter o pH do fermentado entre 7-9. O bokashi passa por um processo de fermentação de 24 horas com intuito de estimular a comunidade microbiana, sendo os destinados para raceways com aeração e os destinados aos viveiros sem aeração. O pH do fermentado é monitorado em intervalo de 2 horas, caso apresentasse valor inferior a 7 pH seria necessária a adição de cal hidratada para regular a solução, geralmente utiliza-se 1g/L para aumentar uma parte de pH. Após 24 horas o fermentado é aplicado via voleio.

Figura 10: Verificação do pH no fermentado de bocashi.

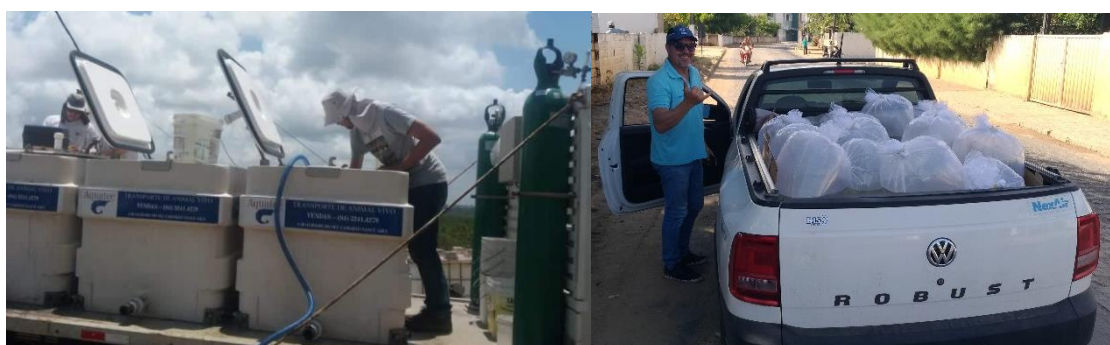


Fonte: Arquivo Pessoal.

3.1.5. Povoamento e Transferências

Os povoamentos dos berçários e transferências ocorrem com bastante frequência devido a rotatividade da fazenda pois não há povoamento direto. Uma particularidade da fazenda é a realização de contagem do pedido de larvas quando chegam na fazenda antes do povoamento e quando saem do berçário para os viveiros/raceways. Este procedimento permite um acompanhamento do desempenho dos berçários bem como a verificação do pedido dos laboratórios. Normalmente os laboratórios fazem o transporte das larvas, mas em alguns casos (depende da quantidade) esse transporte é feito pela Aqualuna (Figura 10).

Figura 11: Verificação no transfish e transporte via Aqualuna.



Fonte: Arquivo pessoal.

Já as transferências ocorrem sempre no início da manhã ou no final da tarde, evitando horários com as temperaturas mais quentes e conseqüentemente variações térmicas. No dia anterior a transferência, é

realizado análises na água bem como o teste de estresse das pós-larvas. Este processo é realizado em cerca de 2-3 horas e o transporte das pós-larvas até o viveiro/raceways é feito por caixas de água instaladas em cima de trator. Sempre é realizado uma contagem volumétrica para registrar o desempenho produtivo dos berçários.

3.2. Alimentação dos Camarões

Apesar de todos os processos de fertilização orgânica e inorgânica, a ração comercial ainda é a principal fonte nutritiva ofertada no cultivo de camarão na fazenda. Embora alguns testes tenham sido realizados internamente e estejam diminuindo significativamente o seu uso nos viveiros, o setor intensivo da fazenda necessita impreterivelmente este recurso.

O empreendimento possui manejo próprio para a alimentação dos animais estocados. Nos berçários são realizados 12 tratos no dia, com intervalos de 2 horas cada e sempre na mesma quantidade. A alimentação é calculada baseado em uma tabela desenvolvida na própria fazenda que inicia-se com oferta de 50% da biomassa total e termina em 15%, ao final de 30 dias, decrescendo de maneira continua ao passar dos dias. As rações utilizadas nos berçários são extrusadas e de fabricantes diferentes, sendo elas: Epibal – 500 (46%PB), Epibal – 700 (46%PB) e Total intensiva 40 II (CR2-40%PB) (Figura 8). A ração é ofertada via voleio e em bandejas indicadoras.

Figura 12: Ração total 40 II e Total Prime.



Fonte: Arquivo pessoal.

Já nos raceways são utilizados 2 tipos de ração, a Total J intensiva e Total intensiva (Figura 8), ambas peletizadas e com 35% de proteína, diferindo apenas no tamanho do pellet, sendo 1.8mm e 2.0mm, respectivamente. A ração é ofertada em 10 tratos ao longo do dia ofertadas nos seguintes horários: 01:00, 05:00, 07:00, 09:00, 10:30, 13:00, 15:00, 17:00, 19:00 e 21:00 sempre na mesma quantidade. Distribuída a voleio e bandejas indicadoras (figura 9).

Nos viveiros utiliza-se apenas um tipo de ração que é peletizada, a ração Total 35 prime, possui 35% de proteína e é recomendada para animais na fase de engorda. As quantidades ofertadas variam de acordo com o crescimento semanal e sempre é utilizado valores igual ou menor que 3% da biomassa total. A ração é ofertada apenas 2 vezes ao dia, sendo os tratos divididos em quantidades iguais e ofertados no turno da manhã e tarde via voleio com algumas bandejas indicadoras.

Figura 13: Checagem da bandeja indicadora.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Toda ração é armazenada num galpão aberto protegido do sol e com circulação de ar. Os sacos são colocados sobre pallets para evitar o contato direto com o piso.

3.3. Parâmetros Físico-Químico da água

A fazenda Aqualuna possui um pequeno laboratório para análise de água. Semanalmente são analisados parcialmente as unidades de cultivo, nos berçários e raceways, parâmetros como sólidos sedimentáveis, alcalinidade e amônia total são monitoradas uma vez por semana (Figura 12). Os parâmetros

de temperatura e oxigênio dissolvido são aferidos diariamente em todos berçários e raceways por pelo menos 2 vezes durante o dia, e sempre são monitorados 6 vezes durante a noite.

Figura 14: Análise de alcalinidade dos berçários.



Fonte: Arquivo Pessoal.

A salinidade não é monitorada com frequência, apenas nos períodos antecedentes a uma transferência ou povoamento. No entanto, sabe-se que os camarões peneídeos ao decorrer dos seus processos evolutivos, desenvolveram a capacidade de suportar grandes variações de salinidade, podendo habitar ambientes com salinidades que variam entre 1 a 40‰, (Lima, 2013; Valença, 2018).

Em relação a temperatura, as unidades de berçários possuem um tipo de cobertura móvel feita com plástico opaco dupla face preto e branco, o qual era utilizado para diminuir as flutuações ao longo do dia. De acordo com Silveira (et al., 2011) a temperatura influencia o desempenho zootécnico destes animais, desta forma influenciam no tempo em que permanecem em cada estágio larval. O oxigênio dissolvido (OD) é mantido sempre igual ou superior a 4 mg/L, o que é recomendado por Samocha et al. (2017), caso o OD estiver abaixo do nível mínimo, são acionados alguns dos sopradores reservas (Figura 13) ou até mesmo aplicar percarbonato de cálcio para estabilizar o sistema.

Figura 15: Bateria de sopradores.

Fonte: Arquivo Pessoal.

Nos viveiros semi-escavados apenas é realizado o controle de alcalinidade e nível de água ao longo de todo ciclo. Devido a baixa densidade que geralmente é inferior ou igual a 5 animais por metro quadrado, não há histórico de problemas com qualidade de água na fazenda.

3.4. Despesca e Comercialização

A despesca ocorre de maneira tradicional, todos os viveiros e raceways possuem comporta de despesca. Devido ao grande volume d'água os viveiros (4ha) demoram em média 8-10 horas para serem despescados, já os raceways (750m² a 1500 m²) apenas 1 hora. Primeiramente baixa-se o nível do viveiro retirando tabuas que vedam a comporta. Quando o viveiro/raceway atinge um nível de 50% de lâmina d'água retira-se as telas para que o camarão possa escoar junto com a água. Do outro lado da comporta o camarão é filtrado por uma rede tipo "bag net" (rede que possui um fundo falso) e estocado em caixas d'água com água e gelo na proporção de 1:1. No fim da despesca todo camarão é acomodado em basquetas onde são pesados e estocados, podendo ser transferido para caixas térmicas com gelo.

Uma particularidade da fazenda é que todas despescas acontecem após o pôr do sol, evitando que altas temperatura ocasionem perda de água aos camarões, qualidade e tempo de prateleira. Existe uma rotina de despesca semanal na fazenda, ou seja, no cronograma da Aqualuna toda segunda-feira ocorre uma despesca, seja parcial ou total. A fazenda não faz o uso de

metabissulfito, todo animal produto que sai da fazenda é conservado apenas na água (água salgada) e gelo.

A comercialização pode ocorrer de duas formas, a primeira e mais comum é quando ocorre a despesca e o camarão é transportado pela equipe da Aqualuna e comercializado na cidade do Recife - PE. A segunda é quando os próprios compradores pegam o camarão dentro da fazenda, isto ocorre com menor frequência.

Figura 16: Camarão e Gelo Após a Despesca.



Fonte: Arquivo Pessoal.

4. Produtividade

A fazenda Aqualuna possui um banco de dados com o histórico dos cultivos dos últimos 10 anos referentes aos viveiros semi-escavados, para os raceways e berçários o primeiro cultivo foi em fevereiro/2018, portanto é uma atividade recente na fazenda. Ao longo dos anos foram realizadas diversas estratégias até chegar no modelo atual de cultivo. Abaixo segue a tabela de desempenho para o ano de 2018 (Tabela 1).

Tabela 1: Histórico de cultivo referente ao ano de 2018.

TANQUE	RACEWAY	VIVEIRO
Nº CULTIVOS	23	35
DENSIDADE Cam/m ²	127	5,5
DIAS DE CULTIVO	114	47
SOBREVIVENCIA (%)	76	40
PESO MÉDIO FINAL (g)	8,4	9,27
CRESCIMENTO SEMANAL (g)	0,71	0,98
RAÇÃO KG	1728	386
DESPESCA	809	717
FCA	2,16	0,48
PRODUTIVIDADE KG/HA	7425	185
PREÇO/KG R\$	19,53	18,37
LUCRO/KG R\$	5,75	8,9

Em relação aos berçários, os resultados ao longo do ano variaram bastante pois até o mês de outubro a fazenda tinha quatro tanques para dar suporte a todas unidades de cultivo, desta forma trabalhava-se com uma densidade mais elevada (até 20pl/L) após a construção dos novos tanques foi-se possível testar outras densidades e comparar os desempenhos.

Tabela 2: Desempenho dos berçários referentes ao ano de 2018.

BERÇÁRIO	
CICLOS	27
DIAS DE CULTIVO	37
DENSIDADE PL/L	8,05
SOBREVIVÊNCIA (%)	85,9
FCA	1,19
PESO MÉDIO FINAL (g)	0,12
CUSTO/MILHEIRO(R\$)	13,55

5. Adversidades durante o ESO

5.1. Mão de Obra Qualificada

A região é carente de mão de obra qualificada, dentre os 12 trabalhadores da fazenda, apenas 50% tinham concluído o ensino médio, a fazenda não possui profissional com nível técnico/superior, o que acaba dificultando a rotina da fazenda. Dos 50% que não concluíram o ensino médio, apenas dois trabalhadores sabem ler e escrever. Desta forma os parâmetros de qualidade

de água nem sempre estavam de acordo com a realidade. Portanto os trabalhadores recorrem ao conhecimento empírico para alertar possíveis problemas da fazenda. Como por exemplo, odor forte na água indicava altas concentrações de amônia e animais nadando na superfície da água indicavam baixo nível de oxigênio dissolvido.

Este problema foi amenizado na fazenda, pois foi instalado um procedimento padrão de aferição dos parâmetros de temperatura e oxigênio dissolvido, além disso análises de água semanal. Foram disso implementadas reuniões semanais onde discutia-se os problemas ocorridos no período, além de debater sobre o desempenho da produção e a estratégia aplicada. Alguns trabalhadores participavam das reuniões e também foram capacitados para realizar tarefas simples, como medir o pH do fermentado e controlá-lo com a cal hidratada, controle da quantidade de ração nas bandejas, dentre outros pequenos serviços rotineiros.

5.2. Ausência de biossegurança

Certamente o principal problema da fazenda é o controle em relação a biossegurança, o qual era baixíssimo. Os trabalhadores transitavam dos berçários para os raceways e viveiros diversas vezes ao longo do dia. Chegavam a trabalhar um turno nos viveiros e outro nos berçários, sem nenhum procedimento de higienização. A quantidade de cloro utilizado para esterilizar os tanques era empírica, baseada apenas com as mudanças visuais da água.

Não há período de descanso dos tanques, é comum secar um tanque e iniciar o abastecimento em menos de 24 horas. Falta acompanhamento do serviço realizado no campo, pois uma fazenda com 250 ha é difícil de ser controlada com uma equipe reduzida. Além disso, problemas como limpeza mal executada é bastante comum (figura 13).

Figura 17: Tanques pós limpeza.



Fonte: Arquivo Pessoal.

Durante o período do estágio, foram implementadas medidas temporárias para biossegurança, como setorização dos funcionários, cálculos para uso de desinfetantes e foi desenvolvida uma tabela, implementação de fardamento obrigatório para todos os funcionários, contratação de funcionários temporários (diaristas) para realização de limpezas em possíveis áreas de contaminação de patógenos (Figura 14). Além de uma rotina de desinfecção semanal dos materiais de uso pessoal e utensílios de trabalho (botas, ferramentas, baldes, etc).

Figura 18: Diarista atuando na limpeza do viveiro.



Fonte: Arquivo Pessoal.

5.3. Tratamento de Água

A fazenda carece de um tratamento de água tanto no abastecimento quanto no descarte dos raceways, não há medidas de manejo eficiente. Atualmente apenas aplica-se cloro na concentração de 0,5 ppm (85% de cloro ativo) uma vez na semana na bacia de captação. Além disso, não há seleção de maré na hora do abastecimento do canal, pois nem toda maré é possível

acionar a bomba. Desta forma o próprio cultivo é prejudicado devido à baixa qualidade da água, o que resulta em problemas com moluscos (Figura 14), crustáceos e peixes invasores. Os quais podem ser vetores de contaminação servindo de gatilho para alguns patógenos.

Figura 19: Moluscos dentro das unidades de cultivo.



Fonte: Arquivo Pessoal.

5.4. Patógenos

Embora não tenham sido realizadas análises confirmatórias há suspeita da presença do vírus da mionecrose infecciosa (NIM) e de vibrioses na fazenda, pois alguns sinais clínicos específicos são facilmente encontrados nas unidades de cultivo, como: crescimento heterogêneo, antenas enrugadas, deformidade no 6º segmento abdominal e mortalidade constante (Figura 15). Esses patógenos geram umas perdas significantes ao longo do cultivo, durante o período do estágio houve perda de mais de 50% da produção de um raceway, supostamente causada por IMNV juntamente com a vibriose. Além disso, facilmente nos raceways encontra-se animais mortos ao final da despesca, como é o caso da figura 15.

Figura 20: Camarão morto nos raceways e berçários respectivamente.



Fonte: Arquivo Pessoal.

6. Considerações Finais

A realização do ESO na Fazenda Aqualuna com a produção do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em cultivos intensivo e semi-intensivo, assim como todas as atividades de gestão, controle e manejo realizadas no empreendimento permitiram-me capacitar com a vivência prática da vida de campo. Onde aplicou-se os conhecimentos desenvolvidos ao longo da graduação no cenário da vida real. Colocar as técnicas em prática foi extremamente importante para a fixação do conhecimento teórico obtido ao longo da graduação, assim como adaptar-se as condições do meio foi um grande desafio para mim como profissional.

No entanto, mesmo com pouquíssima experiência de campo, foi possível identificar pontos estruturais que necessitavam ajustes técnicos para melhorar o desempenho da empresa. Ao longo do estágio pôde-se presenciar o quão importante é a gestão de pessoas dentro de uma empresa, por mais que tudo estivesse indo bem no campo os funcionários influenciam significativamente no desempenho da fazenda. O que em minha opinião, precisa ser mais trabalhado no empreendimento. No entanto, com as mudanças realizadas já é possível enxergar sinais de melhoras no ano de 2019.

Em suma, conclui-se que as atividades realizadas no período do ESO contribuem para ambas as partes, para o aluno que adquire experiência profissional e para empresa, com conhecimento técnico essencial para o desenvolvimento da atividade. Portanto uma relação mais próxima entre alunos do curso de Engenharia de Pesca e os empreendimentos pode ser útil no desenvolvimento da carcinicultura, visando um cenário de modernização das fazendas bem como manejo do sistema intensivo e semi-intensivo.

7. Referências

AZEVEDO, V. **Carcinicultura: parâmetros integrativos como instrumentos de prevenção de impactos**. 2006. 459f. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2015. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/>.

BRASIL. Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 413, de 26 de junho de 2009. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF. Publicada no DOU nº 122, de 30 de junho de 2009, 126-129 p.

CAMPOS, S. S.; SILVA, U. L.; LÚCIO, M. Z. T. P. Q. L.; CORREIA, E. S. Grow out of the *Litopenaeus vannamei* in microcosms fertilized with wheat water Exchange. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n. 214, p. 181-190, 2007.

CAVALI, R.O. e FERREIRA, J.F. O futuro da pesca e da aquicultura Marinha no Brasil: a maricultura. Revista Ciência e Cultura, Vol 62. no3, 2010. São Paulo- SP. FAO, Organização de Alimentos e Agricultura das nações Unidas, 2018

O Brasil e o mar no século XXI: Relatório aos tomadores de decisão do País / CEMBRA, coord. Luiz Philippe da Costa Fernandes, prep. Lucimar Luciano de Oliveira. – 2. ed., rev. e ampl. Niterói, RJ : BHMN, 2012.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of world fisheries and aquaculture 2018 - meeting the sustainable development goals, Rome, 2018.

GOOGLE MAPS. Cidade de Lucena - PB. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-6.9325647,-34.8441237,13607m/data=!3m1!1e3>. Acesso em 28/02/2019.

NEXCO – Negócio, Importação, Exportação e comércio. Aquicultura Fertilizantes. Disponível em: <https://www.nexco.com.br/fertilizantes>. Acesso em 28/04/19

IBGE. Produção Municipal. Brasil. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/informacoes-por-cidade-e-estado.html?t=destaques&c=2607604>. Acesso em 02/01/19 as 12:38.

IBGE, Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/prev_estocastica>. Acesso em: 15/01/2019.

Lima, G.J.M.M.; Martins, R.R.; Zanotto, D.L.; Brum, P.A.R. 2000. Composição química e valores de energia de subprodutos do beneficiamento de arroz. Embrapa Suínos e Aves, Comunicado Técnico, 244, 1-2.

Lima, P. P. (2013). "Influência da salinidade e da temperatura da água nas respostas comportamental e fisiológicas de camarões marinhos *Litopenaeus Vannamei* (Boone 1931)." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689– 99.

Mischke, C.C; Zimba, P.V. 2004. Plankton community responses in earthen channel catfish nursery ponds under various fertilization regimes. *Aquaculture*, 233, 219-235.

Mischke, C.C; Zimba, P.V. 2009. Initial influence of fertilizer nitrogen types on water quality. *Aquaculture Research*, 1-5.

SAMOCHA, T. M.; PRANGELL, D. I.; HANSON, T. R.; TREECE, G. D.; MORRIS, T. C.; CASTRO, L. F.; STARESINIC, N; Design and operation of super-intensive biofloc-dominated systems for indoor production of Pacific White shrimp. *Litopenaeus vannamei* – The Texas A&M AgriLife Research Experience. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana USA. 2017.

Valença, R.A.(2018). Cultivo de *Litopenaeus vannamei*: (nº78). Acedido em: 15 de dezembro de 2018 em: <http://www.panoramadaaquicultura.com/paginas/revistas/78/vannamei.asp>.