



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO CEARÁ IFCE *CAMPUS* ARACATI
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE AQUICULTURA**

ANTÔNIO JOSÉ FELIPE COSME

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA V&G
AGROPECUÁRIA COMERCIAL E INDUSTRIAL LTDA NO
CULTIVO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei***

ARACATI-CE

2022

ANTÔNIO JOSÉ FELIPE COSME

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA V&G
AGROPECUÁRIA COMERCIAL E INDUSTRIAL LTDA NO
CULTIVO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei***

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus Aracati*, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura

Empresa: V&G Agropecuária Comercial e Industrial Ltda.

Orientador: Prof. Dr. José William Alves da Silva

ARACATI-CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C834a Cosme, Antônio José Felipe.
Atividades desenvolvidas na empresa V&G Agropecuária Comercial e Industrial Ltda. no cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* / Antônio José Felipe Cosme. - 2022.
45 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Bacharelado em Engenharia de Aquicultura, Campus Aracati, 2022.
Orientação: Prof. Dr. José William Alves da Silva.
1. Camarão. 2. *Litopenaeus vannamei*. 3. Carcinicultura. I. Título.

CDD 639.3

ANTÔNIO JOSÉ FELIPE COSME

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EMPRESA V&G AGROPECUÁRIA COMERCIAL
E INDUSTRIAL LTDA NO CULTIVO DO CAMARÃO *LITOPENAEUS VANNAMEI*

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus Aracati*, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura

Aprovado (a) em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

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

Prof. Dr. Glacio Souza Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus Aracati*

Prof. Dr. Sandro Régio de Araújo Neves
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – *Campus Aracati*

A Deus.
Aos meus pais.
Aos mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder a realização deste sonho.

Agradeço ao meu pai Domingos Cosme Florêncio que foi pai e mãe desde que a minha rainha partiu para o reino de Deus, por sempre ter me instruído da melhor forma que um pai pode instruir um filho.

Agradeço a minha companheira Alexandra Carneiro que esteve sempre ao meu lado durante todo o período da graduação, me apoiando e orientando a tomar sempre as melhores decisões.

Agradeço a minha princesa Ângela Maria que veio ao mundo na reta final de minha graduação, para me dar forças para perseverar e continuar a lutar por meus objetivos.

Agradeço ao meu orientador, William Alves, por repassar todo o seu conhecimento dentro do âmbito universitário e profissional.

Agradeço a todos os professores que compõe o corpo docente do Curso de Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Aracati, que muito contribuíram com minha formação acadêmica, agradeço os ensinamentos, as orientações, as lições de vida, os risos, a atenção.

Agradeço ao diretor da empresa, Germano Almeida, e todos os colaboradores da V&G Agropecuária que possibilitaram o estágio e colaboraram repassando suas experiências profissionais e de vida.

Agradeço aos meus colegas de curso pela cumplicidade e por todos os momentos incríveis compartilhados.

“As práticas aquícolas, quando realizadas de acordo com orientações técnicas apropriadas, são ambientalmente corretas impactando minimamente o meio ambiente que se inserem” (SÁ, 2012, p.27).

RESUMO

Esse relatório aborda as atividades e práticas desenvolvidas no período entre 04 de outubro a 11 de novembro de 2021, na empresa V&G AGROPECUÁRIA INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA., na cidade de Aracati Ceará. O objetivo do estágio foi acompanhar e participar das atividades desenvolvidas no cultivo do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) realizados na empresa. As atividades realizadas durante o processo de engorda do camarão *Litopenaeus vannamei* englobam desde aclimação e o cultivo de pós-larvas em tanques berçários, transferência das pós-larvas para os viveiros de engorda, medição de parâmetros físico-químicos da água, biometrias semanais para cálculo de ajuste de ração, programação de produção, preparação de solo dos viveiros com aplicação de corretivos e o processo de despesca. A oportunidade de realizar este estágio me proporcionou um ganho de experiência profissional e a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, além de contribuir para a empresa com ajustes em alguns manejos e melhorias em alguns processos.

Palavras-chave: Camarão; *Litopenaeus vannamei*; Carcinicultura.

ABSTRACT

This report reports the activities and practices developed in the period between October 4th and November 11th, 2021, in the company V&G AGROPECUÁRIA INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA., in the city of Aracati Ceará. The objective of the internship was to accompany and participate in the activities developed in the cultivation of white shrimp of the Pacific (*Litopenaeus vannamei*) carried out in the company. The activities carried out during the *Litopenaeus vannamei* shrimp fattening process range from acclimatization and the cultivation of post-larvae in nursery tanks, transfer of post-larvae to the fattening ponds, measurement of physical-chemical parameters of the water, weekly biometrics for calculating feed adjustment, production scheduling, preparation of soil from the ponds with the application of correctives and the harvesting process. The opportunity to carry out this internship provided me with a gain of professional experience and the opportunity to put into practice the knowledge acquired in the classroom. In addition to contributing to the company with adjustments in some managements and improvements in some processes.

Keywords: Shrimp; *Litopenaeus vannamei*; Carciniculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	— Fazenda V & G Agropecuária Industrial e Comércio LTDA.....	17
Figura 2	— Viveiro da V&G Agropecuária após o arado.....	19
Figura 3	— Aplicação de fertilizante simbiótico.....	22
Figura 4	— Tanques berçários com estufa.....	24
Figura 5	— Inclusão de água supersaturada de oxigênio para transporte de PL´s.....	26
Figura 6	— Aeradores de pás.....	30
Figura 7	— Refratômetro modelo RTS-101ATC Instrutherm®.....	31
Figura 8	— Oxímetro YSI, modelo Pro-20.....	32
Figura 9	— Medidor de pH modelo-1700 Instrutherm®.....	33
Figura 10	— Fotocolorímetro modelo AT 10P.....	35
Figura 11	— Bandeja de alimentação utilizada nos viveiros de engorda.....	37
Figura 12	— Estoque de ração da V&G Agropecuária.....	38
Figura 13	— Materiais utilizado na coleta de camarão para biometria na V&G.....	39
Figura 14	— Coleta de camarão para biometria na V&G.....	39
Figura 15	— Abate do camarão despescado.....	41
Figura 16	— Despesca na V&G Agropecuária.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Cinco principais estados produtores de camarão de 2020.....	16
Tabela 2 — Protocolo de fertilização inicial para berçários primários da empresa V&G Agropecuária	24
Tabela 3 — Frequência de análises dos parâmetros nos berçários primários da V&G Agropecuária.....	28
Tabela 4 — Frequência de análises dos parâmetros nos viveiros de engorda da V&G Agropecuária.....	28
Tabela 5 — Transcrição de folha de parâmetro do dia 10/11/2021.....	29
Tabela 6 — Índices zootécnicos dos viveiros despescados no período 04/10/2021 a 11/11/2021 na V&G Agropecuária.....	41

LISTA DE SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
CV	Cavalo-vapor
FCA	Fator de Conversão Alimentar
HP	Horse-Power
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IMN	Mionecrose Infeciosa
IMNV	Vírus da Mionecrose Infeciosa
kVA	Quilovolt Ampére
O.D	Oxigênio dissolvido
PB	Proteína Bruta
pH	Potencial Hidrogeniônico
PLs	Pós-Larvas
ppm	Partes por milhão
VE	Viveiro de Engorda
WSD	Doença da Mancha Branca
WSSV	Vírus da Síndrome da Mancha Branca

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
m ³	Metro cúbico
°C	Graus Celsius
h	Hora
ha	Hectare
min	Minutos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	A carcinicultura no mundo e no Brasil	14
2	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	17
2.1	Local de estágio	17
2.2	Preparação e abastecimento do viveiro	18
2.3	Fertilização dos viveiros	20
2.4	Fase de berçário e povoamento dos viveiros	22
2.4.1	<i>Fase de berçário primário</i>	23
2.4.2	<i>Povoamento dos viveiros</i>	25
2.5	Monitoramento de parâmetros físico e químicos da água	27
2.5.1	<i>Oxigênio dissolvido</i>	29
2.5.2	<i>Salinidade</i>	31
2.5.3	<i>Temperatura</i>	32
2.5.4	<i>pH (potencial Hidrogeniônico)</i>	33
2.5.5	<i>Dureza e Alcalinidade</i>	34
2.5.6	<i>Amônia e Nitrito</i>	35
2.6	Alimentação	36
2.6.1	<i>Alimentação nos berçários primários</i>	36
2.6.2	<i>Alimentação nos viveiros de engorda</i>	37
2.7	Biometria	38
2.7	Despesca	40
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

1.1 A carcinicultura no mundo e no Brasil

Nos últimos 20 anos, a carcinicultura se tornou um dos ramos da aquicultura que mais cresceu no mundo (SILVA et. al., 2021). De acordo com os dados da FAO (Food and Agriculture Organization) a produção total da pesca e aquicultura em 2020 tenha atingido cerca de 178 milhões de toneladas. Deste total, 88 milhões de toneladas vieram da produção aquícola, o que corresponde a aproximadamente 49% da produção total, os 51% ou 90 milhões de toneladas restantes é oriundo da captura. A produção mundial de cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* foi de 5,81 milhões de toneladas o que equivale a 51,7 % de todo crustáceo produzido na aquicultura mundial (FAO, 2022).

Os principais países que se destacaram na produção mundial de camarão entre 2015 e 2019 foram, o Equador na América do Sul, entre os países asiáticos se destacaram a China, Índia, Indonésia e Vietnã. A China é maior produtor mundial de camarão, com um volume de 33% do camarão produzido no ano de 2019 (VIDAL, 2022).

Na década de 1970 iniciou-se no estado do Rio Grande do Norte o “Projeto camarão”, como sendo uma alternativa para substituir a atividade de extração de sal que se encontrava em crise. Ressaltando que neste mesmo período o estado de Santa Catarina desenvolveu pesquisas na área de reprodução, larvicultura e engorda de camarões cultivados. Inicialmente a espécie que foi importada para as pesquisas foi o *Penaeus japonicus*, mas por falta de adaptabilidade ao ambiente tropical do Nordeste esta espécie foi substituída no ano de 1990 pelo *Litopenaeus vannamei*, principal espécie cultivada atualmente no Brasil (ABCC, 2011).

A exploração da atividade de carcinicultura marinha que teve início no Nordeste brasileiro na década de 70, se disseminou ao longo dos anos por todo o Brasil, criando um modelo de produção social e economicamente viável, respeitando o meio ambiente e adotando tecnologias apropriadas para a produção sustentável em áreas próxima ao mar, estuarinas e vales interioranos, desenvolvendo-se em harmonia com a proteção dos ecossistemas marinhos, estuarinos ou dulciaquícolas, adjacentes a suas explorações (FONSECA; MENDONÇA, 2021).

Durante a década de 80 a carcinicultura brasileira vivia uma fase de incredibilidade, somada com a má situação macroeconômica do país, provocou uma grande retração no setor. Essa crise atingiu seu ápice em 1989, ano em que a produção de pós-larvas no país caiu praticamente a zero e as pequenas fazendas ficaram sem ter como povoar seus viveiros. Apenas em 1992 é que o cenário começou a reverter quando a empresa Aquatec começou a comercializar pós-larvas do camarão *L. vannamei*. Ainda, na primeira metade dos anos 90, outros laboratórios entraram em funcionamento, dominando completamente a tecnologia de reprodução e de larvicultura de *L. vannamei*, o que possibilitou a autossuficiência na oferta de pós-larvas. A introdução da espécie *L. vannamei* foi um fator revolucionário para a carcinicultura brasileira, em poucos anos a produção passou de 350 kg/safra para 2800 kg/safra (OSTRENSKY, 2017).

Nos últimos anos a carcinicultura tem enfrentado bastantes desafios entre eles se destacam a convivência com surtos de doença como vibrioses, Síndrome da Mancha Branca (WSD) e mionecrose infecciosa (IMN); controle nos custos de produção e comercialização (SILVA *et al.*, 2021).

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), o Brasil demonstrou um expressivo crescimento na produção de camarão cultivado nos últimos anos, passando de uma produção de 90.000 toneladas no ano de 2019, para uma produção de 120.000 toneladas no ano de 2021 (ROCHA, 2022).

Entre os estados com maior produção de acordo com os dados de pesquisa da pecuária municipal (PPM) em 2020, destaca-se o estado do Rio Grande do Norte com 34,8 % do total da produção nacional e o Estado do Ceará com 33,2 % da produção nacional (Tabela 1). No ranking dos municípios com maiores valores de produção de camarão cultivado destacasse o município de Aracati no estado do Ceará como o maior produtor nacional com uma produção de 3,9 mil toneladas, em segundo lugar está o município de Pendências do estado do Rio grande do Norte com uma produção de 3,7 mil toneladas (IBGE,2020).

Tabela 1 - Cinco principais estados produtores de camarão em 2020

Estado	Produção (ton)	Participação na produção (%)
Rio Grande do Norte	21.981,77	34,8
Ceará	20.993,35	33,2
Paraíba	5.288,50	8,4
Sergipe	4.564,96	7,3
Bahia	3.189,34	5,1
Total	56.017,92	88,8

Fonte: (IBGE, 2020)

A carcinicultura tanto no Brasil como nos países asiáticos é caracterizada por micros, pequenos e médios produtores concentrados em áreas específicas, formando aglomerações produtivas (TAHIM; DAMACENO; ARAÚJO, 2019). Em 2016, o Ceará tinha 700 produtores em uma área de aproximadamente 10.407 hectares. A produção do Ceará no ano de 2015 atingiu 41.414 toneladas se tornando o maior produtor nacional. No ano de 2016 a produção do estado foi atingida pelo vírus da Manca Branca (WSSV) a partir do mês de junho do referido ano (ABCC, 2017).

A carcinicultura tem um importante papel no Nordeste na geração de empregos para trabalhadores rurais, com especial destaque para as mulheres nas indústrias de beneficiamento do camarão cultivado, sem exigência de prévia qualificação profissional e também de fonte de renda para micros, pequenos e grandes produtores, melhorando as condições de vida nas comunidades rurais litorâneas e interioranas. A carcinicultura marinha vem se constituindo como uma ferramenta de grande valor para o fortalecimento de programas de inclusão social no meio rural do Nordeste do Brasil (FONSECA; MENDONÇA, 2021).

Os camarões cultivados apresentam carne com melhor qualidade quando comparados a camarões originários da pesca. Isto está relacionado principalmente à rapidez e ao controle dos manejos de captura e abate por hipotermia no camarão cultivado, enquanto os camarões oriundos da pesca morrem por asfixia e passa por um longo processo de captura e seleção (PONT, 2017).

Do ponto de vista ambiental, a carcinicultura é uma atividade cujo desempenho está diretamente condicionado à qualidade físico-química e biológica da água que utiliza, de maneira que, sem condições ideais não haverá produção sustentável e economicamente viável. Além disso o camarão cultivado, obedecendo aos critérios de

manejos e recebendo uma alimentação balanceada, vem contribuindo para uma alimentação saudável (FONSECA; MENDONÇA, 2021).

O objetivo do estágio foi acompanhar as atividades desenvolvidas no cultivo do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) realizados na empresa V&G Agropecuária Industrial e Comercial Ltda., além de pôr em prática o conhecimento teórico adquirido em sala de aula durante o período de graduação.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 Local do estágio

As atividades desenvolveram-se no período entre 04 de outubro a 11 de novembro do ano de 2021, na empresa V&G AGROPECUÁRIA INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA., localizada no distrito de cabreiro, zona rural, no município de Aracati/CE, coordenadas geográficas 630.773 E, 9.489.90 S, com acesso pela rodovia CE-123.

A fazenda teve o início de suas atividades com a carcinicultura no ano 1997 com a construção de seu primeiro viveiro de cultivo, desde este período houve o aumento da área de produção, possuindo atualmente 13 viveiros com uma área total de 36,6 ha de lâmina d'água (Figura 1) e 01 bacia de sedimentação, trabalhando apenas no processo de engorda do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*.

Figura 1 - Fazenda V&G Agropecuária Industrial e Comercial LTDA



Fonte: Google Earth

Além dos viveiros de engorda a empresa possui prédio com 6 berçários primário com estufa em 2 tanques. Neste mesmo prédio se encontra um espaço para estocagem das rações utilizadas nos berçários e local onde são realizadas as análises de água e camarão da fazenda. Em outro prédio se encontra a cantina com refeitório, banheiros, dormitórios, galpão para máquinas e equipamentos, galpão para armazenamento de ração e outros insumos e um poço artesiano. O ponto captação de água no estuário do rio Jaguaribe.

A empresa conta atualmente com um quadro de 12 funcionários, divididos em vários setores. O sistema de produção adotado atualmente na V&G Agropecuária é o semi-intensivo. A produção ocorre durante todo o período do ano. A programação inicial de cultivos é para 120 dias de engorda e almeja a produção de camarão com peso médio de comercialização de 15 gramas. A densidade média é entre 15 a 20 camarões por m², variando de acordo com as estações do ano e períodos com maior incidência de enfermidades.

As atividades durante o processo de engorda do camarão *Litopenaeus vannamei* englobam a preparação de viveiros para povoamento; aplicação de corretivos nos solos dos viveiros, recepção e aclimatação de pós-larvas em tanques pré-berçários, povoamentos, medição de parâmetros físico-químicos da água, biometrias semanais para cálculo de crescimento semanal e ajuste de ração, manejo alimentar, programação de produção e acompanhamento do processo de despesca.

A empresa concedente do estágio disponibilizou materiais e orientações para que todas as atividades realizadas durante o período de estágio respeitassem as medidas e cuidados necessários para evitar o contágio do coronavírus e sua doença Covid-19 e de outras doenças contagiosas nos ambientes de estágios

2.2 Preparação e abastecimento do viveiro

Todo cultivo inicia com a preparação do viveiro, passo importante para que o restante do ciclo ofereça as melhores condições ambientais e zootécnicas até ao final com boas taxas de sobrevivência e de crescimento dos camarões. Para conseguir elevadas produtividades é importante a observação de alguns procedimentos na preparação dos viveiros, como qualidade de água e solo (BARBIERI e OSTRENSKY, 2002).

O solo dos viveiros reage com a água e exerce influência sobre a qualidade da mesma durante o todo o período de cultivo. Além disso, os camarões possuem o hábito bentônico, passando maior parte do tempo no fundo dos viveiros. Devido a esse comportamento, são necessários manejos corretivos de solo para manutenção da boa qualidade de água.

A principal prática empregada para a preparação do solo na V&G Agropecuária é o arado do solo para o revolvimento de camadas mais profundas, com o objetivo de expor o solo ao ar e ao sol para acelerar a oxidação da matéria orgânica. Outro procedimento é a aplicação de 700 kg/ha de hidróxido de cálcio nos viveiros. Esses manejos realizados após o fim de cada ciclo produtivo.

Segundo a ABCC (2013), após o fim de um ciclo de cultivo o solo do viveiro deve ser submetido a secagem, este procedimento assegura a exterminação dos organismos indesejáveis e arejamento do solo. O fundo do viveiro deverá ser arado a uma profundidade aproximada de 10 a 15 cm, se o solo apresentar acidez é indicado aplicar 500 kg/ha de óxido de cálcio sobre o fundo do viveiro no momento da secagem, manejo semelhante ao realizado no presente estudo.

O arado dos viveiros (Figura 2) é realizado aproximadamente 15 dias após a despesca, para possibilitar a entrada do trator com a grade de arado é necessária que o solo esteja bem seco. Na V&G Agropecuária este processo ocorre com um trator da marca John Deere modelo 5404 e grade de controle de 16 discos. O hidróxido de sódio é espalhado no solo pelos colaboradores da empresa manualmente, geralmente logo no início da manhã.

Figura 2 - Viveiro da V&G Agropecuária após o arado



Fonte: Autor (2021).

Outros procedimentos são necessários para concluir a preparação dos viveiros. Antes de começar o abastecimento dos viveiros deve-se realizar:

- Inclusão de grade com telas de nylon® de 1000 micras nas comportas de abastecimento e drenagem para evitar a fuga e perdas dos indivíduos. Como a fazenda usa o sistema bifásico, cultivando as larvas primeiramente nos berçários primários e transferindo com um tamanho maior para os viveiros de engorda.
- Vedação das comportas de abastecimento e de drenagem com tábuas e esponjas para que não haja perda de água por vazamento.
- Desinfecção das poças remanescentes do cultivo anterior com hipoclorito de sódio 65 % de cloro ativo. A desinfecção é utilizada como uma de prevenção de doenças.

De acordo com o Curso de Boas Práticas de Manejo e Biossegurança: fazenda de engorda nível II, ABCC (2012) uma das práticas mais empregadas para a correção do pH em aquicultura é a aplicação de calcário agrícola e cal hidratada, podendo ser aplicada tanto na água como no solo no momento de preparo do viveiro. Vários efeitos positivos podem ser atribuídos a calagem: incremento de pH e alcalinidade, maior disponibilidade de carbono para os processos fotossintéticos, disponibilização de cálcio solúvel para o fito e zooplâncton. A cal virgem ou hidratada também pode ser usada com a ação desinfetante.

O sistema de bombeamento da fazenda conta com 2 conjuntos de motobombas flutuantes com motor elétrico trifásico de 75 CV. O bombeamento da água do rio é realizado diariamente no horário de 22h00min até 05h00min, independente de marés, como a fazenda está enquadrada no ramo da aquicultura ela possui um subsídio do governo, com redução da tarifa nos horários compreendidos das 21h30min às 6h00min do dia seguinte. A água é bombeada para a rede de canais de abastecimento de onde passa para os viveiros por gravidade pelas comportas de alvenaria com grades de madeira e malha de nylon de 1000 micras para filtração de materiais e organismos indesejáveis.

O abastecimento dos viveiros dura aproximadamente 15 dias, tempo necessário para que as pós-larvas já se encontrem na fase de berçários primários. Logo que o viveiro cobre todo o solo com água inicia-se o processo de fertilização.

2.3 Fertilização dos viveiros

A partir do segundo semestre do ano de 2016, a V&G agropecuária começou a apresentar as primeiras perdas de produção ocasionada pela enfermidade causada pelo Vírus da Síndrome da Mancha Branca (WSSV), algumas das estratégias utilizadas em países que já conviviam com a enfermidade foi a introdução da fertilização simbiótica e a redução das densidades de povoamento. De acordo com Silva *et al.* (2021), dentro das estratégias de manejos e produtos para diminuir a incidência de enfermidades como as vibrioses e melhorar os índices zootécnicos se destaca o uso de prebióticos e probióticos associados a processos de fertilização simbiótica.

A fertilização simbiótica constitui-se em uma técnica resultante da decomposição de produtos de origem vegetal, na maioria das vezes sendo farelo de arroz, trigo ou soja. Essa decomposição é feita por bactérias e/ou leveduras em um processo aeróbico ou anaeróbico controlado (SILVA *et al.*, 2021).

Com a introdução da fertilização simbiótica a empresa optou por não realizar as fertilizações químicas. O protocolo de preparação da fertilização simbiótica da V&G Agropecuária já sofreu várias modificações, passando de aeróbico para anaeróbio, utilizado atualmente; inicialmente a proporção de água/substrato era de 20:1, atualmente usa a proporção de 10:1; aplicações iniciais de 30 kg/ha de substrato fermentado foram reduzidas para 20 kg/ha. Essas modificações foram realizadas em alguns casos por melhores desempenhos e outros por redução de custos, pois os insumos utilizados na fertilização sofreram uma acentuada elevação de preço, principalmente o substrato sólido utilizado para o crescimento das bactérias inoculadas pelos probióticos BM-pro da marca Biotrends Soluções Biotecnológicas®.

Na primeira e segunda semana de fertilização, é aplicada em cada viveiro uma quantidade equivalente a 20 kg/ha de farelo de arroz fermentado. A seguir segue o protocolo utilizado atualmente para a preparação de 1000 L do fertilizante simbiótico.

- 900 litros de água de poço com salinidade de 0,5.
- 500 g de probiótico BM-pro da Biotrends Soluções Biotecnológicas, após 6 horas de ativação em água aerada.
- 100 kg farelo de arroz.
- Deixar a solução fermentar sem aeração por 48 horas (Homogeneizar a solução a cada 6 horas).

Após o período de fermentação é aplicada nos viveiros em preenchimento quantia de 200 L/ha do fertilizante simbiótica (Figura 3), já os viveiros com ciclo em

andamento recebem 100 L/ha do fertilizante simbiótico. O fertilizante é transportado em duas caixas de 1.600 L e drenados por mangueira de plástico de 2”.

Figura 3 - Aplicação de fertilizante simbiótico



Fonte: Autor (2021).

A produção de camarão pode ser incrementada pela aplicação de fertilizantes. As diatomáceas são bons alimentos para os camarões e seu crescimento pode ser estimulado pela adição de fertilizantes nitrogenados em relação aos fosfatados. Os fertilizantes orgânicos servem de alimento para o zooplâncton e na carcinicultura o uso destes fertilizantes é desejável na preparação dos viveiros pois estimula a rápida produção de zooplâncton que serve de alimento natural para os camarões (BOYD, 1992).

2.4 Fase de berçário e povoamento dos viveiros

De acordo com Fonseca (2021), os sistemas de pré-engorda (berçários primários e berçários secundários) sempre trouxeram benefícios para a carcinicultura mundial. Nos anos 80 serviam como tanques de armazenamentos de pós-larvas selvagens, na década de 90-2000 facilitando a logística das fazendas e atualmente com a modalidade de estufas é uma alternativa para um melhor convívio com algumas enfermidades como a doença da mancha branca (WSD).

De acordo com a ABCC (2021), é recomendável a aquisição de pós-larvas com idade mínima de PL10, pois uma pós-larva mais desenvolvida apresentam maior

resistência, devido ao desenvolvimento branquial está mais amadurecido, assim tolerando maiores variações em relação a salinidade e temperatura.

A utilização de pós-larvas livres de enfermidades é um aspecto muito importante, do ponto de vista da sanidade, para o início do processo de produção, constituindo-se em uma etapa de grande relevância para o sucesso das Boas Práticas de Manejo e Implementação das Medidas de Biossegurança nas Fazendas de Engorda de Camarões (FONSECA; MENDONÇA, 2021).

2.4.1 Fase de Berçários primários

A fazenda conta com uma estrutura de 6 tanques berçários com capacidade de 60 m³ cada. O sistema de aeração dos tanques é alimentado por três sopradores radiais de 3 CV de potência com vazão de 3,5 m³ de ar/min cada. O funcionamento dos sopradores ocorre 24 h/dia, a depender do número de tanques povoados ficam ligados 1 ou 2 sopradores e o restante fica sobressalente. Além dos sopradores, o tanque também recebe aeração por meio de três Venturi®, que é alimentado por uma bomba de 1,5 cv. No mesmo sistema do Venturi® está acoplado um decantador de sólidos suspensos. O decantador é formado por um sistema de tubulação que direciona a água para uma caixa d'água com capacidade de 1.000 L, a ação da gravidade faz com que as partículas maiores decantem até o fundo da caixa e o efluente livre destas retorna para o tanque berçário. A limpeza do decantador ocorre todos os dias, este material é destinado para a bacia de sedimentação.

Apenas 2 tanques possuem o sistema de cobertura tipo estufa (Figura 4) para manter a temperatura da água mais elevadas durante os períodos mais frios do ano, geralmente nos meses de julho e agosto. As cobertas dos outros 4 tanques sofreram com o desgaste por tempo de uso e foram desativadas. Estes tanques são povoados apenas nos períodos de temperatura mais elevadas (> 29 C°), entre os meses de janeiro a maio. O sistema ainda conta com um gerador de energia de 75 kVA, capacidade suficiente para manter ligados todos os equipamentos elétricos dos berçários em caso de blecaute elétrico.

Figura 4 - Tanques berçários com estufa



Fonte: Autor (2021).

Os tanques são preparados na V&G agropecuária logo após informado a programação de chegada de pós-larvas. A preparação ocorre com lavagem com água clorada a 30 ppm para desinfecção, após um período de 24 horas da lavagem, inicia-se o abastecimento. Após o abastecimento adiciona-se uma dose de 0,5 L/m³ de peróxido de hidrogênio para desinfecção e controle de fitoplâncton.

A fertilização para estímulo de produção primária, principalmente da classe de algas diatomáceas, ocorre durante 5 dias consecutivos. A seguir segue o protocolo de fertilização utilizado nos tanques berçários da V&G agropecuária (Tabela 2), este protocolo foi adaptado para se adequar as condições de cultivo da empresa.

Tabela 2 - Protocolo de fertilização inicial para berçários primários da empresa V&G Agropecuária

Fertilização inorgânica			
Nº de aplicações	Produto	Aplicação/dia	Objetivo
4,0	Silicato de Cálcio	3,0 g/m ³	Atingir 6,4 mg/L de SiO ₂
4,0	Cloreto de Potássio	20,0 g/m ³	Balanço 1:3:1 (Ca ²⁺ :Mg ²⁺ :K ⁺)
Fertilização Orgânica			
Nº de aplicações	Produto	Aplicação/dia	Objetivo
4,0	Farelo de Arroz	5,0 g/m ³	Fertilização simbiótica
4,0	Mix de bactérias*	1,0 g/m ³	Probióse

*BM-Pro aditivo probiótico produzido por Biotrends Soluções Biotecnológicas

Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021).

Segundo Silva e Ostrensky (2017) as pós-larvas recém-chegadas dos laboratórios podem ser liberadas nos tanques berçários primários, nos viveiros berçários ou diretamente nos viveiros de engorda. Independente de qual a estratégia tomada é imprescindível que passem por um processo de aclimação ao novo ambiente para minimizar os impactos durante essa transição.

As pós-larvas chegam ao berçário geralmente com a idade de PL-13 e um tamanho de 350 PL's/g ou 2,85 mg e são transferidas para os viveiros com tamanhos de 10 PL's/g ou 100 mg após um período de berçário de aproximadamente 20 dias.

No momento da chegada das pós-larvas ao berçário é realizado um processo de verificação das condições de saúde dos animais, observando se a presença de animais mortos na caixa de transporte, atividade natatória das PL e um teste de estresse osmótico, levando uma quantidade de 100 PL's para um recipiente com água aerada com baixa salinidade por 30 min, Logo após retiram-se as PL's da água de baixa salinidade e submetem-nas à água do tanque por 30 min e observar-se o índice de mortalidade.

Logo após é realizada a aclimação, este processo inicia-se com a aferição dos parâmetros de qualidade de água das caixas de transporte e do tanque berçário a ser povoado. Os parâmetros averiguados são: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, alcalinidade e salinidade. Após analisar as diferenças dos parâmetros entre caixa de transporte e tanque berçário, fazem-se duas trocas parciais de água com intervalos entre 20 a 30 minutos. Na primeira troca é drenado cerca de 30% do volume da caixa e completado com água do tanque. Após nova aferição dos parâmetros é realizada a segunda troca de água, drenando 40% do volume da caixa e completando novamente com água do tanque. Estas trocas servem de aclimação para evitar choques com diferenças de parâmetros, principalmente de temperatura e pH, o que pode causar estresse e mortalidade. Após a segunda troca é efetuada a drenagem de todo o volume da caixa por mangueiras para o tanque berçário.

2.4.2 Povoamento dos viveiros

A fazenda V&G utiliza o sistema de cultivo bifásico, nesse sistema as pós-larvas, após chegarem dos laboratórios de produção, passam primeiro pelos tanques berçários para depois serem transferidas para os viveiros de engorda.

Para realizar as transferências das pós-larvas o tanque é drenado em 70% do seu volume para facilitar a captura dos indivíduos. As despescas nos tanques são realizadas manualmente com um puçá, logo após cada captura é realizada a pesagem da biomassa que está sendo transferida para o viveiro. A cada 5 pesagens é tomada uma amostra para contagem e determinação do PL/g para se estimar a quantidade de pós-larvas transferidas. As pós-larvas são pesadas em balança digital com auxílio de recipientes plásticos de 20 litros. Após a pesagem é adicionada uma pequena quantidade de água supersaturada de oxigênio (15 mg/L) para iniciar o transporte até o viveiro (Figura 5).

Figura 5 - Inclusão de água supersaturada de oxigênio para transporte de PL's



Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021).

O transporte das pós-larvas até o viveiro é realizado de motocicleta. São necessárias duas motocicletas para acelerar o processo de transferência, pois toma-se o cuidado para que não transporte uma biomassa maior que 2 kg de pós-larvas por viagem. Na chegada no viveiro dois funcionários recebem e liberam as pós-larvas no viveiro.

Durante o período de estágio também ocorreu um povoamento na forma direta. Foi determinada a salinidade do viveiro, no caso salinidade 45 e informada para o laboratório de produção de pós-larvas com alguns dias de antecedência, para o laboratório efetuar o ajuste de salinidade no tanque de cultivo do laboratório. No dia no povoamento o caminhão com as pós-larvas chegou às 6h00min da manhã. Foi

realizada a averiguação dos parâmetros das caixas de transporte e do viveiro a ser povoado. Os parâmetros averiguados, antes do povoamento e após as trocas de água foram: oxigênio dissolvido, temperatura, pH, alcalinidade e a salinidade.

Após analisar as diferenças dos parâmetros entre caixa de transporte e o viveiro é realizada a aclimação com duas trocas parciais de água com intervalos entre 20 a 30 minutos. Na primeira troca é drenado cerca de 30% do volume da caixa e completado com água do viveiro. Após o intervalo de espera é feita a segunda troca de água, drenando 40% do volume da caixa e completando novamente com água do viveiro. Estas trocas servem de aclimação para evitar choques com diferenças de parâmetros, principalmente de temperatura e pH. Após a segunda troca é efetuada a drenagem de todo o volume da caixa por mangueiras para o viveiro.

De acordo com Fonseca e Mendonça (2017) todo manuseio das pós-larvas, incluindo a despesca e embalagem no laboratório, transporte, recepção, aclimação e povoamento dos tanques berçários ou viveiros, é uma etapa que requer cuidados especiais para evitar o estresse das pós-larvas e obter uma boa sobrevivência.

2.5 Monitoramento de parâmetros físico e químicos da água

Segundo Fonseca e Mendonça (2021), todos os parâmetros físico-químicos da água têm sua importância no bom desenvolvimento de um cultivo de camarão marinho, porém alguns possui uma maior relevância na sobrevivência e no crescimento de camarões em sistemas de cultivos tradicionais, são eles: oxigênio dissolvido, alcalinidade, dureza, pH, e transparência da água.

Os principais parâmetros físicos e químicos monitorados pela V&G agropecuária são: oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade nos viveiros de engorda, já nos pré-berçário é monitorado o oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade, pH, dureza e alcalinidade e compostos nitrogenados (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Frequência de análises dos parâmetros nos berçários primários da V&G Agropecuária

Variável	Frequência	Horários
Oxigênio dissolvido (mg/L)	Diariamente	00h00min, 04h00min, 07h00min, 17h00min, 20h00min
Salinidade	Diariamente	07h00min
Temperatura (°C)	Diariamente	07h00min
pH	Diariamente	07h00min, 17h00min
Dureza e Alcalinidade (mg/L)	Dias alternados	07h00min
Amônia e Nitrito (mg/L)	Diariamente	07h00min

Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021).

Tabela 4 - Frequência de análises dos parâmetros nos viveiros de engorda da V&G Agropecuária

Variável	Frequência	Horários
Oxigênio dissolvido	Diariamente	00h00min, 04h00min, 20h00min
Salinidade	Semanalmente	07h00min
Temperatura (°C)	Diariamente	00h00min, 04h00min, 20h00min
pH	Casos excepcionais	07h00min, 17h00min
Dureza e Alcalinidade (mg/L)	Casos excepcionais	07h00min
Amônia e Nitrito (mg/L)	Casos excepcionais	07h00min

Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021)

Segundo Sá (2012) os organismos aquáticos cultivados sofrem grande influência da qualidade da água e dos solos do ambiente de cultivo. De acordo com Pont (2017), o controle das condições de qualidade de água de cultivo é de fundamental importância para a garantia do bem-estar dos organismos aquáticos cultivados. No cultivo de camarões marinhos as alterações frequentes da temperatura, salinidade, pH, concentrações de amônia e concentrações de O.D na água são fatores estressantes para os animais.

2.5.1 Oxigênio dissolvido

Na V&G agropecuária o monitoramento do oxigênio dissolvido nos viveiros de engorda é realizado pelo parametrista, durante o horário noturno, momento que apresenta concentrações mais críticas desse parâmetro. Na V&G Agropecuária utilizasse um aparelho de medição da marca YSI no modelo PRO-20, este aparelho mensura a quantidade de oxigênio dissolvido, expressando o resultado em mg/L ou em % de saturação, além de medir a temperatura em °C. Durante a noite é aferido o oxigênio dissolvido nos viveiros de engorda em 3 horários: 20h00min, 12h00min e 4h00min (Tabela 5).

Tabela 5 - Transcrição de folha de parâmetro do dia 10/11/2021

V&G Agropecuária						
Data: 10/11/2021						
	20h00min		00h00min		04h00min	
VE	O.D (mg/L)	T °C	O.D (mg/L)	T °C	O.D (mg/L)	T °C
01	-	-	-	-	-	-
02	-	-	-	-	-	-
03	7,2	30,2	5,5	29,2	3,9	28,7
04	6,5	30,3	4,8	29,5	3,6	29,0
05	-	-	-	-	-	-
06	4,8	30,0	4,2	29,1	3,4	28,5
07	6,5	30,2	4,9	29,3	3,7	28,6
08	6,2	30,1	4,7	29,0	3,8	28,5
09	6,4	30,0	5,2	29,2	4,3	28,7
10	6,1	29,9	5,7	29,4	4,6	28,9
11	6,6	30,6	4,4	29,7	3,5	29,2
12	5,6	30,2	3,8	29,2	2,9	28,4
13	6,4	29,8	4,7	29,0	3,6	28,5
Canal	-	-	-	-	-	-
Rio	-	-	-	-	-	-

Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021).

O monitoramento do oxigênio dissolvido nos berçários primários da V&G Agropecuária é realizado diariamente durante o período que os mesmos se encontrem povoados. A medição é determinada com auxílio de um aparelho oxímetro YSI, modelo Pro-20, realizada nos horários 00h00min, 04h00min, 07h00min, 17h00min, 20h00min.. As frequentes medições servem para monitorar e evitar os teores de oxigênio dissolvido ficarem abaixo do limite mínimo de 5 mg/L de oxigênio dissolvido.

Na V&G agropecuária é utilizado aeradores de pás com motores de 2 HP (Figura 6) em uma proporção de 6 HP/ha para a suplementação de oxigênio dissolvido. Como a fazenda está enquadrada no ramo da aquicultura ela possui um subsídio do governo, com redução da tarifa nos horários compreendidos das 21h30min às 6h00min do dia seguinte, por conta de redução de custos os aeradores são acionados apenas neste intervalo, com exceção em casos que algum viveiro venha a apresentar oxigênio em níveis críticos fora deste horário.

Figura 6 - Aeradores de pás



Fonte: Autor (2021).

A necessidade de O.D varia de acordo com a espécie cultivada, seu estágio de vida e do sistema de cultivo empregado. Segundo Sá (2012) não basta atender as necessidades mínimas requeridas de O.D das espécies, mas manter concentrações necessárias para um bom desenvolvimento e a manutenção da saúde animal.

De acordo com Barbieri e Ostrensky (2002) os camarões se desenvolvem melhor em concentrações de oxigênio superiores a 4 mg/L, em concentrações de

oxigênio dissolvido entre 1,5 a 3,0 mg/L as taxas de crescimento é bastante reduzida e abre as portas para o surgimento de enfermidades.

2.5.2 Salinidade

Parâmetro que requer atenção principalmente no momento de povoamento, transferências e trocas parciais de água dos tanques berçários primários, sempre observando para que as pós-larvas não venham a sofrer com choques osmóticos. A verificação da salinidade é feita diariamente nos tanques com um aparelho refratômetro modelo RTS-101ATC Instrutherm® (Figura 7) com escala de 0 a 100. O monitoramento da salinidade nos viveiros de engorda da fazenda V&G é realizado com uma frequência de 15 dias nos períodos de menos oscilações de salinidade, as maiores oscilações de salinidade ocorrem no período da quadra chuvosa da região (fevereiro a maio). Neste período a frequência de acompanhamento passa a ser semanal ou até mesmo diária. A salinidade nos viveiros pode alcançar no fim do período sem chuvas a salinidade de 45 e no período chuvoso atingir salinidades próximas a 1.

Figura 7 - Refratômetro modelo RTS-101ATC Instrutherm®



Fonte: Autor (2021).

Segundo Ostrensky, Cozer e Silva (2017) a maioria dos animais aquáticos para se adaptarem aos ambientes com diferentes salinidades, desenvolveram processos de osmorregulação, que consiste no controle de sais nos tecidos ou células vivas e tem o objetivo de manter as condições adequadas à atividade metabólica.

O camarão *L. vannamei* por ser uma espécie eurihalina (tolerar variações de salinidade) é reconhecido por sua alta capacidade osmorregulatória, mesmo sendo uma espécie marinha vem apresentando bons índices produtivos em cultivos realizados em baixas salinidades. Tais resultados têm sido alcançados em viveiros com salinidade a partir de 0,1 (FONSECA; MENDONÇA, 2021).

2.5.3 Temperatura

É aferida juntamente com o oxigênio dissolvido com o mesmo aparelho de medição. Durante o período de estágio, os viveiros permaneceram em média, com temperaturas entre 30 e 28 °C.

Uma estratégia adotada para convívio com o Vírus da Mancha Branca (WSSV) foi o controle e manutenção da temperatura nos tanques berçários, por meio da implementação de estufas em 2 dos 6 tanques berçários da fazenda. Com a estufa a temperatura da água nos tanques, mesmo nos períodos mais frios do ano, não chega a baixar de 29 ° C. A temperatura é determinada diariamente, no início e no fim do dia com um aparelho oxímetro YSI, modelo Pro-20 (Figura 8).

Figura 8 - Oxímetro YSI, modelo Pro-20



Fonte: Autor (2021).

De acordo com Ribeiro (2013) a temperatura é considerada um fator de suma importância em aquicultura visto que está diretamente relacionada à manutenção dos processos fisiológicos dos organismos aquáticos além de exercer influência direta nos

parâmetros físicos, químicos e biológicos das unidades de cultivo. Segundo Ostrensky e Silva (2017) os camarões são ectotérmicos, são animais cujo metabolismo e a temperatura corporal sofrem influência direta da temperatura ambiente.

2.5.4 pH (potencial Hidrogeniônico)

Este parâmetro é acompanhado diariamente apenas nos berçários quando estocados com pós-larvas, nos viveiros de engorda é acompanhando apenas no dia da transferência das pós-larvas dos berçários para os viveiros. A aferição é realizada pela manhã (7h:00min e no fim da tarde (17h:00min) para monitorar a oscilação diária do pH nos berçários, é utilizado para medir o parâmetro um medidor de pH digital portátil modelo-1700 da marca Instrutherm® (Figura 9).

Durante o período de estágio, foi realizado uma análise da variação diária de pH no tanque pre-berçário N° 3, no período de fertilização antes do povoamento. Foram tomadas duas medidas, a primeira as 7h00min e a segunda as 17h00min. A primeira aferição apresentou o valor de pH de 8,2, a segunda aferição apresentou o valor de 8,9, com pouca oscilação ao longo do dia.

Figura 9 - Medidor de pH modelo-1700 Instrutherm®



Fonte: Autor (2021).

De acordo com Sá (2012), a faixa ideal de pH da água de cultivo é a que vai de 6,5 a 9,0. Portanto é nesta faixa que os organismos encontram condições ideais para o seu desenvolvimento. Segundo Boyd (2015), a faixa ideal de pH para a maioria dos organismos aquáticos é de 6,5 a 8,5, ocasionando a morte da maioria dos organismos nos limites abaixo de pH 4,0 e acima pH 11.

2.5.5 Dureza e Alcalinidade

A mensuração da alcalinidade e da dureza total na V&G Agropecuária é realizada por meio de titulação com reagentes da ALFAKIT®, com uma frequência de 3 a 4 dias por semana nos pré-berçários e quando se acha necessário (oscilação de pH) em algum viveiro de engorda, sempre pela manhã. Para a realização da análise de alcalinidade é seguido as orientações do manual de análise da ALFAKIT®. O resultado da alcalinidade é obtido em mg/L. Durante o período de estágio as análises que foram realizadas ficaram entre 150 mg/L a 160 mg/L de carbonato de cálcio (CaCO₃)

Foi aferida durante o período de estagio a dureza total da água do canal de abastecimento dos viveiros de engorda, chegando ao resultado de 6800 mg/L de carbonato de cálcio (CaCO₃). A análise é realizada seguindo as seguintes instruções disponibilizadas pelo manual da ALFAKIT®.

1. Medir 50,0 mL de amostra diluída, seguido as orientações a amostra do canal foi necessário diluir em uma proporção de 50 vezes por se encontra com salinidade maior que 35;
2. Adicionar 1,0 mL da solução tampão e agitar;
3. Adicionar 2 medidas de reagente Negro E. T. e agitar;
4. Adicionar EDTA na bureta e gotear na amostra, agitado a cada gota adicionada até o aparecimento da cor Azul.
5. Anotar o volume gasto na titulação.
6. Calcular o resultado (Dureza total (mg/L CaCO₃): Volume gasto x 20 x Diluição)

Segundo Boyd (2015) A alcalinidade da água é importante por estar relacionada à produtividade, devido sua interação com o pH e a disponibilidade de carbono. De acordo com Fonseca e Mendonça (2021) a alcalinidade em níveis baixos poderá acarretar em oscilações nos níveis de pH, o que influenciará no processo de crescimento dos organismos cultivados.

Normalmente as águas marinhas apresentam valores elevados de alcalinidade, devido as altas concentrações de carbonatos e bicarbonatos. Águas com alcalinidade elevada possuem um fenômeno conhecido como *buffer* ou poder tampão da água que pode conter grandes variações diárias do pH (RIBEIRO, 2013).

De acordo com Fonseca e Mendonça (2021) a dureza da água é um fator de muita importância para a carcinicultura, que é definida basicamente pela concentração de cálcio e magnésio. Esses compostos são essenciais para a realização dos processos biológicos dos camarões como o processo de muda da carapaça.

2.5.6 Amônia e Nitrito

Na V&G agropecuária para realizar a análise de amônia utiliza-se o Kit amônia indotest da empresa Alfakit, o teste é realizado em fotolorímetro modelo AT 10P (Figura 10), o passo a passo da análise é dado pelo manual disponibilizado pela empresa fabricante dos reagentes. A seguir segue os procedimentos para a realização da análise de acordo com o manual:

1. Medir 5 mL de amostra com a seringa e transferir para o tubo do fotolorímetro;
 2. Fazer uma prova em branco, medindo 5 ml de água deionizada e adicionando os reagentes paralelamente a amostra;
 3. Adicionar 03 gotas do reagente 1 e agitar;
 4. Adicionar 03 gotas do reagente 2 e agitar;
 5. Adicionar 03 gotas do reagente 3 e agitar;
 6. Aguardar 10 minutos;
 7. Zerar o fotolorímetro com a prova em branco e fazer a leitura das amostras;
- o resultado lido é a concentração em mg/L de N-NH₃.

Figura 10 - Fotolorímetro modelo AT 10P



Fonte: Autor (2021)

Durante o período de estágio foram aferidas a amônia total e o nitrito do tanque pré-berçário de N° 3 da fazenda V&G Agropecuária durante o período de 21 dias de ciclo. A amônia total (N-NH₃) oscilou de 0,0 mg/L até atingir o valor máximo de 1,8 mg/L no 18° do ciclo do tanque. Já o nitrito (NO₂⁻) oscilou de 0,0 ao valor máximo de 0,4 mg/L no 21° dia de ciclo.

Segundo Fonseca e Mendonça (2021) a amônia é um dos principais compostos nitrogenados que podem afetar o desempenho e a sobrevivência em um cultivo na fase de berçário. A amônia é altamente solúvel em água e está presente em duas formas: amônia ionizada e a não ionizada (NH₄⁺ e NH₃).

2.6 Alimentação

A otimização do manejo de alimentação é indispensável para evitar desperdício, manter a qualidade ambiental e redução dos custos operacionais. A utilização de bandejas de alimentação permite monitorar o consumo de ração, assim possibilitando ajuste na oferta desse insumo que representa boa parte dos custos de produção (CURSO ABCC,2012).

Segundo Barbieri e Ostrensky (2002) para se obter bons resultados na produção de camarão é necessário que os fatores nutrição, sanidade, genética e manejo sejam trabalhados de maneira eficiente. Apesar de todos estes fatores serem importantes, a nutrição recebe um destaque especial por representar até 60% dos custos totais de produção.

2.6.1 Alimentação nos berçários primários

A alimentação é ofertada a cada 2 horas, assim oferta-se 12 tratos diários. O tipo de ração a ser ofertada para as pós-larvas vai ser influenciada pelo tamanho das mesmas. Ofertando rações com menores granulometria nos primeiros dias, substituindo para rações de granulometria de tamanho maiores, sempre baseado no tamanho das pós-larvas.

Na V&G Agropecuária são ofertadas as seguintes rações:

- Zeigler - Shrimp Starter, 55% PB, tamanho 1 (<600 micra)
- Zeigler – PL raceway 40-9, 40% PB tamanho 1, 40% PB (400-600 micra)
- Zeigler – PL raceway 40-9,40% PB, tamanho 2 (600-800 micra).

2.6.2 Alimentação nos viveiros de engorda

Na empresa V&G Agropecuária o arraçoamento é realizado com uso de bandejas de alimentação (Figura 11). De acordo com Fonseca e Mendonça (2021) O uso adequado de bandejas de alimentação pode minimizar a perda de ração para o ambiente, o que permitirá uma estimativa precisa do consumo. Do 1º ao 15º dia de povoado a ração é ofertada a lanço devido à dispersão das pós-larvas no viveiro, concentrando nos primeiros 7 dias nas periferias do viveiro. A oferta de ração ocorre em duas doses diárias, pela manhã e à tarde. Para realizar a alimentação pela manhã, deve-se levar em consideração a concentração de O.D. Os camarões só serão alimentados quando a água do viveiro apresentar valores de O.D acima de 2,5 mg/L. Em alguns casos, com O.D em 2,0 mg/L opta-se em fornecer metade da quantidade estabelecida para o viveiro, ofertando o restante na parte da tarde.

Figura 11 – Bandeja de alimentação utilizada nos viveiros de engorda



Fonte: Autor (2021)

No período do estágio, a empresa trabalhava com rações de dois fabricantes, Total Nutrição Animal e a Samaria Rações e Saúde Animal Ltda. Nos primeiros 30 dias de cultivo é oferecido a ração peletizada API CAMARÃO 40 II PRIME da Total Nutrição Animal, indicada para camarões entre 1 a 3 g, com granulometria ente 1-1.8 mm, 40% de proteína bruta, iniciando na proporção de 1 kg para cada 100.000

indivíduos até o 4º dia, após essa proporção é incrementada para 1,5 kg até o 10º dia, no intervalo de tempo entre o 10º e 15º dia utilizasse a proporção de 2,0 kg para cada 100.000 indivíduos. A partir desse momento até o 30º dia a oferta de ração fica a critério de observações do consumo na bandeja, colocando como limite máximo a utilização de 10% da biomassa estocada.

Seguindo com o protocolo de alimentação da empresa, a partir do 30º dia já com a alimentação sendo ofertada 100% nas bandejas de alimentação do viveiro, numa proporção de 10 bandejas por hectare, essas são distribuídas a cerca de 10 metros da margem do viveiro, posteriormente são espalhadas uniformemente por todo o viveiro. A ração ofertada nesse período passa a ser a SM LINE 350 ST (2.0 mm) de Samaria Rações ou a API CAMARÃO 35 PRIME (2.4 mm) da Total Nutrição Animal, as duas rações possuindo 35% PB. Nesse período, a oferta de ração segue uma tabela de alimentação adotada pela empresa e observações de consumo obtidas pelos arraçoadores.

A estocagem de ração na empresa ocorre em galpões de armazenamento (Figura 12) ao abrigo da luz e sobre estrados. O galpão possui a capacidade máxima de armazenamento de 40 toneladas de ração. A compra ocorre com base na conferência de estoque realizada semanalmente, fazendo novo pedido sempre com uma margem de segurança.

Figura 12 - Estoque de ração da V&G Agropecuária



Fonte: Autor (2021).

2.7 Biometria

As biometrias para acompanhamento de crescimento na V&G Agropecuária ocorrem todas as sextas feiras. Para a realização desse procedimento, utilizam-se os seguintes materiais: tarrafa, rede pequena de nylon, balança de precisão, recipiente de 20 litros (Figura 13), e bloco de anotações. São selecionados 2 pontos de cada viveiro e coletados, aproximadamente, 50 indivíduos em cada ponto (Figura 14). Os camarões são pesados e contados para a obtenção do peso médio, dividindo o peso obtido pelo número de camarões da amostra. Com as médias dos dois pontos coletados, obtém-se a média final do viveiro. No caso de uma disparidade considerável de tamanho entre as médias dos pontos realiza-se um terceiro ponto.

Figura 13 – Materiais utilizados na coleta de camarão para biometria na V&G



Fonte: Autor (2021).

Figura 14 - Coleta de camarão para biometria na V&G



Fonte: Autor (2021).

Segundo Ribeiro (2013) a biometria é uma ferramenta indispensável nos cultivos do *Litopenaeus vannamei*, além de conhecer o ritmo de crescimento dos camarões permite realizar os devidos ajustes na oferta de alimento. No momento das biometrias é possível ter contato direto com os camarões e assim avaliar as condições de saúde dos organismos cultivados observando à presença de patógenos e/ou enfermidades.

2.8 Despesca

A fazenda V&G comercializa seu camarão quase que na totalidade para o mercado de camarão fresco, através de compradores intermediários. A programação inicial de despesca é com camarões com peso médio de 15 g, ocorrendo antes ou após esta faixa de peso em decorrência de imprevistos com problemas na qualidade de água, enfermidades no processo produtivo ou fatores mercadológicos.

As despescas na V&G agropecuária iniciam-se, geralmente a 7h00min e terminam às 17h00mi. Este horário foi adotado para conciliar com o horário de trabalho dos colaboradores da empresa, evitado assim o acúmulo de horas extras e trabalhadores de forma informal.

O primeiro passo para a realização da despesca é a biometria acompanhada pelo comprador para a determinação do peso e preço de venda. Após acerto entre as duas partes, empresa e comprador, determina-se data e horário para início do processo. Inicia-se a drenagem de parte do volume d'água do viveiro com um dia de antecedência, deixando com aproximadamente 50% de sua capacidade máxima.

Para a realização da despesca é importante seguir as seguintes etapas de preparação e operação: limpeza de comportas e áreas operacionais; instalação de *Bag-Net*; iluminação; estrados; balança digital; caixas de imersão para abate por choque térmico, utilizando água e gelo com proporção de 4:1, respectivamente; monoblocos vazados e metabissulfito de sódio (Figura 15). Durante o período de estagio foram despescados 3 viveiros da fazenda VE-01, VE-03, e VE-06 todo no 37º ciclo (Tabela 6).

Tabela 6 - Índices zootécnicos dos viveiros despescados no período 04/10/2021 a 11/11/2021 na V&G Agropecuária.

Índices Zootécnicos			
Viveiro-Ciclo	VE-01-37	VE-03-37	VE06-37
Área (ha)	0,5	4,2	3,5
Tempo de Cultivo (Dias)	114	92	107
Dens. Cultivo (cam/m²)	30	16	21
Taxa de sobrevivência (%)	93	48	54
Peso médio	10,0	12,7	12,9
Biomassa despescada (Kg)	1.398	4.052	5.130
Produtividade (Kg/há)	2.796	965	1.466
FCA	2,09	1,89	2,31

Fonte: Fazenda V&G agropecuária (2021).

Figura 15 - Abate do camarão despescado



Fonte: Autor (2021)

Segundo Fonseca e Mendonça (2021) o uso de antioxidante ou conservante é bastante comum na indústria alimentícia, no caso do camarão é mais comum o uso do conservante metabissulfito de sódio para evitar o processo de melanose, o qual afeta a qualidade final do produto. As quantidades de uso são definidas pelo comprador, pois vai depender do mercado de destino (processamento ou fresco e resfriado) as quantidades podem ser bastante distintas.

De acordo com ABCC (2012) a despesca poderá ocorrer de forma manual ou mecânica, na forma manual o viveiro deverá ser drenado até atingir 50% do seu volume total, somente a partir deste ponto deve-se iniciar o processo de captura dos camarões.

Após o abate dos camarões por choque térmico, os indivíduos são pesados em balança digital e transferidos para basquetas de plásticos com gelo e acondicionado em caminhão com refrigeração adequada (Figura 16). O destino deste camarão geralmente são os grandes centros urbanos da região sudeste do Brasil.

Figura 16 - Despesca na V&G Agropecuária



Fonte: Autor (2021)

Para Ostrensky e Silva (2017), as maiores vantagens que o camarão cultivado apresenta em relação ao de captura extrativa residem na possibilidade do produtor controlar o tamanho e a uniformidade dos animais, além de manter um melhor controle de qualidade do produto no momento da despesca.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de estágio, foram acompanhadas as atividades rotineiras realizadas durante os manejos do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* da V&G Agropecuária, demonstrando a importância da determinação da qualidade de água,

oferta de alimentação correta e de qualidade, e acompanhamento dos índices zootécnicos dos animais.

Foi observado durante o período de estágio que a V&G Agropecuária opera com um quadro de colaboradores bem reduzido, por conta do cenário atual de produtividades baixas, elevação de custos de produção e baixo preço praticado no mercado de venda de camarão fresco. Cada colaborador desempenha diversas funções dentro das atividades cotidianas da fazenda.

Um dos pontos que foi observado durante o período de estágio e que requer melhorias na V&G agropecuária é o armazenamento de ração, necessitando mais espaçamento entre os lotes e organização para que sempre seja distribuída a ração com mais tempo em estoque.

Este período de estágio foi muito importante para formação profissional e ganho de experiência, pois oportunizou pôr em prática o conhecimento teórico adquirido em sala de aula durante a graduação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO-ABCC. **Censo da Carcinicultura do Litoral Sul do Estado do Ceará e Zonas Interioranas Adjacentes**. Natal-RN: [s. n.], nov. 2017. 54 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO-ABCC. **Curso de Boas Práticas de Manejo e Biossegurança: Fazendas de Engorda Nível II**. Natal: ABCC, 2012. 76 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO-ABCC. **História da carcinicultura no Brasil**. Natal, 2011. Disponível em: <<https://abccam.com.br/2011/02/historia-da-carcinicultura-no-brasil/>>. Acesso em: 12 nov. 2021

BARBIERI, R. C. J.; OSTRENSKY, A. **Camarões marinhos – engorda**. Viçosa-MG: Aprenda fácil Editora, 2002. 370 p.

BOYD, C. E. **Water Quality: An Introduction**. 2th ed. Auburn, AL, USA: Springer, 2015. 374 p.

FAO. 2022. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2022**. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>

FONSECA, C.S; MENDONÇA, C. **Manual de boas práticas de manejo e de biossegurança para a carcinicultura brasileira: Código de conduta de qualidade e segurança alimentar para as indústrias de beneficiamento de camarão**. Natal: ABCC, jun/2021, 127p.

GOOGLE. **Google Earth website**. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>. Acessado em: 21 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal: resultados preliminares, 2020**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940#resultado>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

OSTRENSKY, A. N.; COZER, N. Um breve histórico da carcinicultura marinha no Brasil. *In: OSTRENSKY, A. et al. (org.) A produção integrada na carcinicultura brasileira: princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente*. v. 1. Curitiba: Instituto GIA, 2017. p. 64-69.

OSTRENSKY, A. N.; COZER, N.; SILVA, U. D. A. T. D. **A produção integrada na carcinicultura brasileira: princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente**. 2. ed. Curitiba: Instituto GIA, 2017.

OSTRENSKY, A. N.; SILVA, U. A. T. O manejo da fazenda durante a fase de engorda. *In: OSTRENSKY, A.; COZER, N.; SILVA, U. A. T. (org.) A produção integrada na carcinicultura brasileira: princípios e práticas para se cultivar*

camarões marinhos de forma mais racional e eficiente. v. 2. Curitiba: Instituto GIA, 2017. p. 208-273.

OSTRENSKY, A. N.; SILVA, U. A. T. Parâmetros físicos e químicos determinantes da qualidade ambiental em viveiros de cultivos de camarões. *In*: OSTRENSKY, A.; COZER, N.; SILVA, U. A. T. (org). **A produção integrada na carcinicultura brasileira**: princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente. v. 2. Curitiba: Instituto GIA, 2017. p. 100-134.

PONT, G. D. Bem-estar de camarões e os mecanismos de estresse associados. *In*: OSTRENSKY, A. (org.). **A produção integrada na carcinicultura brasileira**: princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente. v. 1. Curitiba: Instituto GIA, 2017. p. 128-138.

RIBEIRO, D. V. **Relatório técnico de atividades desenvolvidas na criação de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) na empresa Inversiones Silma S.A.C., Tumbes, Peru**. 2013. 74 p. TCC (Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2013.

ROCHA, I. Os desafios para a superação dos atuais entraves confrontados pela carcinicultura brasileira. **Revista da ABCC - Associação de Brasileira de Criadores de Camarões**, Natal, ano XXIV, n. 2, p. 4-5, ago. 2022, ISSN 1982-4823. Disponível em: < https://abccam.com.br/wp-content/uploads/2022/08/REVISTA-ABCC_AGOSTO-DE-2022-versao-online.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

SÁ, M. V. C. **LIMNOCULTURA**: Limnologia para Aquicultura. Fortaleza: Edições UFC, 2012. 218 p.

SILVA, L.O. B. *et al.* Utilização da Fertilização Simbiótica nos Berçários de Camarões Marinhos. **Revista ABCC - associação brasileira de criadores de camarão - desafios para a carcinicultura brasileira voltar a ser competitiva** : Utilizar pós-larvas (SPF/SPR) de alta performance e retornar ao mercado internacional, [s. l.], ano XXIII, n. 3, junho 2021.

SILVA, U. A. T.; OSTRENSKY, A. Povoamento. *In*: OSTRENSKY, A.; COZER, N.; SILVA, U. A. T. (org.). **A produção integrada na carcinicultura brasileira**: princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente. v. 2. Curitiba: Instituto GIA, 2017. p. 174-207.

TAHIM; DAMACENO; ARAÚJO. Trajetória Tecnológica e Sustentabilidade Ambiental na Cadeia de Produção da Carcinicultura no Brasil. **RESR**, Piracicaba-SP, Vol. 57, n. 01, Jan./Mar. 2019, p. 093-108.

VIDAL, M. F. Carcinicultura. **Caderno setorial ETENE-BNB**, ano 7, n. 222, abr. 2022. Disponível em: < https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1210/3/2022_CDS_222.pdf>. Acesso em 10 out. 2022