



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

SILVESTRE BRAGA DE MEDEIROS

**AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E ZOOTÉCNICOS NO
CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei*
EM VIVEIROS TIPO ESTUFA**

MOSSORÓ

2019

SILVESTRE BRAGA DE MEDEIROS

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E ZOOTÉCNICOS NO
CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei*
EM VIVEIROS TIPO ESTUFA**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Ambrósio Paula Bessa
Júnior

.

MOSSORÓ

2019

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM488a MEDEIROS, SILVESTRE.
AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E
ZOOTÉCNICOS NO CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO
Litopenaeus vannamei EM VIVEIROS TIPO ESTUFA /
SILVESTRE MEDEIROS. - 2019.
29 f. : il.

Orientador: AMBRÓSIO PAULA BESSA JÚNIOR.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de , 2019.

1. Camarão. 2. Densidade. 3. Estufa. 4.
Salinidade. I. PAULA BESSA JÚNIOR, AMBRÓSIO,
orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

SILVESTRE BRAGA DE MEDEIROS

**AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E ZOOTÉCNICOS NO
CULTIVO DO CAMARÃO MARINHO *Litopenaeus vannamei*
EM VIVEIROS TIPO ESTUFA**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Defendida em: 20 / 03 / 2019.

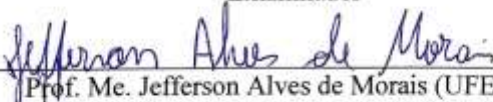
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ambrósio Paula Bessa Junior (UFERSA)
Orientador



Prof. Dr. Pedro Carlos Cunha Martins (UFERSA)
Examinador



Prof. Me. Jefferson Alves de Moraes (UFERSA)
Examinador

AGRADECIMENTOS

Obrigado Deus, pela sua infinita bondade, que me permitiu correr atrás de mais essa conquista, onde próximo a ti, tudo se torna mais fácil e possível.

A todos os familiares que me apoiaram em especial a minha mãe Maria Madalena, minha irmã Silvia Gabriela, e minha namorada Samantha Joyce, que foram fortaleza, sempre que pensei em desistir.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ambrósio Paula Bessa Júnior, por compartilhar todos os seus conhecimentos, pela determinação em me ajudar, e pela amizade.

Aos participantes da banca Prof. Dr. Pedro Carlos Cunha Martins e Prof. Me. Jefferson Alves de Moraes, pela disponibilidade e a disposição de contribuir para a minha formação.

A todos os professores do curso de Engenharia de Pesca, por terem compartilhado todos os seus conhecimentos comigo ao longo da graduação.

A todo o corpo que compõe a Fazenda Pedregulho, em especial Vilson Júnior, Sidney Fernandes, Rafael Marinho, Washington Fernandes, Dinarte Brito e Valternandes Fernandes.

Aos meus colegas do PET, que me ajudaram a evoluir, assim como evoluíram comigo durante o programa, em especial Prof. Dr. Felipe de Azevedo Silva Ribeiro e Prof. Dr. Gustavo Henrique Gonzaga da Silva pelas sábias tutorias.

A todos meus amigos da Vila Acadêmica, em especial os moradores da Casa 09, que ao longo de cinco anos foram minha família, compartilhando alegrias e tristezas.

A todos meus amigos do Curso de Engenharia de Pesca, que estiveram comigo durante a jornada, em momentos de diversão e aprendizado.

RESUMO

Durante o período experimental se avaliou os parâmetros físico-químicos e zootécnicos da criação do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em viveiros tipo estufa com três tratamentos distintos baseados em diferentes densidade de estocagem sendo 105 em viveiro 1 ou V1, 70 em viveiro 2 ou V2 e 111 camarões.m⁻² no viveiro 3 ou V2, em um período máximo de cultivo de 43 dias. As variáveis físico-químicas avaliadas foram temperatura, oxigênio dissolvido (OD), salinidade, potencial hidrogeniônico (pH), amônia, nitrito e nitrato, onde dentre estes apenas o nitrito apresentou diferença significativa entre os tratamentos em um período curto de tempo. A sobrevivência em V1 foi reduzida em relação aos demais tratamentos. Provavelmente isso se deu devido a problemas estruturais das estufas, seguido de precipitação pluviométrica que acarretaram em variações de temperatura e salinidade, influenciando assim diretamente na produção/produtividade e no Fator de Conversão Alimentar Aparente (FCAA). Não foi possível observar um bom efeito compensatório no crescimento dos animais nos tratamentos, fato esse provavelmente devido a baixa salinidade. O tratamento V2 obteve melhores ganhos de peso, peso final, produção e produtividade em relação aos demais tratamentos, provavelmente devido sua baixa densidade. Dessa forma, os resultados em V2 foram mais satisfatórios.

Palavras-chave: Camarão; Densidade; Estufa; Salinidade.

ABSTRACT

During the experimental period the physico-chemical and zootechnical parameters of the *Litopenaeus vannamei* shrimp were evaluated in three different treatments based on different storage densities: 105 in nursery 1 or V1, 70 in nursery 2 or V2 and 111 prawns.m⁻² in nursery 3 or V2, in a maximum cultivation period of 43 days. The physico-chemical variables evaluated were temperature, dissolved oxygen (OD), salinity, hydrogen ionic potential (pH), ammonia, nitrite and nitrate, among which only nitrite presented a significant difference between treatments in a short period of time. Survival in V1 was reduced in relation to the other treatments. Probably this was due to structural problems of the greenhouses, followed by rainfall precipitation that led to variations in temperature and salinity, thus directly influencing the production / productivity and the Apparent Food Conversion Factor (FCAA). It was not possible to observe a good compensatory effect on the growth of the animals in the treatments, a fact probably due to low salinity. The V2 treatment obtained better gains in weight, final weight, yield and productivity in relation to the other treatments, probably due to its low density. In this way, the results in V2 were more satisfactory.

Keywords: Densities; Greenhouse; Salinity; Shrimp.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Local de Estudo	20
Figura 2	–	Médias diárias de variação de temperatura entre os tratamentos.....	24
Figura 3	–	Médias diárias de variação de oxigênio entre os tratamentos.....	25
Figura 4	–	Médias diárias de variação de pH entre os tratamentos.....	26
Figura 5	–	Valores médios e desvio padrão da Amônia Total (mg.L^{-1})	26
Figura 6	–	Valores médios e desvio padrão do Nitrito (mg.L^{-1})	27
Figura 7	–	Valores médios e desvio padrão do Nitrato (mg.L^{-1})	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Caracterização das rações comerciais utilizadas no cultivo	22
Tabela 2	–	Valores médios dos parâmetros físico-químicos e desvio padrão	23
Tabela 3	–	Valores médios dos resultados para as variáveis zootécnicas avaliadas ...	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	19
	2.1 OBJETIVO GERAL	19
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
	3.1 LOCAL DE ESTUDO.....	19
	3.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL.	20
	3.3 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	22
	3.3.1 TEMPERATURA E OXIGÊNIO DISSOLVIDO	22
	3.3.2 AMONIA, NITRATO, NITRITO	22
	3.3.3 SALINIDADE E pH	22
	3.4 VARIÁVEIS ZOOTÉCNICAS	23
	3.5 ANÁLISE DE DADOS	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
	4.1 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS	23
	4.2 VARIÁVEIS ZOOTÉCNICAS	27
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
5	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de produção de alimentos tem se tornado cada vez maior nos últimos tempos, isso tem se dado devido ao aumento populacional terrestre. Segundo a UNFPA/ONU (2018) a população mundial no ano de 2017 era de 7,55 bilhões, com uma estimativa de que em 2030 se iguale a 8,5 bilhões. Indiretamente proporcional a isso, a produção de pescados proveniente da captura extrativista tem decrescido nos últimos anos. De acordo com dados da FAO (2018) a produção global de pescados nessa modalidade foi de 90,9 milhões de toneladas, apresentando um pequeno decréscimo comparado aos dois anos anteriores, sendo que essa produção já se encontrava relativamente estática desde o final da década de 80.

A aquicultura - cultivo de qualquer organismo aquático, como peixes, crustáceos e mariscos dentre outros (FROTA, 2006) surge como uma alternativa na produção de alimentos. A atividade tem sido responsável pelo crescimento contínuo na oferta de pescado para consumo humano (FAO, 2018).

Durante anos de evolução, a aquicultura passou por várias modificações na sua estrutura produtiva, principalmente pela necessidade de maximizar a produção e controlar a entrada de doenças que afetavam diretamente a mesma, além da busca pela sustentabilidade da atividade, onde, as principais expansões da produção foram provenientes de aumentos em densidades populacionais, uso de alimentação artificial, baixos níveis de trocas de água, dentre outras práticas que não eram comuns no início da atividade (MISHRA et al., 2008; BESSA JUNIOR, 2017).

A aquicultura continua a se desenvolver mundialmente, em especial a carcinicultura, a qual é uma atividade dentro da aquicultura responsável pelo cultivo de camarões. Em diversas partes do mundo, se cultiva as mais diferentes espécies destes crustáceos, sendo eles de água doce ou de água salgada, de acordo com a disponibilidade desse recurso. Segundo a FAO (2018), a aquicultura mundial produz 7.862 mil toneladas de crustáceos, tanto em zonas costeiras como no interior do continente.

Em território brasileiro, a carcinicultura surgiu na década de 1970 (MOLES et al., 2002), e se dava principalmente em áreas com maior disponibilidade de água, geralmente em zonas costeiras, utilizando tecnologia importada, que posteriormente veio a se adaptar à realidade nacional (NATORI et al., 2011). Entre os anos de 1997 e 2007 observou-se um crescimento de 253,61% na produção por meio da carcinicultura no Brasil (FONSECA et al., 2009).

Um ponto chave, que influenciou diretamente no crescimento da atividade foi o surgimento de larviculturas, uma vez que a carcinicultura, durante muito tempo foi feita por meio da coleta de juvenis das espécies cultivadas que em seguida eram aclimatadas e condicionadas nos viveiros de engorda. (BROWDY, 1998).

Atualmente a carcinicultura brasileira baseia-se na criação do camarão branco do Oceano Pacífico *Litopenaeus vannamei*. Essa espécie foi introduzida por volta de 1980, e é explorada até hoje pela sua facilidade de adaptação as mais diversas condições climáticas brasileiras, apresentando rusticidade e rapidez no crescimento e alto teor de assimilação da dieta variando entre 20 e 40%. Além disso, essa espécie tem uma ampla faixa de tolerância a salinidade, sendo essa característica o que permite a carcinicultura se desenvolver em áreas interiores (COSTA, 2004).

O principal motivo pela qual a atividade deixou de ser exclusividade de zonas costeiras foi o fato de a mesma apresentar viabilidade técnica, social, econômica e ambiental, podendo assim ser desenvolvida em zonas onde a disponibilidade de água é reduzida quando comparada com zonas costeiras, como é o caso do Nordeste brasileiro (ROCHA, 2011). No entanto, por algum tempo, a entrada de doenças foi o entrave para o crescimento contínuo da atividade.

De fato, a carcinicultura na região tem crescido, e conta agora com níveis tecnológicos capazes de fazer com que haja produção mesmo com os mais diversos fatores climáticos e ambientais. Isso se dá pela alta viabilidade técnica e desenvolvimentos tecnológicos, uma vez que baixas trocas de água, altas densidades, dentre outros manejos, têm deixado os sistemas de cultivo mais viáveis e reduziu a influência do meio externo nos mesmos, e tudo isso, alavancado pela alta viabilidade econômica da atividade (BEZERRA et. al., 2007). Posteriormente a isso, inovações como uso do revestimento de geomembrana e cobertura por meio de estufas tem sido o grande diferencial nos dias atuais.

Com a entrada das novas tecnologias, a necessidade de evolução das técnicas de manejo também se fizeram presentes, pois o manejo na produção se tornou bem mais complexo. Com densidades pré-definidas, os modelos de produção fechados, baseiam-se na previsibilidade do sistema, onde a partir de parâmetros diários, busca-se identificar e corrigir problemas que possam vir a descontrolar o cultivo (ROCHA, 2011).

Além do manejo zootécnico, o manejo físico-químico do meio de cultivo, a água, se tornou o principal centro das aplicações de técnicas, onde, por meio da entrada de alimentação artificial, o acúmulo de amônia e nitrito, dentre outras substâncias tóxicas inorgânicas, tem se tornado problema nos cultivos que trabalham com alta densidade (MELO et al., 2016). Uma vez não dado os devidos cuidados a esses conteúdos, os mesmos podem levar a ter mortandade no cultivo.

Juntamente aos manejos de drenagem, a aplicação da tecnologia de bioflocos tem se tornado grande aliada no combate a esses conteúdos nitrogenados. Esse método de cultivo se baseia principalmente no controle da comunidade de bactérias presentes no sistema, seguido da manipulação das mesmas. A manutenção destes organismos é feita através da adição de fonte de carbono, que dá condições favoráveis para o crescimento das bactérias heterotróficas (CRAB et al., 2009). O desenvolvimento dessas bactérias influencia diretamente na conversão de compostos nitrogenados inorgânicos a células de origem microbiana, que apresentam altos níveis de proteínas, o que ajuda diretamente na nutrição, reduzindo também a utilização de alimentação artificial (ASADUZZAMAN et al., 2008).

Mesmo com as inovações tecnológicas, a qualidade do meio de cultivo ainda é dentre os fatores um dos mais importantes, sendo ela determinante do sucesso no cultivo de organismos aquáticos. Para FERRAZ E AMARAL (2010) a qualidade da água pode ser determinada por fatores físico-químicos como temperatura, cor, potencial hidrogênico (pH), gases dissolvidos, dureza, dentre outros, onde esses variam diariamente sob influência de fatores bióticos e abióticos, estando o sucesso do cultivo, diretamente ligado ao equilíbrio desses fatores.

A salinidade é um importante fator na produção do camarão marinho e durante muito tempo foi um entrave na expansão da produção. Em baixas salinidades, os camarões utilizam as proteínas como fonte de aminoácidos, mantendo, assim, sua pressão osmótica e crescimento (ROSAS et al., 2001).

O nitrogênio é um importante elemento quando falamos de organismos aquáticos, uma vez que este composto está diretamente ligado à formação de proteínas. No entanto, o mesmo, quando encontrado na sua forma dissolvida na água, pode passar a ser um problema aos animais. Segundo KIBRIA et al. (1996), em sistemas de cultivo a principal fonte de nitrogênio é a ração não ingerida. Para WASIELESKY et al. (2003) existem três formas de nitrogênio que podem ser mais danosas em sistemas de cultivos de organismos aquáticos

sendo eles a amônia, o nitrito e nitrato. Segundo ESTEVES (1998), é a formação da amônia (NH_3) se dá durante a decomposição de matéria orgânica dissolvida e particulada na água. A partir desse composto, acontece o processo de Nitrificação, onde há a oxidação do amônio a nitrito por meio de bactérias Nitrosomonas e em seguida, a oxidação do nitrito a nitrato, por meio das bactérias Nitrobacter. Para LIN E CHEN (2003), existe uma relação inversa entre a salinidade e a toxicidade do nitrito, de tal forma que a toxicidade aumenta com a redução da salinidade, tornando *L. vannamei* juvenil mais suscetível ao nitrito quando em condições hipo-osmóticas.

Tendo em vista que o desenvolvimento atual da carcinicultura no Brasil tem se baseado em altas densidades de estocagem e sistemas fechados com pouco ou nenhuma troca de água, conhecer os parâmetros físico-químicos da água e a influência dos mesmos no desenvolvimento zootécnico do camarão se faz muito importante, quando se busca o sucesso da produção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os parâmetros físico-químicos e o desenvolvimento zootécnico no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em viveiros tipo estufa.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar o nitrogênio total do cultivo (amônia, nitrito e nitrato);
- Mensurar a temperatura, oxigênio dissolvido (OD), salinidade e potencial hidrogeniônico da água de cultivo (pH);
- Avaliar o ganho de peso individual dos animais;
- Determinar a sobrevivência média dos animais;
- Mensurar a produção e a produtividade em cada tratamento;
- Identificar o FCAA.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido na empresa de carcinicultura Camarão do Sertão ($5^{\circ}26'21,27''\text{S}$, $37^{\circ}18'11,50''\text{W}$), que se situa na fazenda Pedregulho comunidade do Sítio Chafariz no município de Mossoró no estado do Rio Grande do Norte (Fig. 1). A fazenda assenta-se próximo ao Rio do Carmo, perenizado pela barragem do Umari, no município de Upanema-RN. A mesma possui atualmente 3850 m^2 de área produtiva, distribuídos em um

berçário de 350 m² e 3 viveiros de engorda com tamanhos que variam entre 1.000 e 1.500 m², onde são cultivados camarões marinhos da espécie *Litopenaeus vannamei* em sistema de cultivo superintensivo bifásico, com densidades que variam de 70 a 111 camarões.m⁻². De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo BSw^h, isto é, semiárido muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono, apresentando temperatura média de 27,4°C, com precipitação pluviométrica anual média de 685,3 mm e com umidade relativa média do ar de 68,9%. Devido a baixa pluviosidade da região, a água do abastecimento é retirada de poço subterrâneo e possui salinidade de aproximadamente 1,0 ‰.

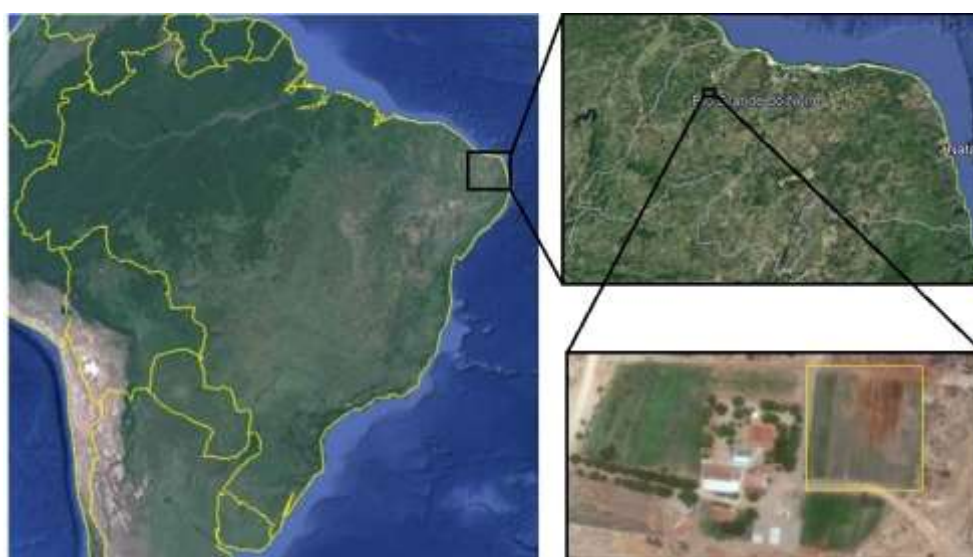


Figura 1. Localização da empresa CAMARÃO DO SERTÃO (5°26'21,27"S, 37°18'11,50"W), com ênfase para a área de estudo.

3.2 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O experimento desenvolveu-se, totalizando três unidades experimentais (viveiros) com três tratamentos distintos. As áreas experimentais variavam entre 1000 e 1500 m², onde o tempo máximo de experimento foi de 43 dias. Durante o período de experimento, as coletas eram feitas periodicamente, sendo temperatura e oxigênio aferidos diariamente. Os nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato) eram aferidos a cada dois dias, assim como o pH e salinidade. Já as biometrias, responsáveis por caracterizar o desenvolvimento zootécnico foram realizadas da seguinte forma, sendo a primeira realizada 15 dias após o povoamento, e as demais espaçadas em um período de 7 dias. O experimento foi feito na primeira vez de utilização dos viveiros (unidades experimentais), não havendo assim a possibilidade da

contaminação cruzada (similar ao vazio sanitário) das pós-larvas de *L. vannamei*. No início do experimento, a biomassa média individual das pós-larvas era de 0,560 g (aproximadamente 2 pls.g⁻¹), sendo estas retiradas de um berçário tipo estufa. Os tratamentos foram definidos de três formas distintas baseados em diferença de densidade inicial estocada. Previamente ao povoamento, os viveiros (unidades experimentais) foram preparados por meio de fertilização, onde se adicionou um bioestimulador com funções nutricionais e remediadoras, juntamente com melaço. A proporção no momento da fertilização foi de 25 g.m⁻² do bioestimulador e 26 g.m⁻² do melaço. Durante o cultivo, houve fertilizações de manutenção todas as terças e quinta-feira, sendo essas constituídas de 10 kg de melaço e 6 kg de bocache para cada 1000 m². O bocache era constituído de uma mistura à base de melaço, puim de arroz, óxido de magnésio e cloreto de potássio, sendo as quantidades 26, 30, 50 e 50 kg respectivamente. Em seguida os povoamentos foram feitos da seguinte forma: Viveiro 1 (V1): foi povoado com uma densidade inicial de 105 camarões.m⁻²; Viveiro 2 (V2): foi povoado com uma densidade inicial de 70 camarões.m⁻²; Viveiro 3 (V3): foi povoado com uma densidade inicial de 111 camarões.m⁻². Todas as pós-larvas utilizadas nos povoamentos foram provenientes do berçário coberto que apresentava densidade de 1200 pós-larvas por m².

A alimentação das três unidades experimentais se deu na oferta de ração através dos métodos de voleio e distribuição em bandejas, onde foram utilizadas três tipos de rações comerciais (Tab. 1) de acordo com o desenvolvimento dos animais. Do povoamento até a primeira semana utilizou-se a ração denominada FASE 1, e em seguida, da primeira semana, até os 15 dias utilizou-se a ração denominada FASE 2. A partir dos 15 dias até a despesca utilizou-se a ração denominada FASE 3. Ao longo do cultivo, os camarões foram alimentados quatro vezes ao dia, sendo ofertados inicialmente 5% da biomassa total em cada arraçoamento, e posterior a isso, as quantidades foram sendo ajustadas de acordo com as necessidades dos animais. Durante todo o cultivo foram feitas drenagens para retirada dos materiais nitrogenados e excretas, sendo feitas quatro vezes por dia inicialmente, e com o crescimento dos animais e a maior produção de excretas, a quantidade de drenagens foi aumentando, chegando a 8 vezes no final do cultivo.

Tabela 1. Caracterização das rações comerciais utilizadas no cultivo.

Fase	PB (%)	Granulometria (mm)
FASE 1	40	0,8 a 1,6
FASE 2	38	1,6
FASE 3	35	2,4
PB – Proteína bruta.		

3.3 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS

As variáveis físico-químicas avaliadas da água foram salinidade, temperatura, pH (potencial hidrogeniônico), oxigênio dissolvido (OD), amônia, nitrito e nitrato, onde estes foram aferidos periodicamente.

3.3.1 TEMPERATURA E OXIGÊNIO DISSOLVIDO

Os parâmetros de temperatura e OD eram coletados a cada duas horas, perfazendo um total de 12 coletas durante o dia. Foi utilizado para medir estes parâmetros um Oxímetro AT-170 (ALFAKIT).

3.3.2 AMÔNIA, NITRITO E NITRATO.

Os parâmetros de nitrogênio total eram coletados a cada dois dias, totalizando assim um número de 17 coletas para V1 e V2, e 13 coletas para V3. Para a coleta destes dados foram utilizadas as seguintes ferramentas: CARD KIT Amônia Indoteste (ALFAKIT), CARD KIT Nitrito NTD (ALFAKIT) e CARD KIT Nitrato NTD (ALFAKIT), onde todos eles foram submetidos a um Fotocolorímetro Microprocessado AT100P ALFKIT, para dar mais precisão aos resultados.

3.3.3 SALINIDADE E pH.

Os dados que quantificavam salinidade e pH também foram coletados a cada dois dias, perfazendo assim um total de 17 coletas para V1 e V2 e 13 coletas para V3. Para a coleta desses dados foi utilizados um Refratômetro Portátil ATC e um Medidor de pH AK90 (AKSO).

3.4 VARIÁVEIS ZOOTÉCNICAS

Para se mensurar o ganho de peso individual dos animais, foram capturados em média 10% da população inicial por semana durante todo o cultivo. A captura foi realizada com um puçá de malha fina, para uma maior representatividade e demonstrando uma maior realidade na biometria para que se quantificassem o peso médio. Para o cálculo da biomassa total, foram pesados todos os animais ao final do ciclo. A sobrevivência foi calculada levando em consideração a quantidade de indivíduos despescados dividido pela quantidade de animais estocados inicialmente e multiplicado por cem, chegando assim ao resultado percentual. Por último foi calculado o Fator de Conversão Alimentar Aparente (FCAA), onde se obteve o resultado a partir da soma total da ração ofertada dividido pela biomassa final dos camarões.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para as variáveis limnológicas amônia, nitrito e nitrato foi aplicado o teste de Tukey, que identificou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos.

Para os demais parâmetros avaliados, foram utilizadas análises descritivas, e gráficas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros físico-químicos e desvio padrão.

Variáveis	TRATAMENTOS		
	V1	V2	V3
Temperatura (°C)	29,21 ± 1,44	29,60 ± 0,76	30,03 ± 0,97
OD (mg.L ⁻¹)	7,02 ± 0,55	7,11 ± 0,58	7,13 ± 0,63
Ph	8,38 ± 0,24	8,42 ± 0,25	8,30 ± 0,28

OD – Oxigênio Dissolvido; pH – Potencial Hidrogênico.

Durante o período de cultivo a temperatura média da água foi de 29,61 °C apresentando variações entre 25,65 °C a 31,37 °C, onde a variação diária entre os tratamentos pode ser melhor observada na Figura 2. De acordo PONCE-PELAFOX, 1997 os valores de temperatura estavam dentro da faixa recomendada para melhor desenvolvimento do *L. vannamei*, onde em seu trabalho, ele constatou que camarões cultivados em temperatura semelhante, obtiveram um melhor peso final, independente da salinidade da água.

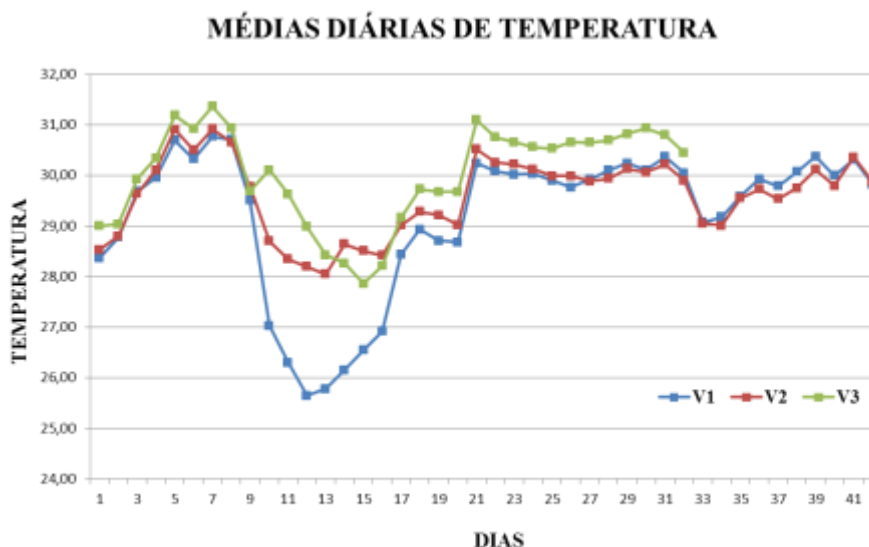


Figura 2. Médias diárias de variação de temperatura entre os tratamentos.

A salinidade mínima (2‰) e máxima (3‰) indicaram uma variação bem reduzida, registrando uma média de 2,5‰. Segundo ROSAS et al. (2001) em baixas salinidades os camarões utilizam as proteínas provenientes da alimentação como fonte de aminoácidos, mantendo assim sua pressão osmótica e crescimento, e havendo uma modificação em sua estratégia de utilização dos nutrientes como consequência dos efeitos da baixa salinidade. Provavelmente esse fato está ligado aos valores de FCAA elevados. BRAY et al. (1994) relataram que a elevação da proteína na dieta pode compensar o crescimento geralmente diferenciado proveniente da salinidade reduzida. Já ALMEIDA et al. (1999) ao realizarem trabalho com a espécie determinaram que em águas de baixa salinidade, a densidade é quem influencia no peso final, estando baixas densidades diretamente ligadas com um melhor sucesso na produção.

Os níveis de oxigênio dissolvido apresentaram médias de $7,09 \text{ mg L}^{-1}$ ($5,71 \text{ mg.L}^{-1}$ a $8,41 \text{ mg.L}^{-1}$) e variações semelhantes entre os tratamentos (Figura 3.) estando dentro dos níveis favoráveis ao desenvolvimento do camarão, onde segundo KUBITIZA (2003), o estresse na maioria das espécies de camarões se dá em virtude de concentrações de oxigênio dissolvido inferiores a 3 ou 4 mg L^{-1} . SANTOS et al. (2009) também encontraram valores diários de oxigênio semelhantes ao do presente estudo em seu experimento onde cultivaram *L. vannamei* em salinidade de 0‰ e com uma densidade de 1 cam.L^{-1} ($\sim 1000 \text{ cam.m}^{-3}$). FURTADO et al. (2016) em seu experimento com densidade de 100 cam.m^{-2} e salinidade de 8‰, obteve valores de oxigênio dissolvido semelhantes, onde os autores consideraram ser

suficientes mesmo com gramaturas finais elevadas utilizadas no trabalho (aproximadamente 9 gramas).

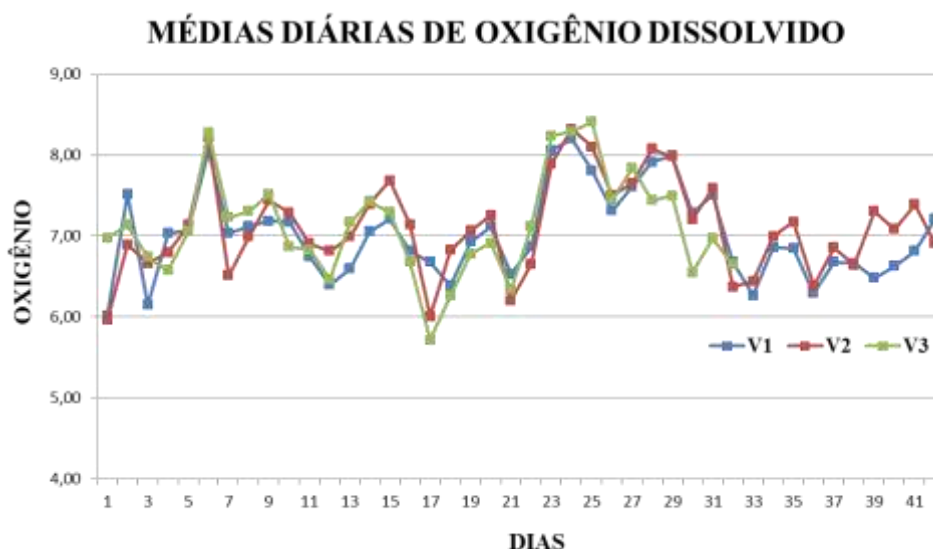


Figura 3. Médias diárias de variação do oxigênio entre os tratamentos.

O pH pode ser considerado um parâmetro importante no cultivo de organismos aquáticos, uma vez que sua relação com os indivíduos cultivados está diretamente ligada a efeitos sobre o metabolismo e processos fisiológicos dos organismos (ROCHA E MAIA, 1998), podendo assim ser compreendido como mais importante em ambientes de água doce.

No presente estudo, os resultados obtidos mostraram que o pH esteve entre os valores mínimo e máximo de 8,00 e 8,90 em V1, 8,00 e 9,00 em V2 e 8,00 e 8,70 em V3, onde os tratamentos apresentaram variações semelhantes (Figura 4.) Os valores médios de pH para os tratamentos acima citados foram de 8,38 (V1), 8,42 (V2) e 8,30 (V3). Valores médios semelhantes para pH foram encontrados por SANTOS et al. (2002). MARQUES E ANDREATTA (1998) relataram, cultivando *P. paulensis* que o pH ótimo deve estar entre 7,5 e 8. Já ANDRADE et al. (1999) observou em seu experimento que a variação do pH na água do cultivo de *L. vannamei* em salinidade zero em condições laboratoriais foi de 7,5 a 7,8. Porém BOYD citado por MARQUES E ANDREATTA (1998), afirma que a faixa ótima para camarões peneídeos encontra-se entre 6 e 9.

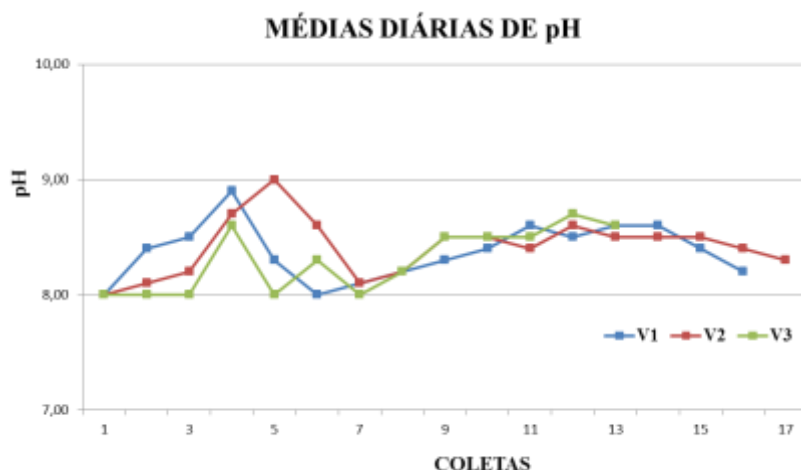


Figura 4. Médias diárias de variação de pH entre os tratamentos

As concentrações de amônia durante o período experimental mantiveram-se entre 0,06 mg.L⁻¹ (mínima) e 1,18 mg.L⁻¹(máxima), com uma média de 0,38 mg.L⁻¹ não apresentando diferenças significativas entre os tratamentos (Figura 2). MAIA et al. (2012) obtiveram resultados semelhantes quando cultivaram a mesma espécie em densidades de 142 e 159 cam.m⁻² porém com salinidade de aproximadamente 13‰. O autor, baseado no experimento de HERNÁNDEZ E NUNES (2001) cita que concentrações de amônia inferiores a 1 mg.L⁻¹ são aceitas. No presente estudo houve momentos com valores superiores a 1 mg.L⁻¹ necessitando assim ser controlada evitando um longo período de exposição dos animais ao composto, onde segundo LIN & CHEN (2001) a tolerância dos animais a toxicidade desse composto pode reduzir 64,7% após 96 horas de exposição.

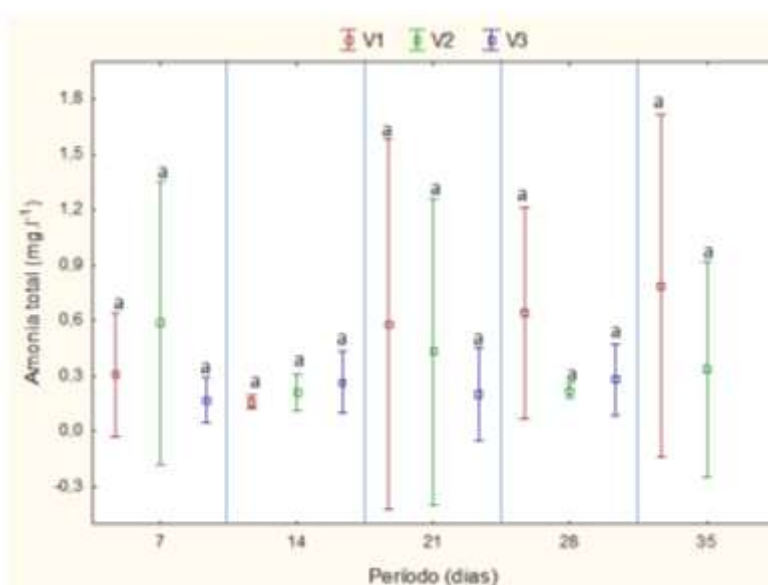


Figura 5. Valores médios e desvios padrão da Amônia Total (mg.L⁻¹) no cultivo dos camarões *L. vannamei* nos diferentes tratamentos.

Os valores do nitrito se mantiveram relativamente baixos, variando entre 0,06 mg.L⁻¹ e 0,18 mg.L⁻¹, com média de 0,11 mg.L⁻¹, valores esses inferiores a maioria dos estudos encontrados e não houve distinção significativa entre a maioria dos tratamentos (Figura 3) no entanto, no período do decimo quarto dia foi possível verificar uma diferença significativa entre os tratamentos, onde V3 teve valores de nitrito inferiores quando comparados com V1 e V2. Provavelmente os níveis de nitrito em V1 se elevaram em virtude da quantidade de ração ofertada seguida de uma mortandade. Já em V2, devido à densidade ser menor, a quantidade de alimento artificial pode ter influenciado no consumo da ração ofertada, gerando assim um acúmulo de matéria orgânica. Para NUNES (2001), as concentrações indicadas são de 1mg.L⁻¹, porém outros autores como é o caso de BARBIERI E OSTRENSKY (2002) indicam que valores não devem ultrapassar nem 0,5 mg.L⁻¹. Segundo LIN E CHEN (2003), existe uma relação inversa entre a salinidade e a toxicidade do nitrito, de tal forma que a toxicidade aumenta com a redução da salinidade, tornando *L. vannamei* mais suscetível ao nitrito quando em condições hipo-osmóticas (salinidade inferior aos seus níveis ótimos de osmorregulação), o que pode vir a ser um problema comprometedor no cultivo desses organismos em água de baixa salinidade. Durante o período experimental em alguns momentos foi observado mudas de carapaça constantes nos animais, fato esses geralmente associados a variações mesmo que mínimas do nitrito, onde segundo CHEN e CHEN (1992) o acúmulo de nitrito na água pode retardar o crescimento do camarão, aumentar a muda e, em casos extremos, causar a morte.

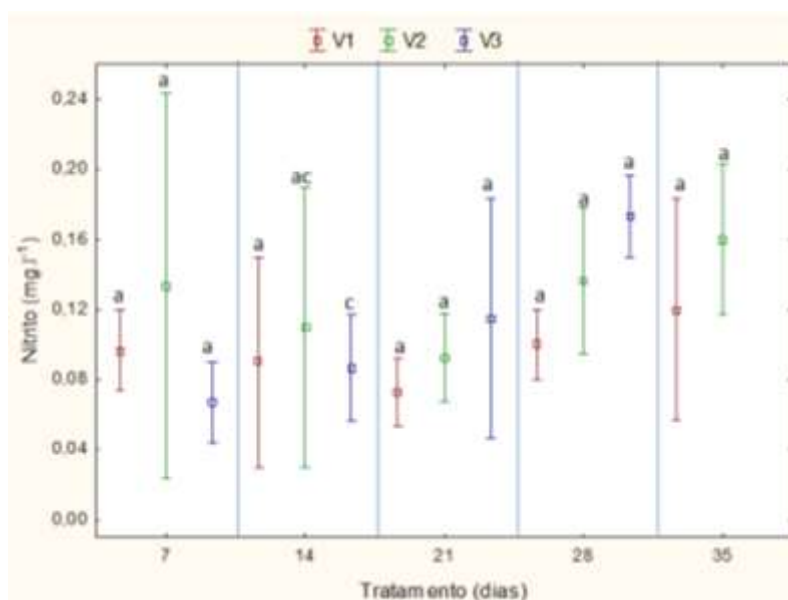


Figura 6. Valores médios e desvios padrão do Nitrito (mg.l⁻¹) no cultivo dos camarões *L. vannamei* nos diferentes tratamentos.

Os valores de nitrato durante o experimento variaram entre 0,53 e 2,49 mg.l⁻¹, com média de 1,46 mg.l⁻¹ onde estes não apresentaram diferenças significativas entre si (Figura 4). Resultados médios semelhantes (2,64 mg.l⁻¹) foram encontrados por SILVA (2009). Ao final do experimento foi possível notar que os níveis de nitrato foram maiores que os níveis de amônia e nitrito, mostrando assim uma provável eficiência do processo de nitrificação na retirada dos conteúdos nitrogenados tóxicos do sistema de cultivo.

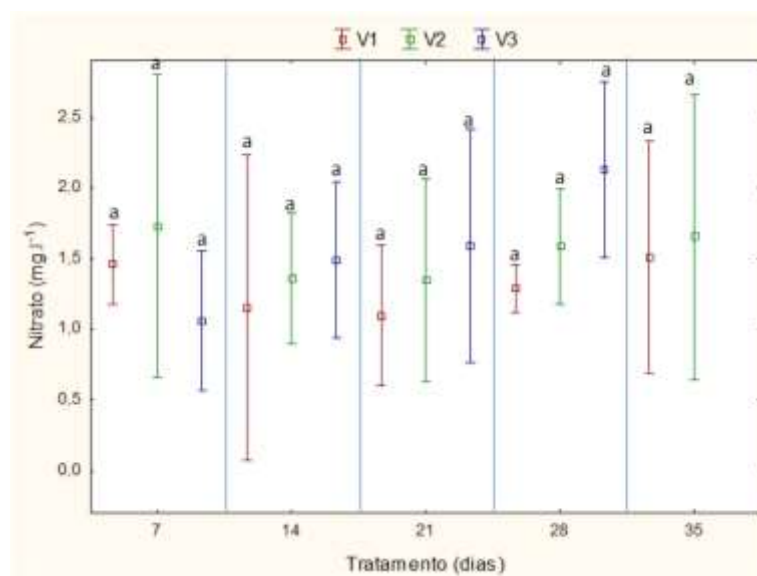


Figura 7. Valores médios e desvios padrão do Nitrato (mg.L⁻¹) no cultivo dos camarões *L. vannamei* nos diferentes tratamentos. Letras distintas indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2 VARIÁVEIS ZOOTÉCNICAS

O tempo de cultivo para os tratamentos V1, V2 e V3 foram de 43, 43 e 33 dias respectivamente. Os valores médios obtidos para as variáveis zootécnicas encontram-se na (Tabela 3). Resultados de sobrevivência em V1, V2 e V3 foram 46,56%, 78,57%, e 67,57% respectivamente. MAICÁ et al. (2012) ao cultivar camarões da mesma espécie em salinidade 4‰ e com densidades superiores a 100 cam.m⁻² obtiveram resultados de sobrevivência semelhantes a V2 e V3. No mesmo estudo porem com salinidade 2‰ e densidade de estocagem também superior a 100 cam.m⁻², os mesmos autores obtiveram sobrevivência de 22,50 %, sendo esses inferiores a todos os tratamentos do presente estudo. A baixa sobrevivência em V1 provavelmente se deu devido a problemas estruturais de estufagem, seguido de precipitação pluviométrica, acarretando assim em uma redução de salinidade que culminou em uma baixa sobrevivência. Esse fato comprova que em baixas salinidades,

variações mínimas nesse parâmetro podem influenciar diretamente o cultivo, uma vez que FURTADO et al. (2016) ao cultivar *L. vannamei* em uma densidade de 100 cam.m⁻² e salinidade de 8‰ obteve sobrevivência superiores a 90% o que corrobora com o fato supracitado.

O ganho de peso individual para V1, V2 e V3 foi de 3,94, 5,44 e 3,44 respectivamente, com pesos médios ao final do cultivo de 4,5 (43 dias de cultivo), 6,0 (43 dias de cultivo) e 4 g.cam⁻¹ (33 dias de cultivo). Ao longo do experimento, as taxas de crescimento diárias foram de 2,32 em V1, 2,33 em V2 e 3,02% do peso total final em V3. Quando comparado com os resultados de MAICÁ et al. (2012) em seu experimento que teve 40 dias de duração (salinidade e densidades semelhantes), V1, V2 e V3 apresentaram taxas de crescimento diárias inferiores, onde os autores obtiveram resultados de 5,13%. Porém em ganho de peso, os resultados obtidos foram superiores ao dos autores supracitados, aonde os mesmo chegaram a resultados de 1,63g.cam⁻¹. No tratamento V3 foi observado uma taxa de ganho de peso diário superior aos demais, isso se deu provavelmente em função de sua área maior (1500m²) que os outros tratamentos (1000m²), onde mesmo com uma densidade superior aos demais, a área ainda é diferente significativamente.

Ao final do cultivo as unidades experimentais obtiveram uma produção de 220 kg em V1, 330 kg em V2 e 450 kg em V3 (Tabela 3), com uma produtividade média de 2200, 3300 e 3000 kg.ha⁻¹ respectivamente. A diferença entre produção e produtividade em V3 se justifica pela diferença de área, onde o V3 tem uma apresenta área maior. O presente estudo obteve valores de produtividade inferiores ao de MAIA et al. (2012), pois os autores ao cultivarem *L. vannamei* em densidade de 159 cam.m⁻² e salinidade de 13 ± 2 obtiveram produção de 9457 kg.ha⁻¹, no entanto, o período de cultivo para os mesmos foi de 113 dias, e o valor médio final dos camarões de 13,5g. Em outro estudo, MAIA et al. (2016), ao cultivar a mesma espécie em densidade de 98 cam.m⁻² e salinidades próximas a 20 também obteve resultados superiores ao do presente estudo (~8000 kg.ha⁻¹). Provavelmente o peso final elevado no experimento dos autores citados se deu devido a um bom efeito compensatório, o que não houve no presente estudo influenciando assim diretamente na produção e produtividade.

Provavelmente houve diferenças significativas no FCAA das unidades experimentais, tendo em vista que o valor em V1 (3,05/1) foi superior aos valores de V2 (1,44/1) e V3 (1,41/1) (Tabela 3). Esse fato pode ter sido decorrência de quedas drásticas na temperatura (25° C) em V1, o que pode ter influenciado na taxa metabólica dos animais assim como a

baixa sobrevivência decorrente de uma possível doença proveniente do estresse térmico. Todos os valores do presente estudo foram inferiores (qualitativamente) aos encontrados por MAICÁ et al (2012), onde os autores obtiveram FCAA de 0,86 e 0,87/1 para as salinidades 2‰ e 4‰ respectivamente. BESSA JUNIOR (2017), cultivando camarões em sistema monofásico com densidade inicial de 92 cam.m⁻², obteve um FCAA semelhante a V1. Altos FCAAs em sistemas de cultivo de baixas salinidades também podem ser justificados pelo fato dos animais utilizarem parte dos nutrientes da ração na sua manutenção corpórea (ROSAS et al. 2001).

Tabela 3. Valores médios dos resultados para as variáveis zootécnicas avaliadas.

Variáveis Zootécnicas	Tratamentos		
	V1	V2	V3
Sobrevivência	46,56 %	78,57 %	67,57 %
FCAA	3,05	1,44	1,41
Ganho de Peso (g.semana ⁻¹)	0,53	0,67	0,80
Produção	220	330	450
Produtividade (kg.ha ⁻¹)	2200	3300	3000

FCAA – Fator de Conversão Alimentar Aparente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A carcinicultura marinha em sistema de estufas em regiões semiáridas onde se utiliza águas de baixa salinidade continua buscando evolução, porém sucessos ainda são encontrados em poucos sistemas. Podemos concluir ainda que, cultivo com altas densidades como V1 podem sofrer influências diretas dos parâmetros físico-químicos, vindo assim a não apresentar resultados zootécnicos satisfatórios quando em sistemas de baixa salinidade.

Dessa forma, novos estudos deverão ser realizados testando densidades de estocagem menores, para que assim se possam controlar esses parâmetros físico-químicos e garantir melhores resultados zootécnicos.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A. A; CÉSAR, J. R. O; IGARASHI, M. A; BEZERRA, F. J. S; CARVALHO, M. C. Estudo preliminar do cultivo de *Penaeus vannamei* (Boone, 1931) em tanques com diferentes densidades de estocagem. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; **Anais...** Recife: AEP-BR, 1999.

ANDRADE, T. P.; GESTEIRA, T. C. V.; CARVALHO, R. L.; GONÇALVES, J. N. Sobrevivência de pós-larvas do camarão branco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) expostas à salinidade zero em condições de laboratório. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 11., 1999, Recife. **Anais...** Recife: AEP-BR, 1999.

ASADUZZAMAN, M.; WAHAB, M. A.; VERDEGEM, M. C. J.; HUQUE, S.; SALAM, M. A.; AZIM, M. E. C/N ratio control and substrate addition for periphyton development jointly enhance freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* production ponds. **Aquaculture**, 280(1-4): 117-123. 2008.

BARBIERI, R. C. J.; OSTRENSKY, A. N. Camarões marinhos: engorda. Viçosa: **Aprenda Fácil**, 2002. 352 p.

BESSA JUNIOR, A. P. **Avaliação zootécnica e econômica da criação de camarão marinho *litopenaeus vannamei* em diferentes estratégias de manejo e densidades**. 2017. 120 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017.

BEZERRA, A. M.; SILVA, J. A. A.; MENDES, P. P. Seleção de variáveis em modelos matemáticos dos parâmetros de cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p.385-391, mar. 2007.

BRAY, W. A.; LAWRENCE, A. L.; LEUNG-TRUJILLO, J. R. The effect of salinity on growth and survival of *Penaeus vannamei*, with observations on the interaction of IHHN virus and salinity. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 122, p. 133-146, 1994.

BROWDY, C. L. Recent developments in penaeid broodstock and seed production technologies: improving the outlook for superior captive stocks. **Aquaculture**, Amsterdam, Vol. 164, Edição 1-4, pp. 3-21, Maio 1998.

COSTA, W. M. **Efeito da Proteína Vegetal na Qualidade de Água dos Efluentes da Carcinicultura**. 69f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

CRAB, R.; KOCHOVA, M.; VERSTRAETE, W.; AVNIMELECH, Y. Bio-flocs technology application in over-wintering of tilapia. **Aquacultural Engineering**. Gante-BE, p. 105-112. Maio 2009.

CHEN, J.C.; CHEN, S.F. Accumulation of nitrite in hemolymph of *Penaeus japonicus*. **Marine Ecology Progress Series**. 83(4): 305-308. 1992.

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro - RJ: Interciência, 1998.

FAO (Fisheries and Aquaculture Department). The State of World Fisheries and aquaculture (SOFIA). Rome: **Fisheries and Aquaculture Department**, 2018.

FERRAZ, D. R.; AMARAL, A. A. Variação nictemeral dos parâmetros físico-químicos da água de um viveiro de cultivo de tilápia. **XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**, Universidade do Vale do Paraíba, Paraíba, 2010.

FONSECA, S. B.; MENDES P. P.; ALBERTIM, C. J. L.; BITTENCOURT, C. F.; SILVA, J. H. V. Cultivo do camarão marinho em água doce em diferentes densidades de estocagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 10, p.1352-1358, 2009.

FROTA, I. L. N. Desenvolvimento regional por meio dos clusters: o caso da indústria do camarão no nordeste. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA E PRODUÇÃO, 13, 2006. Bauru. **Anais...** Bauru: UNESP, Brasil, 2006.

FURTADO, P. S.; VALENZUELA, M. A. J.; RODRIGUEZ-FUENTES, G.; CAMPOS, B. R.; WASIELESKY JR, W.; GAXIOLA, G. Chronic effect of nitrite on the rearing of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* in two salinities. **Marine and Freshwater Behaviour and Physiology**, 49(3): 201–211. 2016.

HERNÁNDEZ, J. Z.; NUNES, A. J. P. Biossegurança no cultivo de camarão marinho: qualidade da água e fatores ambientais. **Revista da ABCC**, v. 3, n. 2, p. 55-59, 2001.

KUBITZA, F. Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões. 229 p. Jundiaí: São Paulo, 2003.

LIN, Y. C.; CHEN, J. C. Acute toxicity of ammonia on *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles at different salinity levels. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 259,109- 119. 2001.

LIN Y. C.; CHEN J. C. Acute toxicity of nitrite on *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles at different salinity levels. **Aquaculture**. 224:193–201. 2003.

MAIA, E. P.; MODESTO, G. A.; BRITO, L. O.; GALVEZ, A. O. Crescimento, sobrevivência e produção de *Litopenaeus vannamei* cultivado em sistema intensivo. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife-pe, v. 17, n. 1, p.15-19, jan. 2012.

MAIA, E. P.; MODESTO, G. A.; BRITO, L. O.; GALVEZ, A. O. Intensive culture system of *Litopenaeus vannamei* in commercial ponds with zero water exchange and addition of molasses and probiotics. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 51, n. 1, p. 61-67, 2016.

MAICÁ, P. F.; BORBA, M. R.; WASIELESKY JR, W. Effect of low salinity on microbial floc composition and performance of *Litopenaeus vannamei* (Boone) juveniles 46 Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2013, 46(2): 40 - 46 reared in a zero-water-exchange super-intensive system. **Aquac. Res.**, Oxford, v.43, n.2. p.361-370, 2012.

MARQUES, L. C.; ANDREATTA, E. R. Efeito da salinidade sobre o consumo de ração, crescimento e sobrevivência de juvenis de camarão rosa *Penaeus paulensis* (Perez-Farfante, 1967). In: Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 10., 1998, Recife. **Anais...** Recife: ABCC, p.315-327. 1998.

MELO, F. P.; FERREIRA, M. G. P.; BRAGA, I. F. M.; CORREIA, E. S. Toxicidade do nitrito para o camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado em sistemas de água clara e bioflocos. **Boletim do Instituto de Pesca**, [s.l.], v. 42, n. 4, p.855-865, 30 dez. 2016.

MISHRA, J. K.; SAMOCHA, T. M.; PATNAIK, S.; SPEED, M.; GANDY, R. L.; ALI, A-M. Performance of an intensive nursery system for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, under limited discharge condition. **Aquacultural Engineering**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.2-15, jan. 2008.

MOLES, P.; BUNGE, J. Shrimp farming in Brazil: an industry overview. Roma: **FAO/WWF/NACA**, 26p, 2002.

NATORI, M. M.; SUSSEI, F. R.; SANTOS, E. C. B.; PREVIERO, T. C.; VIEGAS, E. M. M.; GAMEIRO, A H. Desenvolvimento da carcinicultura marinha no Brasil e no mundo: avanços tecnológicos e desafios. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 41, n. 2, fev. 2011.

NUNES, A. J. P. Alimentação para camarões marinhos: parte II. **Panorama da Aquicultura**, v. 11, n. 63, p. 13-23, 2001.

PONCE-PALAFOX, J.P. The Effects of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei*, Boone, 1931. **Aquaculture**, 157(1-2): 107-115. Nov. 1997.

ROCHA, I. P. Carcinicultura brasileira: Processos tecnológicos, impactos sócio-econômicos, sustentabilidade ambiental, entraves e oportunidades. **Revista da ABCC**, v. 13, n. 1, p. 13-23, 2011.

ROCHA, I. P.; MAIA, E. P. Desenvolvimento tecnológico e perspectiva de crescimento da carcinicultura marinha brasileira. In: **Simpósio Brasileiro de Aquicultura**, 10., 1998, Recife. Anais... Recife: ABCC. p.213-235, 1998.

ROSAS, C.; CUZON, G.; GAXIOLA, G.; PRIOL, Y. L.; PASCUAL, C.; ROSSIGNYOL, J.; CONTRERAS, F.; SANCHEZ, A.; WORMHOUDT, A. V. Metabolism and growth of juveniles of *Litopenaeus vannamei*: effect of salinity and dietary carbohydrates levels. **Journal Of Experimental Marine Biology And Ecology**. Amsterdam, p. 1-22. abr. 2001.

SANTOS, C. H. A.; LOURENÇO, J. A.; BAPTISTA, R. B.; IGARASHI, M. A. Crescimento e sobrevivência do camarão-branco do pacífico *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em diferentes salinidades. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia-GO, v. 10, n. 3, p.783-789, set. 2009.

SANTOS, C. H. A.; ROCHA, R. B.; IGARASHI, M. A. Cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) em água doce, alimentados com dietas naturais. **Ciência Agronômica**, Fortaleza - Ce, v. 33, n. 1, p.58-63, abr. 2002.

SILVA, K. R. d. **Dinâmica do nitrogênio e do fósforo no cultivo super-intensivo dos camarões *Litopenaeus vannamei* e *Farfantepenaeus paulensis* sem renovação de água**. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Aquicultura, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande-RS, 2009.

UNFPA, Fundo de População das Nações Unidas. **The State of World Population 2017**. Disponível em: <<https://www.unfpa.org/data/world-population-dashboard>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

WASIELESKY, W; BIANCHINI, A; SANCHEZ, C; POERSCH, L. H. The effect of temperature, salinity and nitrogen products on food consumption of pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis*. Braz **Arch Biol Technol**. 46:135–141. 2003.



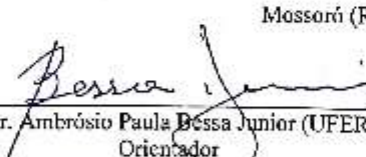
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
Centro de Ciências Animais (CCA)
Bacharelado em Engenharia de Pesca



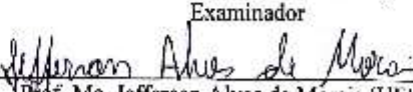
ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA – TCC II/2018.2

Às 07h30min do dia 20 de março do ano de dois mil e dezenove, na sala 09 do Central de Aulas II, sob a orientação do professor Ambrósio Paula Bessa Junior, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa da Monografia – TCC II de autoria de Silvestre Brega de Medeiros, aluno do curso de Engenharia de Pesca desta instituição com o título “Avaliação de parâmetros físico-químicos e zootécnicos no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em viveiros tipo estufa”. A banca examinadora foi constituída pelo Prof. Dr. Ambrósio Paula Bessa Junior (UFERSA), presidente da banca e orientador da Monografia; Prof. Dr. Pedro Carlos Cunha Martins (examinador, UFERSA) e Prof. Me. Jefferson Alves de Moraes (examinador, UFERSA). Não foram registradas ocorrências que viessem a desaprovar o orientado, o qual se dispôs a fazer as correções sugeridas pela banca. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da Banca Examinadora, tendo o aluno obtido às seguintes notas: 9,0, 9,0, 9,0. Apuradas as notas, verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral 9,0. E para constar, eu Ambrósio Paula Bessa Junior, lavrei a presente ATA que, após lida e achada conforme, foi assinada pelos senhores membros da Banca Examinadora.

Mossoró (RN), 20 de março 2019.


Prof. Dr. Ambrósio Paula Bessa Junior (UFERSA)
Orientador


Prof. Dr. Pedro Carlos Cunha Martins (UFERSA)
Examinador


Prof. Me. Jefferson Alves de Moraes (UFERSA)
Examinador