



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL
CAMPUS ARAPIRACA – UNIDADE EDUCACIONAL DE PENEDO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA**

LUAN DE OLIVEIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE ECONÔMICA DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* EM SISTEMA
BIFÁSICO, CULTIVADOS EM ÁGUAS OLIGOHALINAS NO MUNICÍPIO DE
LIMOEIRO DE ANADIA – AL: UM ESTUDO DE CASO**

PENEDO, NOVEMBRO DE 2022.

LUAN DE OLIVEIRA DOS SANTOS

ANÁLISE ECONÔMICA DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* EM SISTEMA BIFÁSICO, CULTIVADOS EM ÁGUAS OLIGOHALINAS NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DE ANADIA - AL: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão do Curso,
apresentado para obtenção do grau
de Engenheiro De Pesca no Curso
de Engenharia de Pesca da
Universidade Federal de Alagoas,
UFAL- Unidade Penedo.

Orientador: Prof. Dr. DIOGO BESSA NEVES SPANGHERO

PENEDO, NOVEMBRO DE 2022.



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Unidade Educacional Penedo
Biblioteca Setorial Penedo-BSP

S237a Santos, Luan de Oliveira dos
Análise econômica do Camarão Marinho *Litopenaeus vannamei* em sistema bifásico, cultivados em águas oligohalinas no município de Limoeiro de Anadia – AL: um estudo de caso / Luan de Oliveira dos Santos. – Penedo, AL, 2022.
36 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Diogo Bessa Neves Spanghero.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Pesca) -
Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Unidade Educacional
Penedo, Penedo, AL, 2022.
Referências: f. 33-36.

1. Camarão marinho – Cultivo. 2. Desempenho zootécnico. 3. Pós-larva. 4. Lucratividade. I. Spanghero, Diogo Bessa Neves. II. Título.

CDU 639.2



ATA DA 140ª DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos trinta de novembro de 2022, o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ANÁLISE ECONÔMICA DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei* EM SISTEMA BIFÁSICO, CULTIVADOS EM ÁGUAS OLIGOHALINAS NO MUNICÍPIO DE LIMOEIRO DE ANADIA AL: UM ESTUDO DE CASO**, foi apresentado pelo acadêmico **LUAN DE OLIVEIRA DOS SANTOS**, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Pesca desta Instituição Federal de Educação Superior. Após abertura dos trabalhos pelo Prof. Dr. Diogo Bessa Neves Spanghero, que presidiu a sessão, o Trabalho foi submetido à avaliação pela banca examinadora, designada pelo Colegiado do Curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. Diogo Bessa Neves Spanghero (Orientador - UFAL), Prof. Dr. Luciano Jorge Amorim Leite (Avaliador interno - UFAL) e Prof. Dr. Petrônio Alves Coelho Filho (Avaliador interno - UFAL). Após análise pela banca examinadora, o Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado APROVADO, tendo obtido nota: 8,5

(OITO E MEIO).

Prof. Dr. Diogo Bessa Neves Spanghero

Prof. Dr. Luciano Jorge Amorim Leite

Prof. Dr. Petrônio Alves Coelho Filho

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde, determinação e sabedoria para finalizar uma fase tão importante da minha vida com excelência.

Aos meus pais (Valnice e Rosemir), principalmente a minha mãe que sempre esteve ao meu lado e foi a grande responsável por esse feito. Compartilhou comigo todos os momentos, sempre com positividade e mantendo minha fé inabalável em cada dificuldade enfrentada.

Aos meus amigos que além de colegas se tornaram irmãos, em especial: Mário Dalmo, Roney, Leandro Rodrigues, Márcio Costa e Flávio Jr. Puderam contribuir nesse processo de amadurecimento e crescimento profissional.

Enfim, agradecer ao meu orientador Diogo Spanghero por ter aceitado esse desafio e por toda sua paciência durante o processo. A todos os professores que de alguma forma ajudou para que eu fosse um bom profissional e também sempre procurar a ser uma pessoa melhor, em especial: Luciano Amorim, Cláudio Sampaio, Igor da Mata, Juliett Silva e Petrônio Coelho.

Combati o bom combate, terminei a corrida, guardei a fé.

Timóteo 4: 7-8

RESUMO

O presente estudo foi realizado em uma fazenda comercial de camarões marinhos localizada no município de Limoeiro de Anadia no estado de Alagoas, objetivando descrever a rotina de manejo do cultivo, avaliar os parâmetros zootécnicos, de qualidade de água e a viabilidade econômica de um cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, em sistema bifásico com dieta inerte em águas oligohalinas. As pós-larvas (PL₁₂) passaram pelo processo de aclimação e em seguida estocadas em berçário suspenso de geomembrana de 60 m³, iniciando com densidade de 6 PL/L. Após 20 dias, transferidas para viveiro semi-escavado com área de 3.000 m², onde passaram por mais 63 dias. Durante o período de cultivo analisou-se os parâmetros de qualidade de água, tais como: salinidade, alcalinidade, amônia não-ionizada (NH₃), nitrito (NO₂⁻), transparência da água, oxigênio dissolvido, pH e temperatura. Ao final foram analisados a biomassa final, produtividade, a taxa de sobrevivência, fator de conversão alimentar (FCA) e o crescimento médio semanal do camarão cultivado, como também, realizada a análise econômica do cultivo. Durante a fase berçário, o peso médio inicial das PL's foi de 177 pós-larvas/grama. Ao fim dos 20 dias desta fase, as PL's atingiram peso médio de 7 PL's/g. Foi obtida uma taxa de sobrevivência no berçário de 77,2%, sendo transferidas 254.800 PL's, o qual no viveiro de engorda totalizou em 242.800 camarões, resultando em uma taxa sobrevivência final de 73,4 %, com média de taxa de engorda de 1,27 gramas semanalmente, tendo produtividade de 12.180 kg/ha/ciclo. Para chegar nestes resultados, com desembolso de R\$ 47.880,73 e depreciação do ciclo de R\$ 1.190,00, ocorreu um custo final de produção de R\$ 49.070,73 gerando assim um custo por quilo de camarão de R\$ 13,10/kg. Devido a receita bruta ser de R\$ 80.410,00 foi obtido receita líquida de R\$ 31.339,27, equivalendo a uma lucratividade de 39%. Os resultados obtidos mostraram que com bom manejo a carcinicultura em águas oligohalinas disponibiliza ótima lucratividade.

Palavras chave: Desempenho zootécnico, Berçário, Lucratividade, Pós-larva

ABSTRACT

The present study was carried out in a commercial marine shrimp farm located in the municipality of Limoeiro de Anadia in the state of Alagoas, aiming to describe the routine of cultivation management, evaluate the zootechnical parameters, water quality and the economic viability of a culture of the marine shrimp *Litopenaeus vannamei*, in a biphasic system with an inert diet in oligohaline waters. The post-larvae (PL12) went through the acclimatization process and then stored in a suspended 60 m³ geomembrane nursery, starting with a density of 6 PL/L. After 20 days, they were transferred to a semi-excavated nursery with an area of 3,000 m², where they spent another 63 days. During the cultivation period, water quality parameters were analyzed, such as: salinity, alkalinity, non-ionized ammonia (NH₃), nitrite (NO₂-), water transparency, dissolved oxygen, pH and temperature. At the end, the final biomass, productivity, survival rate, feed conversion factor (FCA) and the average weekly growth of cultivated shrimp were analyzed, as well as the economic analysis of the culture. During the nursery phase, the average initial weight of the LP's was 177 post-larvae/gram. At the end of the 20 days of this phase, the PL's reached an average weight of 7 PL's/g. A nursery survival rate of 77.2% was obtained, with 254,800 PL's being transferred, which in the fattening pond totaled 242,800 shrimp, resulting in a final survival rate of 73.4%, with an average fattening rate of 1.27 grams weekly, with a productivity of 12,180 kg/ha/cycle. To arrive at these results, with a disbursement of R\$ 47,880.73 and a cycle depreciation of R\$ 1,190.00, there was a final production cost of R\$ 49,070.73, thus generating a cost per kilo of shrimp of R\$ 13.10/kg. Due to gross revenue of R\$ 80,410.00, net revenue of R\$ 31,339.27 was obtained, equivalent to a profitability of 39%. The results obtained showed that with good management, shrimp farming in oligohaline waters provides great profitability.

Key-words: Zootechnical performance, Nursery, Profitability, Post-larvae

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Município do estado de Alagoas que a fazenda está localizada-----	pag 12
Figura 2. Local onde os viveiros da fazenda foram construídos na fazenda -----	pag 13
Figura 3. A. Compressor de ar (soprador) de 2,5CV utilizado no sistema de aeração; B. Difusor com “aerotubos”; C. Berçário suspenso de geomembrana -----	pag 14
Figura 4. Caminhão com transfish em sua carroceria -----	pag 15
Figura 5. Momento da realização da PLgrama -----	pag 16
Figura 6. Viveiro semi-escavado utilizado na segunda fase de cultivo -----	pag 17
Figura 7. Modelo de aerador utilizado no viveiro -----	pag 18
Figura 8. A. Forrageira utilizada na trituração da ração. (Fonte: Google Imagens). B. Bandejas de controle alimentar -----	pag 18
Figura 9. Momento da pesagem dos camarões para realizar biometria -----	pag 19
Figura 10. A. kit teste do LabconTest. B. Oxímetro da Alfakit AT160. C. Disco de Secchi. D. Kit para teste de Alcalinidade. E. Medidor de pH AKSO AK90-----	pag 20
Figura 11. A. Momento da despesca; B. camarões nas “basquetas” escorrendo os antes da pesagem - -----	pag 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis para medidas de resultado econômico do cultivo. (D – desembolso do ciclo; RF – ração final; Pr – preço por quilo de ração; PL– valor total da aquisição das pós-larvas; OC – outros custos como mão de obra, manutenção de equipamentos, etc; CFP – custo final de produção; dp – depreciação do investimento por ciclo; Custo/kg – custo por quilo de biomassa; BF – total de quilo de camarão produzido no ciclo; Pv – preço de venda; RB – receita bruta por ciclo; RL – receita líquida do ciclo; IL – índice de lucratividade). -----	pag 21-22
Tabela 2. Parâmetros de qualidade de água durante o processo de aclimação das pós-larvas para o povoamento no berçário	pag 23
Tabela 3. Valores máximos, médios e mínimos dos parâmetros físico-químicos na primeira fase de cultivo.....	pag 24
Tabela 4. Relatório Final de Produção.....	pag 28
Tabela 5. Desembolso nos três meses de cultivo-----	pag 29
Tabela 6. Valores dos índices de sustentabilidade econômica no cultivo	pag 30

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	pag 10
METODOLOGIA.....	pag 12
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	pag 23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	pag 32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	pag 33

INTRODUÇÃO

A carcinicultura é o ramo da aquicultura que vem crescendo de forma contínua nos últimos anos no Brasil, principalmente no Nordeste do país, onde concentra maior parte da produção nacional (IBGE, 2019). Segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM-2020), a região lidera o ranking de maior produtor de camarão do país desde o início da pesquisa, em 2013. Em 2020, o aumento foi de 14,1 % de sua produção, totalizando 63.2 mil toneladas de camarão, o que corresponde por 99,6% do total nacional.

Nessa região, os destaques ficaram com os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, com 34,8% e 33,2% do volume total nacional, respectivamente. O Rio Grande do Norte registrou a marca de 22 mil toneladas de camarão produzido em 2020, quantidade 5,8% maior que no ano anterior. Também é o maior produtor de larvas de camarão do Brasil com 6,7 milhões de milheiros em 2019. Essa quantidade representa 56% da produção nacional de larvas.

Outros estados do nordeste também estão desenvolvendo a atividade com aumento significativo de sua produção anual. Como exemplo pode-se citar o estado de Alagoas, que avançou 89% em sua produção no ano de 2019 em relação à de 2018 e alcançou o total de 8,2 mil toneladas (PPM-2019). Entre os municípios com maior produção neste estado está Coité do Nóia, que vem despontando com a inovação na sua produção, apesar de sua localização ser afastada da zona costeira.

Uma significativa parcela da produção no estado vem da utilização de águas interiores de baixa salinidade. Isto só é possível por conta da espécie *L. vannamei*, a mais produzida no mundo, ter uma potente capacidade osmorreguladora, podendo habitar desde águas de altas salinidades até águas com salinidades muito próximas a zero (NUNES, 2000). Estudos revelam que em salinidades baixas, estes animais são hiperosmóticos em relação ao meio circundante, isto é, a sua concentração interna de sais é maior que a do ambiente, levando o animal a perder solutos (íons e aminoácidos, etc.), já que a concentração interna é superior ao meio e a água que entra precisa ser excretada (VALENÇA, 2003).

Devido a isto, sua produção em águas com salinidades diferentes do seu habitat, pode levar a redução da sua performance zootécnica. Com isso, o fornecimento regular e correto do alimento é de extrema importância para compensar esse desequilíbrio iônico, pois, a partir do consumo da ração as proteínas são digeridas, liberando aminoácidos que são absorvidos no trato intestinal, sendo estes distribuídos para vários órgãos e tecidos, para serem utilizados para síntese de novas proteínas. Caso não tenha um fornecimento regular da ração, seu desempenho poderá ser afetado, pois, além de sofrer um desequilíbrio iônico, não terá as proteínas necessárias advindas da ração,

resultando em um consumo das proteínas dos órgãos e do tecido, com o objetivo de manter sua energia e homeostase (Alexandre, 2014).

Para que não ocorra deficiência na oferta de proteína ao animal nas primeiras fases de vida, o fornecimento de artêmia é o mais indicado, pois tem proteínas, vitaminas e sais minerais em concentrações mais altas que o alimento inerte (Silva & Mendes, 2006). Porém, vale salientar que o alto valor desse alimento vivo (artêmia), acompanhado da mão de obra qualificada, elevam os custos dos cultivos. Para reduzir estes efeitos foi desenvolvido o alimento inerte (KURMALY, 1989), que dá um melhor controle da composição da dieta ofertada às pós-larvas (JONES *et al.* 1987).

O aumento da produtividade na engorda do camarão pode ser conseguido com a introdução de fases intermediárias mais intensivas. Para isso são construídos tanques menores, onde são estocados os camarões por um determinado período, até ter certeza da qualidade das pós-larvas adquiridas para o cultivo. Estes tanques com altas densidades são chamados de pré-cria, pré-engorda ou berçários. Dentre as vantagens da utilização de berçários intensivos primários como etapa inicial, destacam-se: maior controle das condições hidro biológicas, minimizar os riscos de mortalidade, contribuir para a redução da estratificação das populações em cultivo, em função das facilidades de acesso ao alimento e da padronização dos parâmetros físico-químicos, permitir um melhor acompanhamento diário do crescimento, dos aspectos de sanidade e da sobrevivência dos animais em cultivo, aperfeiçoar o uso do espaço, tendo em vista as altas densidades utilizadas nos tanques berçários (Silva *et al* 2021). O tempo de permanência no berçário já prevê o período de despesca e preparação, ganhando-se tempo e crescimento, realizando-se um povoamento com um camarão maior.

No entanto, o sucesso de uma carcinicultura depende não apenas de um ótimo desempenho zootécnico do camarão, mas também do controle de custos e da análise do fluxo de caixa. A gestão adequada da produção possivelmente levará à sustentabilidade financeira do empreendimento, pois uma administração eficiente trará benefícios relacionados à redução de gastos, assim como a análise econômica da produção que permitirá conhecer, através de instrumentos de medição específicos, se o empreendimento é rentável ou não (REGO *et al.*, 2017; ARIADI *et al.*, 2019).

Nesse contexto, objetivou-se avaliar os parâmetros zootécnicos e de qualidade de água, como também, realizar a análise econômica de um cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, descrevendo a rotina de manejo do cultivo, avaliando o crescimento semanal, sobrevivência e produtividade do *L. vannamei* em sistema bifásico com dieta inerte em baixa salinidade.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma fazenda comercial produtora de camarão *Lipenaes vannamei* (figura 1) localizada no município de Limoeiro de Anadia, Alagoas. Limoeiro de Anadia é um município brasileiro que fica localizado na região central do estado de Alagoas, está no interior do estado há 60 km do litoral. Limita ao norte com os municípios de Coité do Nóia e Taquarana, região referência na produção de camarão em cativeiro em todo o Estado de Alagoas nos últimos anos.

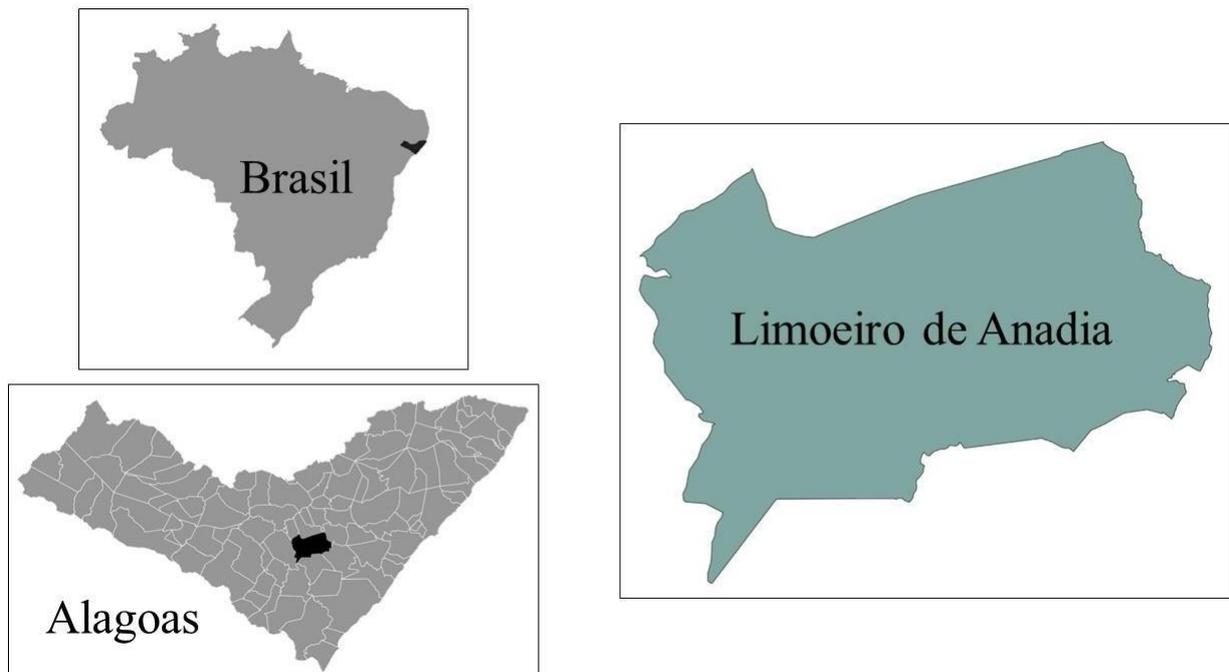


Figura 1. Município do estado de Alagoas que a fazenda está localizada. (Fonte: QGIS).

A fazenda dispõe de 4 viveiros semi-escavados (figura 2), com área de 3.000 m², uma bacia de armazenamento e sedimentação de aproximadamente 0,6 ha, além de um berçário suspenso de geomembrana com aproximadamente 60 m³. O abastecimento de água é através de uma barragem e de um poço. É composta por apenas três funcionários para realização das atividades diárias, sendo dois para serviços gerais e um técnico.



Figura 2. Local onde os viveiros da fazenda foram construídos na fazenda (Fonte: Google Earth).

O berçário utilizado foi de geomembrana, formato circular, possuía 4,0 m de raio e 1,2 m de altura, sendo a profundidade da coluna de água de 1,1 m, perfazendo um volume útil de aproximadamente 55 m³. É composto ainda por um sistema de drenagem central para renovação de água, despesca, e um sistema de aeração de fundo (figura 3C). O sistema de aeração foi projetado com compressor de ar (soprador) de 2,5 CV de potência, com difusores de irrigação compostos com mangueiras de borracha microporadas ou microporosas, também conhecidos como “aerotubos” (figuras 3A e B).

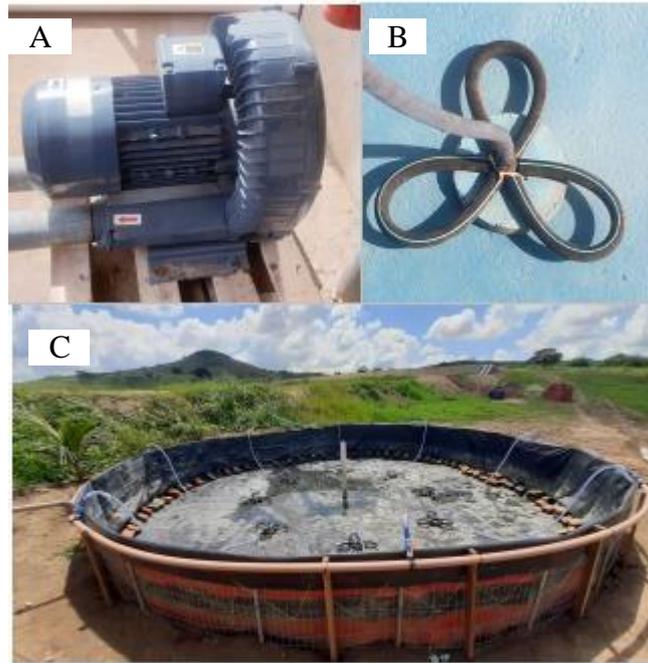


Figura 3. A. Compressor de ar (soprador) de 2,5CV utilizado no sistema de aeração; B. Difusor com “aerotubos”; C. Berçário suspenso de geomembrana (Fonte: O autor).

O abastecimento do berçário foi realizado através de água proveniente de um poço localizado a uma distância de 5 metros, com salinidade de 2 g. L^{-1} . A vazão do poço permitiu o enchimento dos 55 m^3 , aproximados, do berçário em 19 horas. Após o início da captação, inicia a fertilização e reposição mineral, preparando da água para manutenção da criação do camarão. O processo de fertilização foi de forma gradual com o abastecimento do tanque. Dessa forma, para promover o desenvolvimento da produção primária, a água foi fertilizada durante 4 dias antes do povoamento, adicionando 2 litros de bokashi coado diariamente. A produção do bokashi foi realizada a partir de uma mistura que passou por um processo fermentativo, contendo volume de 10 litros de água, 2 quilos de farelo de arroz e 100 gramas do probiótico comercial Hiperbac® (*Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis*). Após agrupar todos os componentes em um recipiente, foi armazenado durante 24 horas antes do uso para melhor fermentação.

As pós-larvas (PL's) utilizadas no cultivo foram adquiridas de um laboratório comercial situado no município de Barra de Cunhau, Canguaretama, Rio Grande do Norte – Brasil, com o peso médio inicial de 177 pós larvas/g, equivalente a 0,005 g, com idade PL14, transportadas em caminhão com transfish em sua carroceria (figura 4).



Figura 4. Caminhão com transfish em sua carroceria (Fonte: O autor).

Com a chegada do caminhão de transporte à fazenda, foi solicitado ao técnico do laboratório o relatório de transporte. Este contém todas as informações do lote de animais que a empresa disponibilizou, como parâmetros da água e Plgrama. A partir da revisão de todas as informações do relatório, iniciou-se o processo de aclimação, conferindo-se os parâmetros das caixas de transporte e comparando-os com a água do tanque a ser povoado.

Os parâmetros mensurados foram pH, temperatura e salinidade, tanto da água do transfish quanto do berçário, com o objetivo de equilibrar esses parâmetros da água de transporte com a de recepção das PL's. Para isso, foi necessária a realização de duas trocas de água, 30 e 40% do volume do transfish, com intervalo de 20 minutos entre as trocas para equalização dos teores de dióxido de carbono na água e no sangue do camarão.

Com os parâmetros de água iguais e o fornecimento de um pouco de alimento, separou-se uma amostra para estimativa da sobrevivência ou sucesso da aclimação no povoamento. Esta amostra foi acondicionada em um recipiente flutuante com tela acondicionado dentro do tanque chamado de bioensaio. A quantidade conhecida de larvas é contada novamente, diariamente, nos próximos 2 dias para averiguação da mortalidade durante o povoamento.

Após a homogeneização dos parâmetros de qualidade da água foi realizada a transferência, por gravidade e auxílio de um mangote, das 330 mil pós-larvas para o berçário, ficando com densidade de 6 pós-larvas por litro.

A alimentação foi realizada com ração comercial seca indicada para pós-larvas, com 40% de proteína bruta, misturada com bokashi coado. O alimento foi disponibilizado através do voleio, distribuída em três tratamentos alimentares diários: 7,12 e 16 horas. Foram utilizadas bandejas de alimentação para monitorar as sobras de ração.

Semanalmente foram realizadas biometrias, dessa forma, com um puçá de malha de 1000 micras, para a captura das PL's e pesadas em balança digital, para determinar a quantidade de pós-

larvas por grama (PLgrama) (figura 5). As pós-larvas eram coletadas e com auxílio de um copo descartável, devidamente tarado, colocava-se 1 g de biomassa e depois as PL's eram contadas.



Figura 5. Biometria das pós-larvas (Fonte: O autor).

Após o término da primeira fase, 20 dias, as PL's foram pesadas e transferidas para viveiro semi-escavado com área de 3.000 m² (figura 6), onde foi realizada a segunda e última fase de cultivo. O procedimento consistiu em baixar o nível do tanque para a retirada manual dos camarões por meios de redes tipo puçá. Com o nível do tanque abaixo dos 50% iniciou-se o processo de transferência.

Com o puçá retirou de 1 a 2 kg de biomassa para pesar em baldes previamente tarados. Enquanto os camarões estavam sendo retirados, continuou-se a drenagem do tanque para diminuir o nível da água e facilitar a retirada. Ao observar retirada pouco representativa por meio dos puçás, foi aberto o dreno principal para retirada das pós-larvas pela caixa de drenagem. Com auxílio de uma mangueira com jato de água, realizou o escoamento dos camarões que ficaram no assoalho após a drenagem completa do tanque. Ao término do processo, foi feito o somatório da quantidade de camarões transferidos para a fase de engorda.

Antes da transferência, a preparação do viveiro iniciou com a secagem, depois cloragem, calagem e por fim o abastecimento e fertilização da água.



Figura 6. Viveiro semi-escavado utilizado na segunda fase de cultivo (Fonte: O autor).

A secagem do viveiro consistiu em expor o solo ao sol durante 12 dias. Foi utilizado hipoclorito de sódio para realizar a cloração da comporta e das áreas alagadas que ainda permaneceram no viveiro após o período de secagem, sendo na proporção de 1 g do produto para 10 litros de água. Para calagem do solo do viveiro, o produto utilizado foi o calcário agrícola que é constituído pelo carbonato de cálcio (CaCO_3) e o carbonato de magnésio (MgCO_3), usando 100 kg do produto para cada 1000 m^2 de área.

O abastecimento do viveiro com água da bacia de armazenamento, a qual dispõe de água com salinidade próxima a 2 g.L^{-1} . Foi utilizado um motor-bomba de 15CV. Tal procedimento durou 48 horas para atingir o nível de 70 centímetros, ideal para o povoamento. Com o viveiro parcialmente abastecido, foi realizada a fertilização da água com bokashi, procedendo com 10 litros diariamente por quatro dias consecutivos., através do voleio, totalizando 40 litros durante todo o período de fertilização.

A aeração do viveiro composta com 6 aeradores de pás monofásico Bonkoski com potência de 1,5CV (figura 7). A aeração foi constante, sem desligamentos dos aeradores, porém a quantidade dos equipamentos sendo elevada ao decorrer da necessidade do OD água. Esta análise de demanda de OD na água foi acompanhando diariamente no início da manhã e no final da tarde.



Figura 7. Modelo de aerador utilizado no viveiro (Fonte: O autor).

A ração comercial 35% proteína bruta foi a escolhida para a alimentação da segunda fase, ofertada através do voleio, três vezes ao dia: 7, 12 e 16 horas, sendo corrigida após cada horário. Continha quatro bandejas de controle alimentar (figura 8A), uma em cada extremidade do viveiro, para monitoramento do consumo. Após a alimentação era colocada 1% da quantidade ofertada no viveiro em cada bandeja, os outros 99% do alimento lançado por voleio em todo o viveiro. Antes da seguinte alimentação, cada bandeja era vistoriada para analisar se havia sobras de ração da alimentação anterior e assim fazer a correção alimentar adequada.

O alimento foi triturado até os camarões atingirem 5 gramas de peso médio, para facilitar a ingestão. Para isso utilizou-se de uma forrageira modelo TRF 400 2CV (figura 8B). A partir de 5 gramas a ração não foi mais triturada e passou a ser disponibilizada com os peletes inteiros.

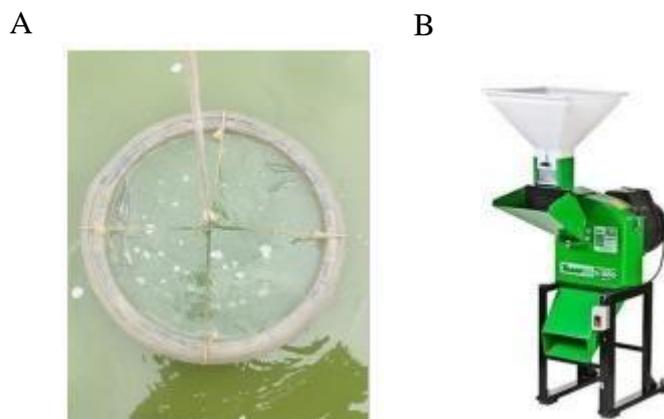


Figura 8. A. Forrageira utilizada na trituração da ração. (Fonte: Google Imagens). B. Bandejas de controle alimentar (Fonte: O autor).

Na fase engorda, as biometrias foram realizadas com o auxílio de tarrafa. Os camarões eram capturados em quatro pontos, sendo dois nas laterais, um no abastecimento e outro próximo a comporta de drenagem. Após serem pesados os camarões eram contados e assim era realizado o cálculo (peso/quantidade de camarões) para identificar o peso médio (figura 9). Durante a realização das biometrias eram observadas a mortalidade do camarão; seu intestino, se estava repleto, como indicativo de estar se alimentando bem; flacidez da carapaça (dura ou mole), representando presença ou ausência de muda, para correções no manejo do ciclo de cultivo.



Figura 9. Momento da pesagem dos camarões para realizar biometria. (O autor)

O monitoramento dos parâmetros da água foi iniciado a partir do momento do enchimento dos tanques durante a preparação. As informações dos parâmetros foram anotadas em planilha específica para o registro e acompanhamento do manejo. Esta planilha de manejo foi a base para o desenvolvimento do acompanhamento de crescimento e demais índices de produção da fazenda em arquivo estatístico no computador. Estes e demais arquivos de manejo foram agrupados e nomeados Relatório de Produção, atualizados diariamente e finalizados todas as semanas durante a realização das biometrias. Neles ainda constam os resultados dos ciclos produtivos em cada fase de produção bem como o custo direto do camarão.

Em ambas as fases, berçário e engorda, teve monitoramento diário da salinidade, amônia, nitrito, oxigênio dissolvido, temperatura da água, e semanalmente a transparência e alcalinidade. A

salinidade, amônia não-ionizada (NH_3) e nitrito (NO_2^-), com a utilização do kit teste do LabconTest (figura 10A), oxigênio dissolvido (mg. L^{-1}) e temperatura da água ($^\circ\text{C}$), com o auxílio do oxímetro da Alfakit, modelo AT160 (figura 10B), o pH com a utilização do medidor da AKSO modelo AK90 (figura 10E), e por fim, a transparência e alcalinidade, os quais foram monitoradas com auxílio do disco de Secchi (figura 10C) e pelo kit de teste da ORGANICOAT (figura 10D), respectivamente.



Figura 10. A. kit teste do LabconTest. B. Oxímetro da Alfakit AT160. C. Disco de Secchi. D. Kit para teste de Alcalinidade. E. Medidor de pH AKSO AK90 (Fonte: Google imagens)

Após 60 dias de cultivo na segunda fase foi realizada a despesca utilizando caixas d'água/tinas de 500 litros com água e 20% de gelo para choque térmico e abate do camarão. As tinas foram cheias de camarão intercalando-se gelo e sempre mexendo com uma pá para homogeneizar a temperatura. Enchendo uma tina, o excesso de gelo foi retirado e iniciou o escoamento do produto para pesagem.

Utilizaram-se caixas plásticas de hortifrúti com 30 kg de capacidade, onde se retirou manualmente o camarão e colocou-se num estrado para o escoamento. O camarão permaneceu de 5-10 minutos sendo escoado do excesso de água para pesagem. Utilizou caixas isotérmicas para embalagem e carregamento no caminhão, os camarões foram acondicionados em camadas alternadas com gelo para manter a temperatura. Após o carregamento e finalização da despesca, o caminhão seguiu para distribuição.



Figura 11. Momento da despesca e camarões nas “basquetas” escorrendo os antes da pesagem. (Fonte: O autor)

Para avaliar a produção do viveiro foram observados todos os índices zootécnicos a partir de informações de povoamento, consumo de ração, sobrevivência e crescimento médio semanal. A avaliação econômica no cenário de produção do empreendimento foi baseada nos seguintes indicadores, descritos por Faro (1979) e Martin (1997) e estão retratadas na tabela a seguir:

Item	Definição	Equações
Desembolso	Refere-se ao total das despesas do ciclo, como ração, pós-larvas, mão de obra comum e técnica, manutenção com equipamentos, energia, internet, kits colorimétricos, probiótico, entre outros.	$D = RF \times Pr + PL + OC$
Custo Final de Produção (CFP)	É a soma do desembolso com a depreciação do investimento em estrutura como aeradores, caiaques e construções.	$CFP = D + dp$
Custo por quilo (Custo/kg)	É o item que ajuda a observar qual foi o lucro por quilo de camarão produzido na fazenda e comparar com os resultados dos próximos ciclos.	$Custo/kg = CFP / BF$
Preço de Venda (Pv)	Definido por gramatura. Por exemplo, se o valor de mercado estiver com preço de R\$ 1,70/g, e o camarão está com peso médio de 15 gramas, seu preço por quilo será de R\$ 22,00, pois o preço da gramatura de R\$ 1,70/g é válido apenas até 10 gramas, a partir da décima primeira aumenta apenas R\$ 1,00/g.	
Depreciação (dp)	A quota anual de depreciação é calculada dividindo-se o valor a depreciar pelo número de anos da vida útil do bem de capital.	
A Receita Bruta (RB)	Remuneração da venda da biomassa final do ciclo pelo preço unitário médio pago pelo produto.	$RB = BF \times Pv$
Receita Líquida (RL)	Esse indicador demonstra que se seu valor for superior a zero o cultivo apresenta um mérito positivo.	$RL = RB - CFP$

Índice Lucratividade (IL) Indica a proporção da receita bruta que se constitui em lucro após a cobertura dos custos $IL = LL / M \times 100$

Tabela 1: Variáveis para medidas de resultado econômico do cultivo. (D – desembolso do ciclo; RF – ração final; Pr – preço por quilo de ração; PL– valor total da aquisição das pós-larvas; OC – outros custos como mão de obra, manutenção de equipamentos, etc; CFP – custo final de produção; dp – depreciação do investimento por ciclo; Custo/kg – custo por quilo de biomassa; BF – total de quilo de camarão produzido no ciclo; Pv – preço de venda; RB – receita bruta por ciclo; RL – receita líquida do ciclo; IL – índice de lucratividade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade da água estão expostos na tabela 2. Pode-se observar que os parâmetros de qualidade da água da transfish estavam diferentes da encontrada no berçário, havendo a necessidade de realizar trocas de água para regularizar os níveis de gás carbônico em ambos os ambientes tornando mais suave a aclimação e evitar mortalidades no processo de povoamento. A diferença entre os parâmetros da transfish e berçário eram de 0,59 para pH, 1,6 °C para temperatura, 0,92 mg L⁻¹ para o oxigênio e 1,0 g L⁻¹ para a salinidade. De acordo Lima (2010), a diferença máxima aceitável é de 2 g. L⁻¹ para salinidade, 2°C para temperatura e apenas 0.5 para o pH. Foi observado apenas no pH uma diferença (0,59) superior ao recomendado por Lima (2010). Devido a isto, para homogeneização do pH foram realizadas duas trocas parcial de água (TPA), 30 e 40% do volume da caixa de transporte, com 20 minutos de espera entre as TPA's antes de finalizar com a soltura das pós-larvas.

	pH	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Salinidade (g . L ⁻¹)
Início				
Berçário	8,43	27,3	8,45	2,7
Transfish	7,84	25,7	7,53	1,7
1° TPA (30%)				
Berçário	8,45	27,6	8,46	2,7
Transfish	8,13	26,6	7,8	2,1
2° TPA (40%)				
Berçário	8,45	27,7	8,43	2,7
Transfish	8,37	27,4	8,24	2,4

Tabela 2. Parâmetros de qualidade de água durante o processo de aclimação das pós-larvas para o povoamento no berçário.

Durante o ciclo, tanto na primeira fase quanto na segunda, as médias de alguns parâmetros com temperatura, pH, oxigênio dissolvido, alcalinidade e salinidade mantiveram-se dentro da faixa ideal para o cultivo do *Litopenaeus vannamei* (ABCC, 2004). O pH se manteve sempre entre 8,0 e 8,5 no berçário e também no viveiro; o oxigênio dissolvido teve pequenas variações entre o dia e a noite em ambas as fases de cultivo, mas sempre se manteve acima de 4,0 mg/L, como preconizado por Kubitza (2003); a salinidade permaneceu com mesmo valor inicial 2.7 g. L⁻¹ na primeira fase, porém na segunda iniciou com 1,8 g. L⁻¹ e finalizou com 2,2 g. L⁻¹, tendo variação apenas de 0,4 g. L⁻¹ nos 63 dias de cultivo (tabela 3). Salinidades baixas são consideradas fora do padrão tradicional do de *L. vannamei*, que se emprega águas com salinidade variando entre 10 a 40ppt (Boyd, 1989).

	Média ± Dp	Máxima	Mínima
Temperatura (°C)			
Primeira fase	29,65 ± 2,76	31,6	27,7
Segunda fase	29,2 ± 2,96	31,3	27,1
Oxigênio (mg. L⁻¹)			
Primeira fase	7,25 ± 2,05	8,7	5,8
Segunda fase	9,05 ± 5,02	12,6	5,5
Salinidade			
Primeira fase	2,7	2,7	2,7
Segunda fase	2 ± 0,28	2,2	1,8
pH			
Primeira fase	8,25 ± 0,35	8,5	8
Segunda fase	8,25 ± 0,35	8,5	8
Amônia (mg. L⁻¹)			
Primeira fase	1 ± 1,41	2	0
Segunda fase	0,5 ± 0,70	1	0
Nitrito (mg. L⁻¹)			
Primeira fase	0,5 ± 0,70	1	0
Segunda fase	0	0	0

Tabela 3. Valores máximos, médios e mínimos dos parâmetros físico-químicos na primeira e segunda fase de cultivo.

A temperatura da água na fase berçário e engorda estava dentro das faixas aceitáveis que são entre 26°C a 32°C (ABCC, 2004), do contrário pode afetar no desempenho do animal. Portanto os valores encontrados estão dentro dos padrões específicos mencionados, contribuindo de forma positiva para o desempenho do cultivo.

Um grande gargalo para o sucesso do cultivo de *L. vannamei* em águas de baixa salinidade é a falta de cálcio, potássio e magnésio (Roy et al., 2009). Devido ao processo de muda, os camarões absorverem grandes quantidades desses para mineralização de seu exoesqueleto (Boyd, 1998). O potássio e o magnésio são essenciais para o sucesso da cultura em águas de baixa salinidade devido a estarem envolvidos no crescimento, sobrevivência e regulação osmótica (McGraw e Scarpa, 2003). De acordo com Zacarias *et al.* (2018), a adição de magnésio e potássio no sistema de cultivo, pode elevar a sobrevivência para valores próximos a 85 % para o *L. vannamei*, valor este superior ao encontrado no presente estudo (73,4 %). No presente estudo não foi realizada a correção de magnésio e potássio, desta forma, acredita-se que a sobrevivência dos cultivos da fazenda estudada poderia ser ainda maior, caso seja realizado o manejo para correção desses elementos.

A alcalinidade é suma importância para a carcinicultura, assim como a dureza. Os valores são

medidos pela quantidade de carbonato de cálcio (CaCO_3) dissolvidos na água através de uma titulação com ácido clorídrico ou sulfúrico, conhecendo-se o valor da alcalinidade podemos verificar a viabilidade da cultura, e principalmente, corrigir sua concentração para que não ocorram problemas de crescimento e mortalidade durante o período chuvoso. Alcalinidade foi medida uma vez por semana e observou que seu valor foi sempre superior a 200 mg. L^{-1} , de acordo com Boyd (1998), a alcalinidade variando de 100 a 140 ($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$) é o ideal para a manutenção do cultivo, dessa forma não sendo necessário a correção deste parâmetro.

O Nitrito não alterou na água do viveiro, já no berçário teve alterações, variando $0,5 \text{ mg. L}^{-1}$ e tendo máxima de $1,0 \text{ mg. L}^{-1}$ (tabela 2), principalmente da metade ao final do cultivo, justamente devido ao aumento dos níveis de amônia a partir do décimo dia, essas maiores concentrações verificadas ocorreram devido ao processo de nitrificação, aonde a amônia é transformada a nitrito pela ação de bactérias *Nitrosomonas* e posteriormente a nitrato, pela ação de *Nitrobacter* (Belettini, 2010). Os níveis recomendados em relação varia em alguns estudos, Boyd (2005) diz que é recomendado nível máximo de $0,3 \text{ mg. L}^{-1}$, já o Nunes *et al* (2005) diz que a concentração de $1,0 \text{ mg. L}^{-1}$ ainda é aceitável para o cultivo do *L. vannamei*. Sendo assim, segundo o conceito de Nunes (2005) o parâmetro ficou dentro do aceitável durante todo o cultivo do presente estudo.

Em relação ao nitrato, Boyd (2000) informa que a concentração máxima aceitável pode variar de $0,2$ a 10 mg. L^{-1} . Porém Vinatea (2004a) ressalta que a sua toxidez parece não ser um problema para os animais aquáticos, mesmo sendo em baixa salinidade. O nitrato não foi mensurado durante todo o cultivo devido a falta de reagentes na fazenda.

A amônia não-ionizada (NH_3) na primeira fase (décimo dia) apresentou nível de $2,0 \text{ mg. L}^{-1}$, concentração acima do recomendado para o cultivo do *L. vannamei* (Liu e Chen, 2004). Para a redução desta concentração foi adicionar 5 kg de melão em pó como fonte de carbono para aumentar a relação C : N e proporcionar meio adequado para o crescimento das bactérias heterotróficas e estas oxidar a amônia em nitrito e nitrato (Ebeling *et al.* 2006). Este procedimento reduziu a NH_3 para $0,25 \text{ mg. L}^{-1}$. Na segunda fase a amônia não-ionizada atingiu $1,0 \text{ mg. L}^{-1}$ no quadragésimo oitavo dia (48) de cultivo. Utilizou-se o mesmo protocolo realizado na fase berçário, porém com quantidade maior, foi adicionado 10 kg de melão diariamente. A amônia reduziu a zero após 5 dias de manejo.

O aumento nas concentrações acima do recomendado de compostos nitrogenados como amônia e nitrito na água de cultivo, em sua grande parte, se dá pela alimentação e fezes dos camarões. Então o nível de amônia pode ser proporcional ao aumento da quantidade de alimento fornecido e da biomassa do viveiro (Cavero *et al.* 2004). Em concentração elevada pode impedir a formação de proteínas, ou seja, prejudicando a transformação da energia dos alimentos em ATP,

afetando negativamente o crescimento e sobrevivência dos camarões (Paker e Davis, 1981 e Chen, 1992). Este efeito negativo da amônia no crescimento dos camarões pode ser visto na figura 13 – os camarões apresentaram crescimento semanal acima de 2 g a partir da sexta semana (2.3g), na sétima semana teve o maior crescimento com 3.1g, porém a partir da sétima semana apresentou declínio no crescimento, possivelmente devido ao aumento do nível de amônia que saiu de 0 para 1,0 mg. L⁻¹. Por isso, manejos de controle dos seus níveis são primordiais para o sucesso do cultivo.

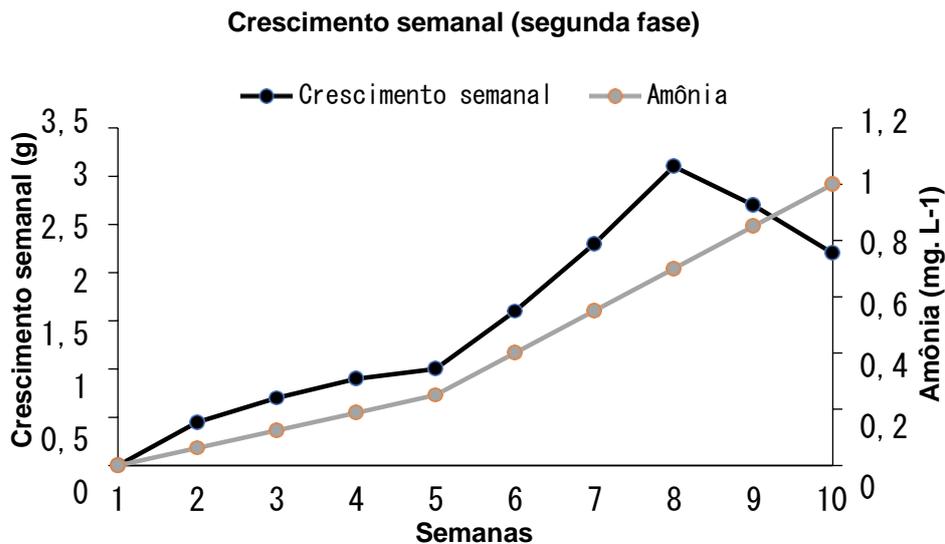


Figura 11. Crescimento semanal dos camarões na segunda fase de cultivo

Em relação ao crescimento, ao fim dos 20 dias da fase berçário, as PLs atingiram peso médio de 7 PL's. g⁻¹ (0,14 g) (figura 10), tendo crescimento de 2.000 % sobre o peso seco inicial. Magalhães (2004) obteve um aumento de 1.793 % no ganho de peso em pós-larvas com alimentação inerte (ração) e acrescidos de suplementação com alimento natural (biomassa de artêmia) em relação ao peso inicial, em uma salinidade de 35 g. L⁻¹. Sendo assim o presente estudo que foi apenas com o alimento inerte em uma salinidade de 2 g. L⁻¹ apresentou resultados próximos com estudo realizado em salinidades superiores e utilização de alimento natural.

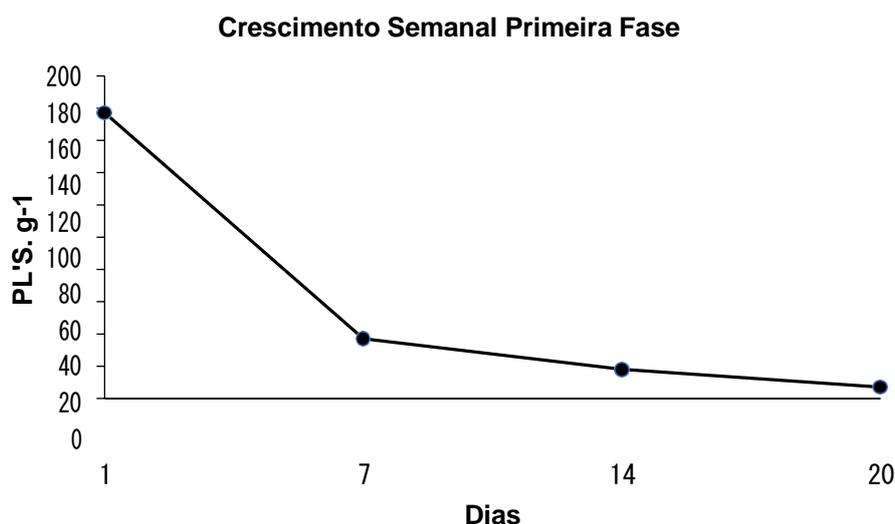


Figura 10. Crescimento semanal das pós-larvas na primeira fase de cultivo.

Comparando a sobrevivência do presente trabalho com outros estudos, observou-se que a sobrevivência de 77,2 % obtida na primeira fase (berçário) se manteve próximo ao observado por outros autores. Santos *et al.* (2006), obteve sobrevivência de 81% com salinidade de 10 g. L⁻¹. Também foi observado por Mishra *et al.* (2008), o qual obteve uma sobrevivência de aproximadamente 68%. Sobrevivências similares (70 a 80%) foram observadas também por McGraw *et al.* (2002), avaliando a prática do uso de berçários no cultivo de camarões em salinidade (2 g. L⁻¹). Prysthon da Silva e Mendes (2006) em experimento também em tanques berçário com alimentação inerte, porém com salinidade de 30 g. L⁻¹ e com 12 tratamentos alimentares diários observaram resultados de sobrevivência de 62,12%.

A sobrevivência final, o peso médio final e o fator de conversão alimentar após 83 dias de cultivo foi de 73,2 %; 15,1 g e 1,37, respectivamente (tabela 5). Sendo assim, o ganho de peso médio (CPM) foi de 1,27 gramas no final do cultivo. Tais resultados são superiores aos encontrados por Maia *et al.* 2012, em cultivo de 113 dias, com dois viveiros de engorda, obtendo-se peso médio final de 13,2 g e 13,5 g, crescimento semanal de 0,82 g e 0,84 g, sobrevivência de 54,9% e 46,6%, em uma salinidade de 28 g. L⁻¹. O FCA final (1,37) também foi melhor que o valor de 1,56 encontrado por Guerrelhas *et al.* (2011) em sistema intensivo. Com isso, pode-se perceber que o *L. vannamei* cultivados em águas com baixa salinidade pode obter bons resultados de crescimento quando comparados com aqueles cultivados em águas com salinidades superiores ao presente estudo.

Segundo Nunes *et al.* 2011, a média nacional da produtividade é de 4.324 kg/ha/ciclo. No presente estudo foi obtido 12.180 kg/ha/ciclo, valor quase três vezes mais elevado que a média nacional. Pereira Júnior (2018) em seu estudo de simulação de produção de uma fazenda bifásica

superintensiva (200 camarões/m²), sendo o peso médio individual final de 8g, com uma sobrevivência de 75% alcançou uma produção por há/ciclo de 12.000 kg. Evidenciando que a produtividade alta pode está atrelada ao tamanho do viveiro e sua densidade de estocagem, pois em pequenas áreas se consegue um maior controle da qualidade da água e do manejo alimentar (Xu *et al.*, 2016). Além disso, o ciclo do presente estudo foi realizado no verão, o que pode melhorar o desempenho dos animais cultivados. No inverno há uma grande dificuldade em conseguir um excelente crescimento semanal, principalmente devido a variação causada pela água da chuva na alcalinidade (Chanratchakool *et al.*, 2003). A água da chuva tem propriedades ácidas, e dependendo do seu volume, acaba lavando todo o ambiente ao redor da fazenda de produção. Normalmente essa água, carregada com todos os nutrientes lavados e com pH baixo, cai no sistema de abastecimento da fazenda e é bombeado para os viveiros. Quando essa água da chuva com pH mais baixo entra no viveiro, ela reduz a salinidade e alcalinidade da água para valores baixos, estressando os camarões em cultivo, contribuindo para surgimento de surtos de doenças (ABCC, 2005). Necessitando assim de manejos corretivo.

	Berçário	Viveiro	Final (Berçário e Viveiro)
Área (m ³ ou ha)	55	0,3	0,3
Dias	20	63	83
Ração (kg)	22,3	4970,3	4992,6
Quantidade Inicial	330000	254800	330000
Quantidade Final	254800	242300	242300
Densidade Inicial	6PL's/L	84	6PL's/L
Densidade Final	4,6PL's/L	80	80
Sobrevivência (%)	77,2	95	73,4
Peso Médio Inicial (g)	0,0056	0,1429	0,0056
Peso Médio final (g)	0,1429	15,1	15,1
Ganho de Peso Médio – GPM (g)	0,046	1,67	1,27
Biomassa Final (kg)	36,4	3655	3655
FCA	0,61	1,35	1,37
Produtividade (kg/ha/ciclo)			12180

Tabela 4. Relatório Final de Produção

A análise do resultado do cultivo é importante para se comparar os resultados entre ciclos de um mesmo viveiro, ou o desempenho geral da empresa em determinado período, sendo assim, o resultado financeiro do viveiro e da empresa, depende da organização de suas contas. Adicionando os custos individuais de cada viveiro, pode-se calcular o custo total para cada unidade produtiva em um determinado período de tempo, além de direcionar o planejamento dos ciclos seguintes. Para

isso, é importante ter o valor total da venda do camarão para calcular o resultado financeiro do viveiro com grande precisão.

No Desembolso do Ciclo (D), a ração total, fase inicial e a engorda, durante todo o período de 3 meses, foi o item de maior valor, R\$ 25.584,13, correspondente a 53,4%. As pós-larvas com valor de R\$ 12,00 por milheiro computou em R\$ 3960,00 (8,3%) já que foram pedidos 330 milheiros. Para os dados de eletricidade foram somados os valores de energia durante os três meses de cultivo, que resultou em R\$ 4.107,60 (8,6%), este valor foi referente a casa para trabalhadores, aeradores do viveiro do cultivo, motor-bomba e sopradores do berçário. A quantidade de calcário a ser aplicado no solo do viveiro varia de acordo com o pH (Boyd,1989) ou o nível de alcalinidade total da água (Kubitza, 2003). Como o viveiro estava desabastecido, foi seguida a indicação pelo valor do pH no solo (6,4), correspondendo a 100 kg/1000 m² caso o pH do solo esteja entre 6 e 7, contudo foi utilizado 300 kg de calcário agrícola devido o pH do solo apresentar dentro dos valores indicados, custando o valor de R\$ 306,00 (0,6%). Os kits colorimétricos para análises dos nitrogenados com R\$ 710,00 (1,5%). A folha de pagamento do cultivo, despesas com despesca e transferência ficou em 20,2% (R\$ 9700,00). A compra de melação para controle dos nitrogenados e probiótico ficou com 0,6% cada. Todos os gastos do desembolso resultaram em R\$ 47.880,00 (tabela 5).

Desembolso					
Item	QTDE	UND	R\$/setembro/2021		
			Preço Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	
Pós-larvas	330	milheiro	12,00	3960,00 (8,3%)	
Ração (1º e 2º fase)	4992,6	kg	5,12	25584,13 (53,4%)	
Farelo de Arroz	1450	kg	2,04	2958,00 (6%)	
Calcário Agrícola	300	kg	1,02	306,00 (0,6%)	
Análise de Água (amônia, nitrito e alcalinidade)	8	kit	88,75	710,00 (1,5%)	
Folha de Pagamento				9300,00 (19,4%)	
Despesca e Transferência	8	dia/homem	50,00	400,00 (0,8%)	
Melaço	55	kg	5,00	275,00 (0,6%)	
Probiótico	2	kg	140,00	280,00 (0,6%)	
Eletricidade (aeração e abastecimento)	4564	hora	0,90 kwh	4107,60 (8,6%)	
Total				R\$ 47880,73 (100%)	

Tabela 5: Desembolso nos três meses de cultivo.

Os valores por ciclo dos índices de sustentabilidade econômica do cultivo estão expressos na tabela 6. Custo Final de Produção (CFP) é todo o valor gasto desde a preparação dos viveiros até a despesca. Foi calculado em R\$ 49.070,73, engloba todo material e gastos na preparação,

desenvolvimento e finalização do cultivo. Segundo Reis (1999), o estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da economia de uma empresa, pois fornece ao empresário um indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo a empresa dispor e combinar os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos..

Custo por quilo no presente cenário produtivo foi de R\$ 13,10/kg, tendo o valor de venda de R\$ 22,00/kg, proporcionando uma margem de lucro de R\$ 8,90/kg. Campos & Campos, 2006, em um estudo com produtores de *Litopenaeus vannamei* em água doce que comercializam animais com gramaturas menores, obteve média de custo de R\$ 5,83/kg e valor de mercado de R\$ 8,01/kg de camarão. Dessa forma, mesmo tendo um custo elevado, o preço de venda foi atrativo ao produtor e, conseqüentemente, teve melhor retorno por quilo de camarão comercializado.

Indicadores	Valores
Desembolso	R\$ 47.880,73
Depreciação	R\$ 1.190,00
Custo Final de Produção	R\$ 49.070,73
Custo por Quilo	R\$ 13,10
Valor de Mercado por Quilo	R\$ 22,00
Receita Bruta	R\$ 80.410,00
Receita Líquida	R\$ 31.339,27
Lucratividade	39%

Tabela 6: Valores dos índices de sustentabilidade econômica no cultivo.

A Receita Bruta (RB) do ciclo foi gerada pelos 3.655kg de camarão com 15 gramas produzidos, os quais foram comercializados in natura para atravessadores que revendem para outras localidades. Com o valor de venda de R\$ 22,00/kg, gerou uma renda bruta ao ciclo de R\$ 80.410,00. O preço de venda é o principal fator que influencia nos indicadores econômicos, haja vista que atua diretamente na receita gerada para o negócio. A Receita Líquida (RL) líquida positiva de R\$ 31.339,27 mostra que a receita bruta é muito superior ao custo total de produção, significando que o ciclo está sendo positivo em todos os fatores de produção no quesito econômico.

Ao analisar o Índice de lucratividade (IL), observou-se o resultado de 39%, evidenciando que o sistema de cultivo de *L. vannamei* em água oligohalina é rentável. O índice de lucratividade - IL foi positivo para este estudo, pois para cada R\$ 1,00 gerado na forma de receita foi verificado um lucro de R\$ 0,39, demonstrando a viabilidade econômica dessa atividade. Esse índice foi maior que encontrado por Campos & Campos (2004), onde identificou um IL médio de 27% (R\$ 0,27) em

estudo de 10 fazendas em cultivo de baixa salinidade, evidenciando que o sistema de cultivo de *L. vannamei* em água oligohalina pode ser rentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos sobre os indicadores de análise de produção podemos afirmar que o cultivo do *L. vannamei* em sistema bifásico com dieta inerte em baixa salinidade em águas oligohalinas é totalmente viável.

Contudo devemos ressaltar que, apesar da grande viabilidade constatada neste estudo, é de extrema importância, que o produtor ou técnico responsável pelo cultivo tenha uma série de precauções: manejo alimentar correto, principalmente na primeira fase de cultivo; atenção com as análises físico-químicas e microbiológicas da água para ter controle dos nitrogenados e evitar mortalidade ou baixo crescimento dos camarões; estudo de mercado antes de retirar a produção do viveiro para que garanta a venda do camarão em um preço confortável e assim ter lucro no final do cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, D. (2014). **Estudo da digestão de proteínas com ênfase na distribuição espacial das proteinases digestivas do camarão branco do pacífico *Litopenaeus vannamei*.**

ARIADI, H., FADJAR, M., & MAHMUDI, M. (2019). **Financial Feasibility Analysis of Shrimp *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) Culture in Intensive Aquaculture System with Low Salinity.** *ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 7(01), 95-108.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Recomendação de boas práticas de manejo na prevenção de enfermidades.** Revista da ABCC, Recife, Pernambuco, 34p. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO (ABCC) (Org.). **Carcinicultura Marinha: gestão da qualidade e rastreabilidade - manual do pequeno produtor.** 1. ed. Recife, 2005. 56p.

BRANDÃO, Wilton Neves. **Preparação do viveiro – povoamento com Camarões.** Rede de tecnologia da Bahia – RETEC/BA. p. 2-20. Abr, 2007.

BOYD, C. E. (1989). **Water quality management and aeration in shrimp farming.** Fisheries and Allied Aquacultures Departmental Series, No. 2, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Auburn, AL, USA, p.83

BOYD, C. E. **Manejo da Qualidade de Água na Aqüicultura e no cultivo do Camarão Marinho.** Tradução: Josemar Rodrigues. 157P, 2000.

CAMPOS, Kilmer Coelho; CAMPOS, Robério Telmo. **Alternativa econômica para o novo rural do Nordeste brasileiro: o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em água doce.** 2006.

CHEN, J. C., & KOU, Y. Z. (1992). **Effects of ammonia on growth and molting of *Penaeus japonicus* juveniles.** *Aquaculture*, 104(3-4), 249-260.

CHANRATCHAKOOL, P. (2003). **Problems in shrimp culture during the wet season.** *Aquaculture Asia*, 8(2), 38-40.

FARO, C. **Elementos de engenharia econômica.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1979. 328 p.

GUERRELHAS, A. C. B. et al. **Cultivo intensivo: pode ser a solução para o aumento da produção da carcinicultura.** *Panoramada Aquicultura*, v. 21, n. 123, p. 52-57, 2011.

HOFFMANN, R. et ai. **Administração da empresa agrícola.** São Paulo: Nova Fronteira, 1978, 323p.

JONES, D. A.; KURMALY, K.; ARSHARD, D. (1987). **Penaeid shrimp hatchery trials using microencapsulated diets.** *Aquaculture*, 64: 133-146.

LIU, C. H., & CHEN, J. C. (2004). **Effect of ammonia on the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its susceptibility to *Vibrio alginolyticus*.** *Fish & Shellfish Immunology*, 16(3), 321-334.

MARTINEZ-CORDOVA, L. R. et al. **Evaluation of three feeding strategies on the culture of white shrimp *Penaeus vannamei* Boone 1931 in low water exchange ponds.** *Aquaculture Engineering*, v. 17, p. 21-28, 1998.

MARTIN, Nelson B. et al. **Sistema “CUSTAGRI”: sistema integrado de custos agropecuários.** São Paulo: IEA/SAA, 1997. P.1-75.

MAGALHÃES, M. E. S., **Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boom, 1931) em sistema multifásico.** 2004, 58 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura), Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife

MISHRA, J. K., SAMOCHA, T. M., PATNAIK, S., SPEED, M., GANDY, R. L., & ALI, A. M. (2008). **Performance of an intensive nursery system for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, under limited discharge condition.** *Aquacultural engineering*, 38(1), 2-15.

MCGRAW, W. J., & SCARPA, J. (2004). **Mortality of freshwater-acclimated *Litopenaeus vannamei* associated with acclimation rate, habituation period, and ionic challenge.** *Aquaculture*, 236(1-4), 285-296.

MCGRAW, W. J., DAVIS, D. A., TEICHERT-CODDINGTON, D., & ROUSE, D. B. (2002). **Acclimation of *Litopenaeus vannamei* postlarvae to low salinity: influence of age, salinity endpoint, and rate of salinity reduction.** *Journal of the World Aquaculture Society*, 33(1), 78-84.

NUNES, A. J. P. **Manual Purina de alimentação para camarões marinhos.** Paulínia, SP: Agribands Purina do Brasil Ltda, 2000. 40 p.

NUNES, A. J. P.; MADRID, R. M.; ANDRADE, T. P. **Carcinicultura marinha no Brasil passado, presente e futuro.** *Panorama da Aqüicultura*, v. 21, n. 124, p. 26-33, 2011.

NUNES, A. J. P., GESTEIRA, T. C. V., OLIVEIRA, G. G., LIMA, R. C.; MIRANDA, P. T. C.; MADRID, R. M. **Princípios para boas práticas de manejo na engorda de camarão marinho no Estado do Ceará.** Instituto de Ciências do Mar (Labomar/ UFC). Programa de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado do Ceará, Fortaleza, Ceará, 109 p. 2005.

PEREIRA JÚNIOR, V. F., **Avaliação econômica do cultivo do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) em sistemas de cultivo superintensivo bifásico.** Universidade Federal Rural do Semi-

árido - UFERSA, Mossoró-RN, 2018.

VALENÇA, A. R., **Cultivo de *Litopenaeus vannamei*: Água doce ou oligohalina?**. Panorama da Aquicultura, edição 78, 2003.

VALENÇA, A. R.; MENDES, G. N. **Importância da composição iônica da água oligohalina e “doce” no cultivo de *Litopenaeus vannamei***. Revista Panorama da Aquicultura, Rio de Janeiro, v. 14, n. 86, p. 23-29, 2004.

KURMALY, K. et al. **Comparative analysis of the growth and survival of *Penaeus monodon* (Fabricius) larvae, from protozoa 1 to postlarval, on live feeds, artificial diets and on combinations of both**. Aquaculture, 81: 27-45.

KUBITZA, F. **Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões**, 1º edição. Jundiaí – SP, 2003.

REIS, R. P. 1999. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE. 108p.

REGO, M. A. S., SABBAG, O. J., SOARES, R., & PEIXOTO, S. (2017). **Financial viability of inserting the biofloc technology in a marine shrimp *Litopenaeus vannamei* farm: a case study in the state of Pernambuco, Brazil**. *Aquaculture international*, 25(1), 473-483.

ROY, L. A., DAVIS, D. A., NGUYEN, T. N., & SAOUD, I. P. (2009). **Supplementation of chelated magnesium to diets of the pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in low-salinity waters of west Alabama**. *Journal of the World Aquaculture Society*, 40(2), 248-254.

ROY, L. A., DAVIS, D. A., SAOUD, I. P., & HENRY, R. P. (2007). **Effects of varying levels of aqueous potassium and magnesium on survival, growth, and respiration of the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared in low salinity waters**. *Aquaculture*, 262(2-4), 461-469.

SANTOS, C. H. A. et al. **Crescimento e sobrevivência do Camarão-Branco do Pacífico *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) em diferentes salinidades**. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 3, p. 783-789, jul./set. 2009.

SILVA, J. S., MEDEIROS, E. D., LEITE, M. S. A. **Análise dos custos de produção em uma empresa do setor de carcinicultura**. XXVIII Congresso Brasileiro de Custos – Associação Brasileira de Custos, 17 a 19 de novembro de 2021.

SOTO, M. G. **Abonos orgánicos: definiciones y procesos**. In: *Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impactos en la agricultura*. Ed Meléndez, G. San José, Costa Rica. p. 20-49, 2003.

STERN, S & E LETELLIER. **Nursery systems and management in shirimp farming in Latin**

America. In: J. Wyban, editor. Proceedings of the special session on shrimp farming – WAS, Baton Rouge, Louisiana, EUA, 1992.

XU, ZHONGNENG; BOYD, CLAUDE E. **Reducing the monitoring parameters of fish pond water quality.** *Aquaculture*, v. 465, p. 359-366, 2016.

ZACARIAS, S., SCHVEITZER, R., ARANTES, R., GALASSO, H., PINHEIRO, I., ESPIRITO SANTO, C., & VINATEA, L. (2019). **Effect of different concentrations of potassium and magnesium on performance of *Litopenaeus vannamei* postlarvae reared in low-salinity water and a biofloc system.** *Journal of Applied Aquaculture*, 31(1), 85-96.