



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

HELITONN BORGES DE SENNA

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) COM A UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

CRUZ DAS ALMAS

2021

HELITONN BORGES DE SENNA

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) COM A UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Ph.D José  
Arlindo Pereira

**HELITONN BORGES DE SENNA**

**DESEMPENHO ZOTÉCNICO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) COM A UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca, outorgado pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Aprovada em 18 / 05 / 2021.



---

José Arlindo Pereira

Orientador/ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

**Participação por webconferência**

Clovis Matheus Pereira

1º Membro/ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



---

**Participação por webconferência**

Francisco Magalhães de Oliveira Junior

2º Membro/ Centro Universitário Faculdade de Tecnologias e Ciências

O presidente da Banca Examinadora atesta, na condição de servidor público e gozando de fé pública, que a sessão de defesa do TCC foi realizada com a participação dos membros por webconferência.

# AGRADECIMENTOS

**" É necessário sempre acreditar que o sonho é possível..."**

Olhando esse início da música "A vida é um desafio – Racionais Mc's", quem diria que essa parte da trajetória da minha árdua caminhada chegaria ao fim?

Então... é com muita emoção que venho aqui prestar meus agradecimentos, mas, para quem seriam esses agradecimentos? Dizer um muito obrigado eu acredito que seja pouco, para as pessoas que contribuíram para essa trajetória, quer seja direta ou indiretamente. Gratidão é a palavra de hoje e sempre!

A Deus, agradeço a oportunidade do dom da vida, e as oportunidades que Ele me deu, sem Ele nada seria!

A minha mãe e irmãos por todo apoio, amor, confiança, garra, determinação, exemplo, para me permitir chegar onde cheguei. Que não me deixou faltar nada, nem deixou que nada atrapalhasse a minha trajetória, a meus tios pelo apoio de sempre. AMO CADA UM DE VOCÊS! Dizer obrigado ainda é pouco!

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, pelos ensinamentos, e comprometimento, para formar mais um Engenheiro de Pesca, meu muito obrigado, em especial (Prof. Arlindo, Prof. Leopoldo, Prof. Moacyr e todos os outros mestres e professores do curso), Meus mais sinceros sentimentos de Gratidão.

Aos meus amigos da República da Mata, (China, Rubens, Italo, Jonatas, Janderson e lury) que foram fundamentais para que essa caminhada ficasse mais leve e divertida, meu muito Obrigado!

A Itamar, Heitor, Dona Linda, Marcel e toda a família Jouguet, que me acolheram nesses últimos dois anos, um muito obrigado é pouco pelo que vocês fizeram e fazem na minha vida amo cada um de vocês. (Itamar e Marcel) meus eternos professores de campo, é um prazer enorme trabalhar e aprender com vocês, Juninho meu brother não esqueci de você não, você foi um dos últimos que chegou, mas com um papel muito importante nessa minha trajetória, outro professor também que tem passado muitos ensinamentos. MUITO OBRIGADO DE VERDADE!

A minha "panelinha", companheiros e amigos que ganhei na UFRB, que sempre estarão presentes para o que for e em qualquer hora (Thales, Fabi, Vanessa e Karol). Obrigado pelos conselhos, conversas, paciência e tudo mais... saibam que vocês foram e sempre serão importantes na minha vida independente de qualquer coisa. Gratidão sempre a vocês que desempenharam um papel fundamental durante essa jornada.

A Kiko, Toin, PH, pelas conversas, risadas, resenhas, gratidão a vocês, por propiciar momentos de descontração em meio ao cometa que é a graduação. Muito obrigado de verdade.

Por fim, a todos que contribuíram direta e indiretamente na minha formação, como profissional e pessoal.

Meu muito Obrigado de coração!

GRATIDÃO

# SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                    | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO .....                           | 15 |
| 2.1. Carcinicultura no brasil .....                    | 15 |
| 2.2. Cultivos em sistemas tradicionais.....            | 17 |
| 2.3. Litopnaeus vanamei.....                           | 18 |
| 2.4. Análise a fresco.....                             | 20 |
| 2.5. Homeopatia veterinária.....                       | 20 |
| 2.6. Homeopatia na aquicultura .....                   | 21 |
| 3. OBJETIVO.....                                       | 23 |
| 3.1. Principal .....                                   | 23 |
| 3.2. Específicos .....                                 | 23 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS.....                            | 24 |
| 4.1. Área de Estudo .....                              | 24 |
| 4.2. Análise de Dados .....                            | 30 |
| 4.3. Procedimentos de coleta e análises de dados ..... | 31 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                        | 36 |
| 5.1. Desempenho Zootécnico.....                        | 36 |
| 5.2. Análise Presuntiva Macroscópica .....             | 41 |
| 6. CONCLUSÃO.....                                      | 46 |
| REFERÊNCIAS.....                                       | 47 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Localização da cidade de Canavieiras .....  | 24 |
| <b>Figura 2:</b> Sistema de recirculação de água e área estufada onde foi rodado o experimento.....  | 25 |
| <b>Figura 3:</b> Esquema do delineamento experimental DIC .....  | 26 |
| <b>Figura 4:</b> Medicamentos homeopáticos utilizados no experimento .....   | 28 |
| <b>Figura 5:</b> Etapas de transferência dos juvenis e preparo da ração do experimento. Seleção dos juvenis <b>(A,B)</b> , pesagem e contagem dos juvenis <b>(C)</b> , preparo da dieta <b>(D)</b> . .....   | 29 |
| <b>Figura 6:</b> Despesa do experimento e coleta de dados. ....  | 32 |
| <b>Figura 7:</b> Abatimento dos animais por choque térmico. ....   | 32 |
| <b>Figura 8:</b> Pesagem e contagem dos animais .....  | 33 |
| <b>Figura 9:</b> Amostragem de 10% da população para realização da análise presuntiva macroscópica.....  | 34 |
| <b>Figura 10:</b> Análise presuntiva a fresco (urópodo, antenas e hepatopâncreas) 35   |    |
| <b>Figura 11:</b> Peso inicial e final <b>(A)</b> e sobrevivência <b>(B)</b> de <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão. ....      | 37 |
| <b>Figura 12:</b> Conversão alimentar aparente do <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão de cada tratamento. ....                 | 39 |
| <b>Figura 13:</b> Ganho de peso diário de <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão de cada tratamento. ....                         | 40 |
| <b>Figura 14:</b> Análise presuntiva macroscópica do urópodo <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos.....            | 42 |
| <b>Figura 15:</b> Urópodo do <i>Litopenaeus vannamei</i> na coloração vermelho moderado <b>(A)</b> e muito avermelhado <b>(B)</b> . ....   | 42 |
| <b>Figura 16:</b> Análise presuntiva macroscópica das antenas do <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos. ....       | 43 |
| <b>Figura 17:</b> Antenas do <i>Litopenaeus vannamei</i> , antenas quebradiças e rugosas <b>(A)</b> e antenas lisas e inteiras <b>(B)</b> . ....   | 44 |
| <b>Figura 18:</b> Análise presuntiva macroscópica do hepatopâncreas do <i>Litopenaeus vannamei</i> alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos. .... | 44 |

**Figura 19:** Hepatopâncreas do *Litopenaeus vannamei*. ..... 45

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1:</b> característica do cultivo de acordo com a estocagem e utilização de insumos utilizados .....   | 18 |
| <b>Tabela 2:</b> Análise dos parâmetros da qualidade da água (Temperatura e OD) dos tanques (TR1, TR2, TR3 e TR4). .....  | 36 |
| <b>Tabela 3:</b> Parâmetros de desempenho zootécnico: peso inicial (PI), peso médio final (PF), ganho de peso (GP), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA) e sobrevivência..... | 36 |

## RESUMO

### DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DO CAMARÃO BRANCO (*Litopenaeus vannamei*) COM A UTILIZAÇÃO DE MEDICAMENTOS HOMEOPÁTICOS

O cultivo de camarão branco (*Litopenaeus vannamei*) vem se intensificando ao passar dos anos, novas tecnologias e estratégias vem sendo testadas a fim de responder a crescente demanda imposta pelo mercado consumidor da proteína animal. Os cultivos tradicionais com grandes áreas de cultivo e alta taxa de renovação vem perdendo espaço frente as novas tecnologias que vão surgindo e devido a problemas associados a patologias no cultivo. Sabe-se que atualmente existe uma lacuna na discussão de tratamentos utilizados para o controle de patologias de camarões, que estão relacionados aos surtos de doenças existentes nos cultivos. Tendo isso como premissa a carcinicultura vem se reinventando e buscando novas tecnologias que permita o crescimento na produção, juntamente a uma boa performance socioambiental. Nesse contexto, diante da preocupação quanto à preservação do meio ambiente surge uma necessidade de se utilizar tecnologias que tenham por objetivo manter a produtividade e que gerem menos impactos ao meio ambiente. Sendo assim, a presente pesquisa teve por objetivo testar o desempenho zootécnico do camarão branco com a utilização de medicamentos homeopáticos aditivados na dieta, com duração de 30 dias, durante o período de março a abril de 2020, com 4 tratamentos e 3 repetições, sendo um controle e os outros 3 com doses de medicamentos homeopáticos aditivados na ração. 1,5g/kg, 1g/kg e 2 g/kg respectivamente, onde os dados foram submetidos a análise estatística (ANOVA) comparando as médias entre os tratamentos. Após análise estatística inicial os dados foram submetidos ao teste de Tuckey com 5% ( $p > 0,05$ ) de significância. Não encontrando diferença significativa entre as médias das variáveis dos tratamentos. Portanto, o uso de medicamentos homeopáticos não teve eficácia comprovada para utilização no cultivo de camarão, porém a pesquisa abriu uma série de precedentes para poder investigar outros possíveis testes com medicamentos homeopáticos, podendo ser testado na água ou em outras concentrações das testadas na presente pesquisa.

**Palavras chave:** Carcinicultura, *Litopenaeus vannamei*, desempenho zootécnico.

## ABSTRACT

### ZOOTECHNICAL PERFORMANCE OF THE WHITE SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH THE USE OF HOMEOPATHIC MEDICINES

The cultivation of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) has intensified over the years, new technologies and strategies have been tested in order to respond to the growing demand imposed by the animal protein consumer market. Traditional crops with large areas of cultivation and a high rate of renewal have been losing ground due to the new technologies that are emerging and due to problems associated with pathologies in cultivation. It is known that there is currently a gap in the discussion of treatments used to control shrimp pathologies, which are related to disease outbreaks in crops. With this as a premise shrimp farming has been reinventing itself and seeking new technologies that will allow growth in production, together with a good socio-environmental performance. In this context, in view of the concern regarding the preservation of the environment, there is a need to use technologies that aim to maintain productivity and that generate less impact on the environment. herefore, this research aimed to test the zootechnical performance of white shrimp with the use of homeopathic medicines added to the diet, lasting 30 days, from March to April 2020, with 4 treatments and 3 repetitions, being one control and the other 3 with doses of homeopathic medicines added to the feed. 1.5 g / kg, 1 g / kg and 2 g / kg respectively, where the data were subjected to statistical analysis (ANAVA) comparing the averages between treatments. After initial statistical analysis, the data were submitted to the Tuckey test with 5% ( $p > 0.05$ ) of significance. Finding no significant difference between the means of the treatment variables. Therefore, the use of homeopathic medicines has not been proven effective for use in the cultivation of shrimp, however the research opened a series of precedents to be able to investigate other possible tests with homeopathic medicines, which can be tested in water or in other concentrations of those tested in the present research.

**Keywords:** Shrimp farming, *Litopenaeus vannamei*, zootechnical performance.

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de organismos aquáticos, aquicultura, vem crescendo de forma exponencial ao longo dos anos, com crescimento médio de 5,3%, no período de 2001 – 2018 (FAO,2020). Mostrando que o Brasil apresenta características favoráveis, podendo se tornar um dos maiores produtores aquícolas mundiais. Dentre a produção aquícola mundial e nacional, destaca-se a carcinicultura como um setor de extrema importância frente às outras culturas, que fazem parte da aquicultura, atingindo um total em sua produção mundial de 9,4 milhões de toneladas (FAO, 2020).

Devido às condições edafoclimáticas e ao domínio de novas tecnologias de produção, o Brasil vem se estabelecendo como um dos principais produtores de camarão das Américas, tendo destaque também no ranking mundial, onde ocupa o sexto lugar na lista de produtores (FAO, 2020). Por este motivo, surge uma necessidade de criar propostas que tenham por objetivo diminuir impactos gerados pelas atividades de carcinicultura. Nesse sentido, se faz indispensável discutir, bem como, difundir em campo prático métodos que visem à redução dos efeitos negativos socioambientais e econômicos provenientes das práticas desta atividade, promovendo assim conscientização acerca da importância em garantir alimentos de qualidade para futuras gerações.

Segundo Davis (2004), a carcinicultura é um ramo destinado à criação de camarões em cativeiro, em águas marinhas ou águas continentais (estuarinas ou até mesmo oligohalinas). Os camarões marinhos estão abundantemente distribuídos por todo o mundo, encontrados desde os polos até a zona equatorial (Borges, 2018). Camarões da ordem peneídeos são os que apresentam o interesse comercial de produção para o consumo humano, podendo destacar o *Litopenaeus vannamei* que é uma espécie que se adaptou ao clima do Brasil.

Por este motivo, a busca por uma máxima produtividade em um curto período de tempo e a um menor custo é uma problemática que afeta direta ou indiretamente o estado de saúde dos animais. As altas densidades de estocagem (Garcia et al., 2013), baixa qualidade do ambiente aquático, baixa qualidade nutricional (Longo et al., 2013) e a falta de medidas de biossegurança

estão entre os principais problemas da carcinicultura, pois essas condições favorecem a disseminação de patógenos e contaminação em todo o ambiente de cultivo.

Nesse sentido, a carcinicultura está constantemente em busca de novas estratégias para a produção no que tange a otimização da logística produtiva, da criação de novos sistemas de produção, da diminuição ao máximo de riscos gerados para os cultivos e para o meio ambiente. Um exemplo é o tratamento dos efluentes para reuso em outros cultivos futuros (Miranda, *et al.*, 2007), que torna imprescindível o controle do ambiente de cultivo sadio, manutenção dos parâmetros físico-químicos da água equilibrados sem alterações bruscas, além de manter em níveis ótimos os compostos nitrogenados, propiciando um melhor desempenho zootécnico dos animais (Silva, 2018). Além do reuso da água, o emprego de manejo alimentar e de dieta de qualidade tem contribuído muito para diminuir custos, que levam a maiores lucros e diminuem o impacto ao meio ambiente (Avinmelech, 1999).

Dentre os métodos utilizados para o manejo adequado nas práticas de carcinicultura destacam-se os sistemas multifásicos, que por sua vez consistem na utilização de berçários e raceways cuja finalidade é aumentar a resistência dos animais estocados nos viveiros de crescimento final e também obter um ganho compensatório neste crescimento, propiciando uma maior biossegurança dentro do cultivo (Barbosa, 2018). Estes sistemas fundamentam-se no acondicionamento dos animais recém metamorfoseados, as pós-larvas (PLs), em condições de extremo controle e em altas densidades de estocagem, com o fornecimento de dietas particulares (ABCC, 2017).

Quando adotado na prática os sistemas multifásicos possibilitam um maior controle relacionado à sanidade dos animais, permitem análises presuntivas e a fresco constantes, crescimento compensatório, melhor eficiência na conversão alimentar, otimização dos espaços no empreendimento, diminuição do ciclo produtivo nos viveiros de crescimento final e um maior controle e estabilidade nos parâmetros físico-químicos do ambiente de cultivo (Scopel *et al.*, 2017; Fóes *et al.*, 2011). Isto irá manter o ambiente saudável para um maior e melhor desempenho zootécnico, o que favorecerá um manejo muito

mais seguro e minimizará de maneira satisfatória a introdução de patógenos no ambiente que são potenciais riscos de infecções de origem bacteriana ou viral (ABCC, 2017).

Nas bases de dados pode-se encontrar algumas soluções sugeridas por pesquisadores para prevenção e controle de doenças, tais como o desenvolvimento de agentes profiláticos como vacinas para peixes (Pridgeon & Klesius, 2013) e desenvolvimento de dietas imunoestimulantes (Skalli *et al.*, 2013). Sendo assim, diversos produtos naturais mostraram resultados profiláticos promissores e melhora da resposta imune das espécies aquáticas (Samad *et al.*, 2014; Vaseeharan & Thaya, 2014). Contudo, para o controle de surtos de mortalidade causados por patógenos é essencial o uso de produto terapêutico em algum estágio da produção, com o objetivo de pelo menos reduzir a pressão dos patógenos hospedeiros (Valladão *et al.* 2015).

Sabe-se que atualmente existe uma lacuna na discussão de tratamentos utilizados para o controle da doença de camarões, que estão relacionados aos surtos de doenças existentes nos cultivos (Valladão *et al.* 2015). A falta de produtos veterinários registrados para o uso na aquicultura é um problema atual na maioria dos países, principalmente no Brasil, pois em sua grande maioria estes produtos são adaptados de outras espécies, podendo ter efeitos contrários quando utilizados em novas espécies (Athanassopoulou *et al.*, 2004). Alguns desses medicamentos adaptados e utilizados na aquicultura são os antimicrobianos, desinfetantes, pesticidas e outros produtos químicos, que por sua vez têm um futuro indefinido causando diversos efeitos negativos apresentados no ambiente aquático, em animais e seres humanos (Rico e Van den Brink, 2014).

A homeopatia é uma respeitável técnica terapêutica, e pode ser considerada como uma possível solução para estes problemas, que é empregada quando se há restrição ou até mesmo falta de produtos alopáticos registrados (Neto, 2013). Ela é considerada um método seguro, sem toxicidade e sem tempo de carência, não apresentando riscos à saúde (Real, 2009), podendo levar a cura do animal e não sendo prejudicial ao ambiente, nem gerando resíduos tóxicos como alguns medicamentos, deixando assim o animal

livre de contaminação química (Pilarski, 2019). Entretanto, esta busca por uma produção mais segura desperta a curiosidade em se realizar pesquisas na área utilizando medicamentos homeopáticos na prática da carcinicultura, uma vez que esses tipos de medicamentos se testados em animais produzidos em cativeiro, poderia minimizar ou extinguir os impactos ambientais provenientes desta atividade (Neto, 2013).

Em suma, diante da preocupação quanto à preservação do ecossistema surge uma necessidade de se utilizar tecnologias que tenham por objetivo manter a produtividade e que gerem menos impactos ao meio ambiente. Dessa forma, embora não se localizem facilmente estudos que comprovem a eficácia de métodos, tal como o tratamento de espécies por meio de produtos homeopáticos no ramo da aquicultura, a literatura científica ainda se encontra escassa quanto a pesquisas que comprovem os efeitos do uso destes medicamentos voltados a carcinicultura. Portanto, o presente trabalho visa avaliar o desempenho zootécnico do camarão branco, com a utilização dos produtos homeopáticos aditivado em ração e contribuir para o enriquecimento de pesquisas de cunho científico no que tange a área estudada, bem como, possibilitar a ampliação de métodos direcionados ao campo prático da criação de camarões, pensando exclusivamente na qualidade da mercadoria, produtividade, sustentabilidade e bem-estar da população.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Carcinicultura no Brasil

A carcinicultura no Brasil teve seu início em meados da década de 70, contudo foi no começo dos anos 90 que obteve seu desenvolvimento com a introdução da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, que se destacou devido a sua biologia e adaptação da espécie aos diferentes biomas e climas, assumindo posição de destaque frente às produções e geração de recursos com a o desenvolvimento desta atividade. O crescimento na produção de camarões foi de 83% entre os anos de 1997 a 2001, passando de 3.600 para 40.000 toneladas por ano (ABCC, 2004). A indústria brasileira encontrou ascensão devido às novas tecnologias e intensificação dos cultivos atingindo patamares de 69.860 ton/ano em 2015. (ABCC, 2015).

Por conter cerca de 8.000 km de extensão em sua costa litorânea, e uma área cultivada 25.000 ha, o Brasil está entre os principais produtores de camarão das Américas (ABCC, 2017), apresentando condições consideradas favoráveis para o cultivo e pacotes tecnológicos já consolidados (Poersh, 2004).

Novas estratégias de cultivo foram desenvolvidas e testadas a fim de suprir a demanda do mercado (Fóes, 2012). Porém, a intensificação dos cultivos desalinhas e conduzidas inapropriadamente, criou surtos de doenças infecciosas ocasionando uma queda considerada significativa na produção de camarões e uma grande redução econômica para o setor (Nunes e Martins, 2002).

Frente aos fatos mencionados, somado as pressões e restrições dos órgãos ambientais para novas inserções de empreendimentos (Mc Graw, 2002), surgem novas concepções de modelos produtivos e manejos dos cultivos, os quais reduz e limita ao máximo os impactos ambientais, ecológicos e socioeconômicos, propiciando a produção de camarões marinhos em águas interiores (oligohalinas) permitindo escapar das áreas protegidas por legislação ambiental. (Rocha et al., 2004).

Esses novos modelos produtivos que fogem dos antigos convencionais, utilização de probióticos ou biorremediadores para manter o sistema controlado

livres de patógeno, permitem um maior controle nos parâmetros físico-químico da água principalmente com a biossegurança do sistema.

## 2.2. Cultivos em sistemas tradicionais

A região Nordeste se destaca, dentre as regiões brasileiras produtoras do crustáceo, por conta da sua uniformidade nos fatores climáticos, topográficos e hidrológicos o que favorece condições favoráveis para o cultivo do *L.vannamei*, refletido uma produção total de 99,4% no cenário nacional (IBGE, 2019; Castro; Pagani, 2004).

Todavia, é inevitável a não estimulação do processo produtivo. Portanto, algumas fazendas estão escolhendo manejos mais eficazes, que são descritos frente a cada necessidade específica e de cada fase de vida do animal, bem como, o ambiente e a densidade de estocagem utilizada, otimizando o potencial zootécnico e obtendo ótimos resultados com *L.vannamei*. Estes manejos podem ser classificados em sistemas monofásico (povoamento direto no viveiro/tanque de engorda), bifásico (povoamento no berçário primário ou raceway em seguida transferência dos juvenis para viveiros/tanque de engorda) e trifásico (povoamento no berçário primário em seguida transferência para raceways e por fim transferência para o viveiro/tanque de engorda), respeitando e adequando ao ciclo de produção da fazenda. (Azevêdo, 2005).

De acordo com a intensidade do cultivo e a quantidade de indivíduos em que será adensado no sistema, é permitida uma classificação sendo ela: extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo (Tabela 1).

**Tabela 1:** característica do cultivo de acordo com a estocagem e utilização de insumos utilizados

| TIPO DE CULTIVO | DENSIDADE<br>Ind./m <sup>2</sup> | ALIMENTAÇÃO   | OXIGENAÇÃO   |
|-----------------|----------------------------------|---|--|
| EXTENSIVO       | 0,5 a 5                          | Natural, sem uso de dietas balanceadas, baseadas no plâncton e nutrientes | Natural (Fotossíntese e troca de água)             |
| SEMI-INTENSIVO  | 1 a 50                           | 85% alimentação natural e o restante completo por dietas balanceadas      | Natural (Fotossíntese e troca de água) + aeradores |
| INTENSIVO       | 50 a 180                         | 75% alimentação baseadas em dietas balanceadas                            | Mecânica (Aeradores + sopradores)                  |
| SUPERINTENSIVO  | > 180                            | > de 80% utilização de dietas balanceadas                                 | Mecânica (Aeradores + sopradores)                  |

Fonte: Adaptado de (Kungvankij et al., 1989)

### 2.3. *Litopnaeus vanamei*

O *Litopnaeus vannamei* é uma espécie originária do oceano pacífico, conhecido como camarão branco ou camarão cinza do pacífico, dentre as diversidades de espécies de camarões peneídeos, é a que mais se cultiva na escala mundial (Wurmann; Brugger, 2004), com relação as suas características físicas e fisiológicas, permite a sua distribuição em todo o planeta Terra (Figueirêdo et al., 2006).

Considerada uma espécie eurihalina e osmoconformadora, ela também apresenta regulação hiperosmótica em relação à concentração de sais na água, possuindo uma alta capacidade de osmorregulação e crescimento satisfatório em águas oligohalinas (Valença; Mendes 2003).

Camarões apresentam apenas um sistema imune natural, portanto eles não são capazes e nem estão aptos a produzir memória imunológica, principalmente depois do primeiro contato com o patógeno, contudo não produzem anticorpos, e conseqüentemente não são capazes de responder a vacinação, reagindo a todo momento ao aparecimento de um mesmo patógeno como se fosse a primeira vez, ainda que já houvesse ocorrido o contato outras vezes (Ostrensky et al.,2017). Todavia, as vacinas não funcionam como uma ferramenta efetiva para os camarões, o uso de substâncias imunoestimulantes tem funcionado como uma preciosa opção para aumentar a imunocompetência deste crustáceo.

Alguns vírus como IHHNV (Vírus da necrose hipodérmica hematopoiética infecciosa), YHV (Vírus da cabeça amarela, TSV (Vírus da síndrome de Taura) e WSSV (Vírus da síndrome da mancha branca), são os agentes causadores por pandemias que afetam negativamente a indústria mundial de cultivo de camarões peneídeos (ABCC, 2012).

Entretanto, tanto os camarões adultos quanto os juvenis aparentam serem afetados igualmente pela maioria das epizootias. Os vírus como o WSSV, IHHNV e TSV tem propensão por juvenis, o que pode acarretar a causa de um problema muito maior nas populações naturais, observando uma maior sensibilidade e susceptibilidade dos estágios iniciais de vida dos crustáceos (Ostrensky et al., 2017).

Há relatos no país, de doenças que geraram impactos importantes na carcinicultura sendo, quatro doenças virais WSSV, IHHNV, TSV, NYM e duas bacterianas a NHP e a vibriose, que é uma doença relacionada com bactérias do gênero *Vibrio*, que estão entre as principais causadoras de mortalidade em cultivos atrelado a outras doenças até mesmo a mancha branca (Ostrensky et al. 2017). Para impossibilitar a disseminação de doenças, alguns países produtores têm restringido ao máximo o transporte de camarões em seu território, sem falar no controle e biossegurança nos cultivos, seguindo as boas práticas de manejo e até mesmo a análise presuntiva a fresco.

## **2.4. Análise a fresco**

A análise a fresco é uma técnica comumente utilizada para acompanhar o estado de saúde dos organismos no decorrer da execução de diagnósticos presuntivos realizados em campo ou em laboratórios. No qual, constitui na dissecação do organismo (camarão) em todos os seus estágios de desenvolvimento, com a finalidade de observar as principais alterações e patógenos presentes nos órgãos e tecidos (ABCC, 2017).

A técnica é realizada a partir de amostras, observando tanto aspectos macroscópicos quanto aspectos microscópicos, podendo analisar brânquias, apêndices, animais completos, desde a fase de pós-larvas até a fase adulta. A análise implica na compreensão da causa, e no conhecimento dos fatores que colaboraram para a aparição da enfermidade. (ABCC, 2017). Caso haja a enfermidade, é aconselhado ao produtor a seguir alguns protocolos, como: tratamentos com antibióticos caso seja alguma bactéria passível de tratamento com antibiótico, se for algum microorganismo que não seja passível de tratamento específico, o produtor é orientado a realizar a despesca, em seguida desinfetar todo o sistema para que o mesmo não tenha prejuízos, em cultivos futuros.

## **2.5. Homeopatia veterinária**

A homeopatia é uma genial terapêutica que foi descoberta e desenvolvida pelo médico alemão Cristiano Frederico Samuel Hahnemann, no final do século XVII, utilizada nos seres humanos inicialmente, porém tem sua eficiência comprovada no tratamento em diversas espécies de animais (Neto, 2013). A homeopatia, tem como prioridade o tratamento de cada organismo como único, respeitando a suas particularidades. A conduta do médico veterinário homeopata é de distinguir o paciente, procurando ao máximo todos aqueles sintomas raros, estranhos e peculiares apresentados na moléstia (Souza, 2002).

A homeopatia iniciou quando Hahnemann, insatisfeito com a medicina pouco eficiente e empírica, que utilizava métodos agressivos na sua época, sem o devido êxito na cura dos pacientes. Hahnemann corroborou a Lei da semelhança, enunciada por Hipócrates há séculos, realizando experimentações

consigo mesmo fazendo anotações das suas observações, desenvolvendo então a chamada Homeopatia – a Arte de Curar (Souza, 2002).

Sendo assim no ano de 1970, foi descoberto um dos princípios fundamentais para homeopatia, que é a lei do semelhante que diz: Qualquer substância apta a produzir no organismo considerado sadio aparentemente, contudo vulnerável, um determinado quadro debilitado, é capaz de curar, em doses específicas, o organismo afetado por uma doença com quadro debilitado semelhante (Hahnemann, 2008). O segundo princípio da homeopatia é conhecido como a Lei dos infinitesimais, que consiste em diluições, ou seja, as substâncias de interesse passam por diluições decimais ou centesimais dinamizadas, isto é, o frasco que contém o medicamento é succionado contra uma superfície semirrígida nos intervalos de cada diluição (Souza, 2002).

A homeopatia é utilizada com animais desde a época em que foi testada por Hahnemann, ou seja, desde o seu início. No ano de 1980 a homeopatia foi admitida como especialidade médica pelo Conselho Federal de Medicina, sob o decreto nº 1000/1980, e também pelo CFMV, com a Resolução nº 662 de 2000, sendo classificada uma prática médico-terapêutica de vasta utilidade e recomendada pela organização Mundial da Saúde. A instrução normativa nº 46 de 2011 do MAPA, recomenda a utilização da homeopatia para sistemas orgânicos de produção animal e vegetal (Pirlaski, 2019).

## **2.6. Homeopatia na aquicultura**

Em peixes, para o tratamento de doenças, vários produtos quimioterápicos têm sido utilizados, todavia, os mesmos podem funcionar como uma fonte de poluição ambiental (Tavares-Dias et al., 2011), além disto pode deixar resíduos no pescado.

Portanto, a busca por produtos de origem animal produzidos em ambientes biosseguros, livres de contaminação, tem promovido a procura para alternativas realmente efetivas na prevenção de doenças, tanto parasitária quanto bacteriana, o que torna a homeopatia uma opção promissora. (Lopes, 2004)

A homeopatia aplicada como terapêutica vem se tornando uma prática viável, tanto para o tratamento quanto para a prevenção de doenças,

assegurando não deixar resíduos no meio ambiente e no organismo em que foi realizado o tratamento. Fornecendo também, ao organismo base para reestabelecer o equilíbrio orgânico alterado (Servais, 2003).

Alguns resultados baseados em experimentos científicos com a utilização da homeopatia mostraram diminuição nos níveis de estresse, redução do número de endo e ectoparasitos nos animais tratados com produtos homeopáticos (Pirlaski, 2019). Portanto, pode ser uma opção para a utilização na aquicultura (Toninato, 2011).

Os medicamentos homeopáticos atuam no organismo animal, de forma natural, incentivando mecanismos de cura através da estimulação imunológica, no combate a vírus, bactérias, fungos, tumores e outras doenças, o que permite o restabelecimento do equilíbrio do animal e incentivando respostas orgânicas, na redução do estresse (Toninato, 2011)

Ressaltando que os medicamentos testados nessa pesquisa não se têm base teórica relacionada à sua utilização em crustáceos principalmente em camarões.

### **3. OBJETIVO**

#### **3.1. Principal**

Avaliar o desempenho zootécnico do camarão branco, com a utilização dos produtos homeopáticos aditivado em ração.

#### **3.2. Específicos**

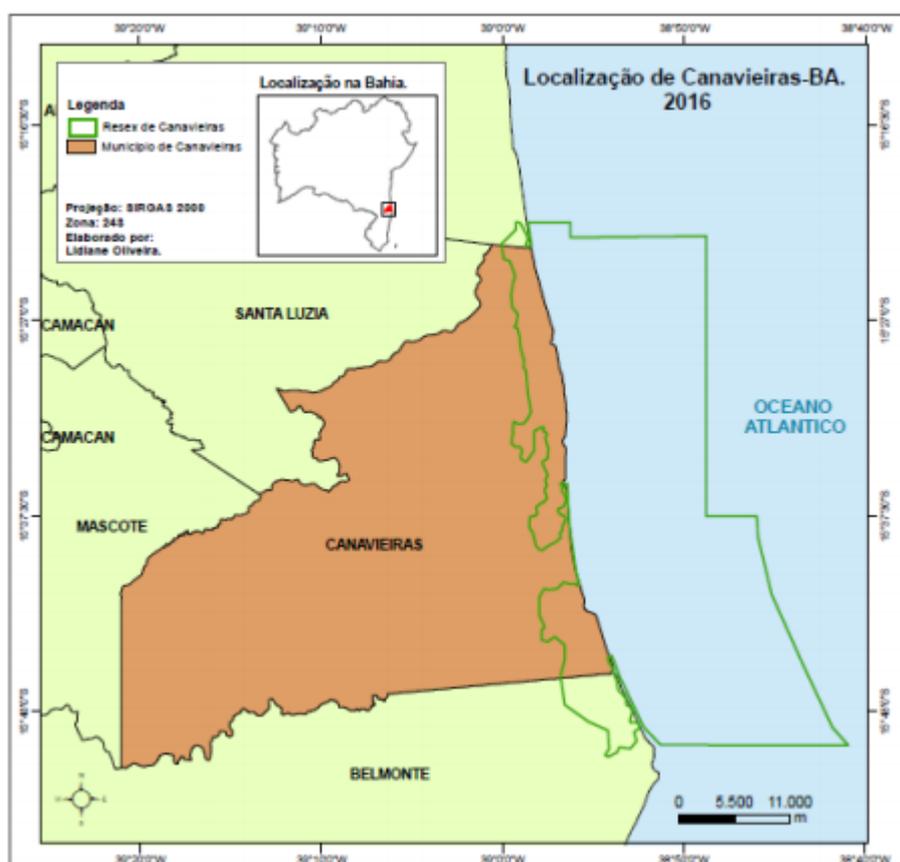
- Analisar crescimento;
- Analisar prevalência de vibriose;
- Analisar a presença dos principais patógenos encontrados comumente em sistemas superintensivos;
- Analisar a eficácia da homeopatia frente aos patógenos do camarão.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Área de Estudo

O projeto foi implantado e executado numa propriedade particular na cidade de Canavieiras nas coordenadas  $15^{\circ}43' 01.7''$  S e  $38^{\circ}58' 58.0''$  W (Figura 1). Foi elaborado um sistema de recirculação de água com 12 caixas d'água de 500 litros cada, utilizando 12 garrações de 20 litros, que servirão de filtro mecânicos (decantadores), perfazendo um filtro para cada caixa d'água, para o cultivo superintensivo do *Litopnaeus vannamei*, numa área total de 24 m<sup>2</sup> estufada. (Figura 2)

**Figura 1:** Localização da cidade de Canavieiras



Fonte: Lidiane Oliveira

**Figura 2:** Sistema de recirculação de água e área estufada onde foi rodado o experimento.

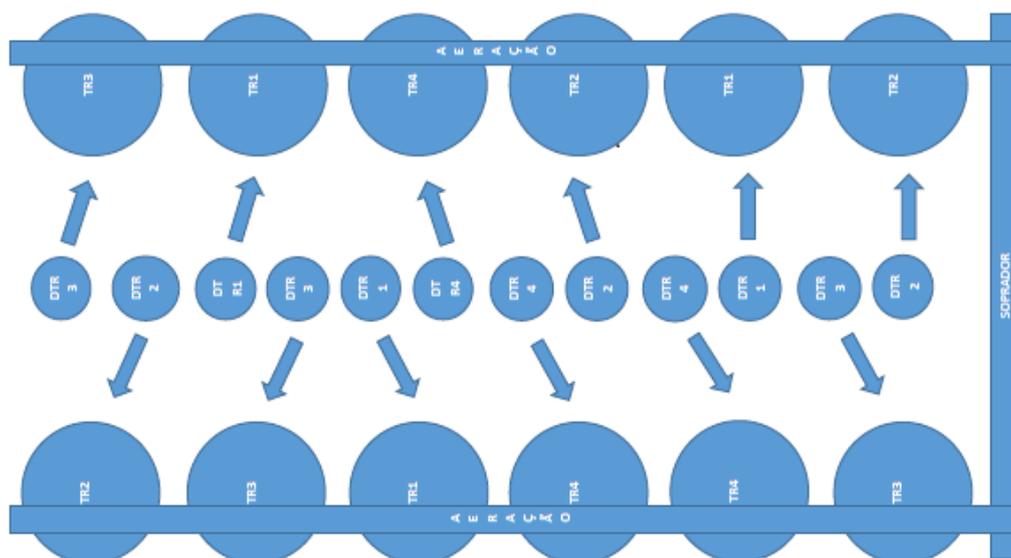


Fonte: Arquivo pessoal

Para fazer a recirculação do sistema, foi utilizado um soprador trilobular tipo roots modelo 710 da marca Omel para fazer o bombeamento por airlift para os filtros e também para a oxigenação da água com a incorporação do ar, através de mangueiras porosas.

O experimento teve duração de 30 dias e foi trabalhada com a densidade de 300 camarões/m<sup>3</sup> em cada caixa d'água, onde foram realizados 4 tratamentos e 3 repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), em que os tratamentos foram divididos em: TR1 - (controle), TR2, TR3, TR4. Como é ilustrado no esquema abaixo: (Figura 3).

**Figura 3:** Esquema do delineamento experimental DIC



Fonte: Arquivo pessoal

O tratamento 1 (TR1), tratamento controle, utilizou o sistema de cultivo superintensivo mixotrófico com a utilização de fermentado e probióticos, e a utilização de insumos na dieta (Lothar, é um complexo biomineral importante para inclusão em produtos para a nutrição animal, rico em macro e micro nutrientes com alta assimilação pelo organismo proporcionando melhoria na produtividade, e o Bactnil, é um mix de ácidos orgânicos de baixo custo, no qual reduz o impacto de bactérias patogênicas na produtividade de peixes e camarões) utilizadas nas concentrações de 5 g/kg e 8 g/kg respectivamente.

No tratamento 2 (TR2), foi utilizado o sistema de cultivo e utilização de insumos, idêntico ao descrito no TR1. Porém, com o incremento dos medicamentos homeopáticos da empresa Hágil Terapêutica que são (Hepathor H1000, Curae HC1000 e Máximo C H1000), na concentração de 1,5 g/Kg desses produtos na dieta.

Já o tratamento 3 (TR3), foi utilizado o sistema de cultivo superintensivo mixotrófico, apenas com o incremento dos medicamentos homeopáticos da empresa Hágil Terapêutica que são (Hepathor H1000, Curae HC1000 e Máximo C H1000), na concentração de 1,0 g/Kg desses produtos na dieta.

Por fim, no tratamento 4 (TR4), foi utilizado o sistema de cultivo superintensivo mixotrófico, apenas com o incremento dos medicamentos homeopáticos da empresa Hágil Terapêutica que são (Hepathor H1000, Curae HC1000 e Máximo C H1000), na concentração de 2,0 g/Kg desses produtos na dieta.

Dessa forma, os tratamentos TR2, TR3 e TR4, foram os que receberam o incremento dos 3 medicamentos homeopáticos na dieta. Após isso, foram pesadas as quantidades estabelecidas pelo protocolo fornecido pelo fabricante mediante a pesquisa e homogeneizados individualmente em 50 ml de água, posteriormente misturados na dieta. (Figura X) Em seguida foram fornecidas aos animais.

Os medicamentos homeopáticos testados são: Hepathor H1000, Curae HC1000 e Máximo C H1000. De acordo com a empresa fabricante, as especificações dos respectivos medicamentos são:

- Hepathor H1000: permite que o funcionamento do metabolismo animal atinja seu ritmo máximo, degradando e excretando as substâncias tóxicas por todas as vias possíveis, não desperdiçando os elementos básicos necessários à manutenção da vida. Indicado para animais de alta produção, que são alimentados no seu limite metabólico.
- Máximo C H1000: desenvolvido para equilibrar o comportamento animal, evitando o estresse de manejo, e contribuindo para um elevado nível de bem-estar, proporciona um máximo ganho de peso, melhora a absorção dos nutrientes, intensifica a conversão alimentar, promove melhor rendimento com menos alimento ingeridos, aumenta o ganho de peso diário, reduz o estresse animal.
- Curare H1000: pode ser usado em qualquer estágio da vida dos animais, em animais que estão sujeitos a permanecer em ambientes sob forte comunicação, é recomendado a utilização desse

medicamento, pois estimula o sistema imunológico, proporcionando maior resistência frente aos agentes agressores, resultando em animais cada vez mais saudáveis.

Portanto, de acordo com as especificações, os medicamentos homeopáticos fornecem esses efeitos quando utilizados em animais vertebrados. (Figura 4).

**Figura 4:** Medicamentos homeopáticos utilizados no experimento

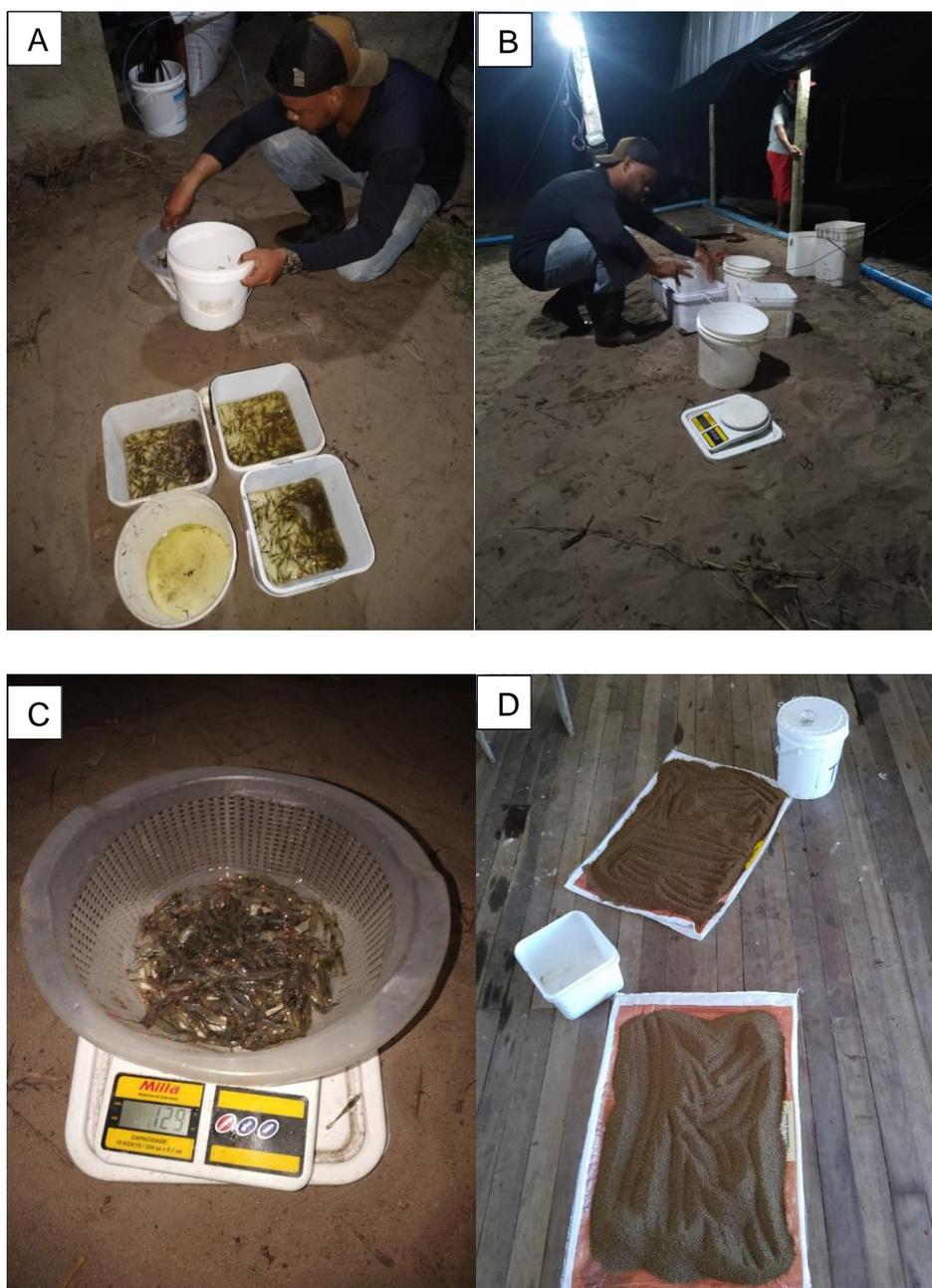


Fonte: Arquivo pessoal

Os juvenis foram transferidos com  $1,5 \pm 0,01$  gramas, trabalhando numa densidade de 300 camarões/m<sup>3</sup> em cada caixa d'água, totalizando 158 camarões por caixa, acrescidos com a taxa de 5% considerando a mortalidade, obedecendo o volume de 0,5 m<sup>3</sup> da caixa d'água (Figura 5). Os juvenis não foram infectados previamente, pois os medicamentos aditivados na ração já têm formulação própria de fábrica. Foi avaliado o efeito do medicamento a partir do que consta na indicação e embalagem do medicamento como foi supracitado. Neste trabalho foi avaliado o desempenho zootécnico do camarão com o incremento de medicamentos homeopáticos junto as dietas dos camarões. O desempenho zootécnico foi realizado através da obtenção e avaliação de índices descritos por (De Novaes, 2018) e adaptado para esse projeto, em que

foram avaliados: taxa de sobrevivência, peso médio, ganho de peso diário, conversão alimentar aparente. Avaliou-se, através de análise presuntiva a fresco, a presença dos principais patógenos possíveis de se encontrar num cultivo.

**Figura 5:** Etapas de transferência dos juvenis e preparo da ração do experimento. Seleção dos juvenis **(A,B)**, pesagem e contagem dos juvenis **(C)**, preparo da dieta **(D)**.



Fonte: Arquivo pessoal

Logo após a transferência, os juvenis foram alimentados duas vezes ao dia nos horários de 09:00 h e 15:00 h, totalizando dois horários durante o dia. As biometrias foram realizadas quinzenalmente para avaliar as variáveis de peso e estado de saúde aparente do animal, coincidindo a última biometria com a coleta do experimento.

A análise presuntiva a fresco para avaliar os principais patógenos principalmente a prevalência de vibriose, foram realizados no dia de coleta do experimento, onde foram analisados animais com uma amostragem aleatória de 10% da população total, analisando e observando macroscopicamente as antenas, o urópodo e o hepatopâncreas com a ajuda de um técnico responsável seguido de um protocolo do curso da Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC).

No final dos 30 dias do experimento, os camarões foram despescados e abatidos no gelo para obtenção das variáveis a serem analisadas.

#### **4.2. Análise de Dados**

A análise de dados foi quantitativa e qualitativa, onde por meio do programa Sisvar e Excel possibilitou a tabulação e construção de gráfico.

Os dados zootécnicos foram submetidos a análises de variância (ANOVA). Foi aplicado o teste de Tuckey para a comparação entre os tratamentos do delineamento experimental considerando o nível de significância de 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ ). Os índices de desempenho zootécnico foram realizados mediante a obtenção e avaliação de índices quantitativos descritos por DE NOVAES, 2018 e adaptado para realidade do experimento:

$$\text{Taxa de sobrevivência (\%)}: \left( \frac{\text{Biomassacam (desp.)}}{\text{Biomassacam (100\%)}} \right) \times 100$$

$$\text{Peso Médio (g)}: \left( \frac{\text{PCM (amostra)}}{N^{\circ} \text{ de cam (amostra)}} \right)$$

$$\text{Ganho de Peso Médio Diário (GPD):} \left( \frac{\text{Pesocam (f)} - \text{Pesocam (i)}}{\text{N}^\circ \text{ de dias (cultivo)}} \right)$$

$$\text{Conversão Alimentar Aparente (CAA):} \left( \frac{\text{CR (g)}}{\text{Biomassacam (desp.)}} \right)$$

Legenda:

- Biomassacam (desp.) – biomassa total de camarões despescada por caixa d'água
- Biomassacam (100%) – biomassa estimada para 100% de sobrevivência no experimento caixa d'água
- PCM (amostra) – peso de uma amostra de "n" indivíduos na caixa d'água
- N° de cam (amostra) – Número de animais contidos na amostra
- Pesocam (f) – média da gramatura final dos animais despescados ao final do experimento
- Pesocam (i) – média da gramatura inicial dos animais quando foram estocados
- N° de dias (cultivo) – Números de dias de cultivo total.
- CR (Kg) – Consumo de ração durante o experimento
- Biomassacam (desp.) – Biomassa real de camarões despescados por viveiro.

#### 4.3. Procedimentos de coleta e análises de dados

Após 30 dias de experimento, os animais foram despescados e foram realizadas as análises presuntivas macroscópicas a fresco de prevalência de vibriose nos animais segundo o manual da ABCC, e coletadas os dados zootécnicos do estudo para serem analisadas.

Para a coleta do experimento foram realizadas as seguintes ETAPAS:

- 1 – Despesca, esvaziamento das caixas d'água retirando todos os camarões com o auxílio de um puçá; (Figura 6)
- 2 – Abatimento dos animais através de choque térmico utilizando gelo; (Figura 7)
- 3 – Pesagem e contagem dos animais para análise da biomassa final e sobrevivência; (Figura 8)
- 4 – Amostragem dos 10% da população para realizar análise presuntiva; (Figura 9)

5 – Análise presuntiva macroscópica, analisando aspectos morfológicos externos e internos (uropodo, antenas e hepatopâncreas). (Figura 10)

**Figura 6:** Despesca do experimento e coleta de dados.



Fonte: Arquivo Pessoal

**Figura 7:** Abatimento dos animais por choque térmico.



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 8:** Pesagem e contagem dos animais



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 9:** Amostragem de 10% da população para realização da análise presuntiva macroscópica



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 10:** Análise presuntiva a fresco (urópodo, antenas e hepatopâncreas)



Fonte: Arquivo pessoal

Após análise estatística e avaliação dos índices de desempenho zootécnico para a pesquisa, foi verificado que não houve diferença significativa entre os tratamentos. Utilizando o teste de tuckey a 5% no Sisvar.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor registrado de qualidade de água para temperatura (°C) no cultivo foi de aproximadamente  $28,3 \pm 0,42^\circ\text{C}$  nos tratamentos TR3 e TR4. Valores que são considerados adequados para a criação do *Litopenaeus vanammei* (SENAR, 2017), ou seja, com valores médios variando de 28 a  $29^\circ\text{C}$  (Tabela. 2). Já nos tratamentos TR1 E TR2, o valor médio foi de  $27,5 \pm 0,38^\circ\text{C}$  (Tabela. 2). Para os teores de oxigênio dissolvido, os tratamentos obtiveram índices médios de  $6,41 \pm 0,22$ , não diferindo entre si, e permaneceram acima da faixa de tolerância suportada pela espécie,  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  segundo a resolução nº 312 do CONAMA.

**Tabela 2:** Análise dos parâmetros da qualidade da água (Temperatura e OD) dos tanques (TR1, TR2, TR3 e TR4).

| Tratamentos    | Temperatura    | OD (mg/L)   |
|----------------|----------------|-------------|
| Controle (TR1) | 27,56 +/- 0,38 | 6,48 ± 0,22 |
| TR2            | 27,51 +/- 0,39 | 6,32 ± 0,19 |
| TR3            | 28,30 +/- 0,39 | 6,39 ± 0,21 |
| TR4            | 28,23 +/- 0,46 | 6,48 ± 0,25 |

Fonte: Elaborado pelo autor 2021.

### 5.1. Desempenho Zootécnico

Os valores iniciais e finais do peso do camarão cinza são apresentados na Tabela.3, não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos, após 30 dias de alimentação com produto homeopático.

**Tabela 3:** Parâmetros de desempenho zootécnico: peso inicial (PI), peso médio final (PF), ganho de peso (GP), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar aparente (CAA) e sobrevivência.

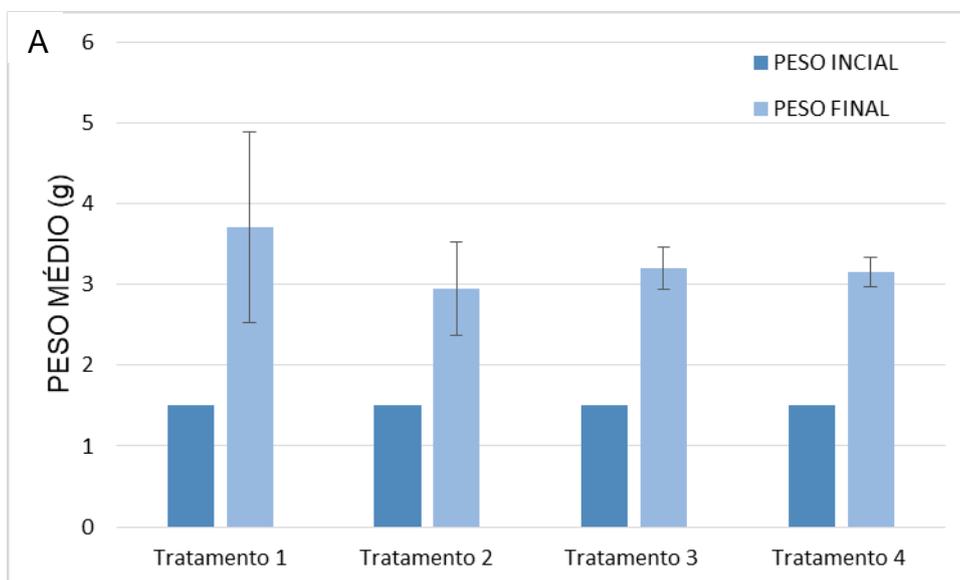
| Variáveis         | TR1   | TR2   | TR3   | TR4   |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| PI (g)            | 1,50  | 1,50  | 1,50  | 1,50  |
| PF (g)            | 3,71  | 2,94  | 3,20  | 3,15  |
| GP (g)            | 2,21  | 1,44  | 1,70  | 1,65  |
| GPD (g)           | 0,063 | 0,042 | 0,050 | 0,049 |
| CA                | 2,68  | 3,16  | 2,58  | 2,40  |
| Sobrevivência (%) | 71,9  | 96,0  | 97,7  | 98,1  |

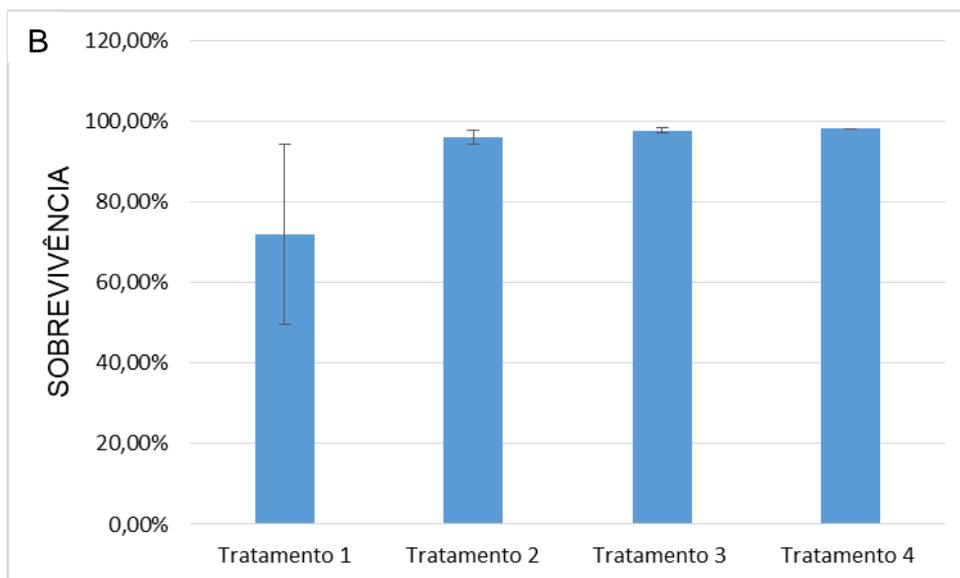
Fonte: Elaborada pelo autor 2021.

Analisando os gráficos das variáveis peso médio (g) e sobrevivência (Figura 11), observa-se no tratamento 1 (controle) que o ganho de peso foi maior

quando comparado aos outros tratamentos, 3,71 gramas para o tratamento 1; 2,94 g; 3,20 g; e 3,15 g para os tratamentos 2, 3 e 4 respectivamente, assim também como o desvio padrão, ficando em torno de +/- 1,19 g para o tratamento 1, 0,58 g; 0,26g; e 0,18 g para os tratamentos 2, 3 e 4. Tal fato está atrelado a sobrevivência na qual tem uma relação inversa no peso dos camarões. No tratamento 1 (controle) foi observada uma mortalidade não muito expressiva em uma das repetições no dia da coleta do experimento, o que resultou na diminuição da densidade populacional durante os dias de cultivo, ou seja, havia menos animais para competir por recursos como ração e oxigênio. Silva et. Al. 2013 relatam que a densidade de estocagem influencia no peso dos camarões e também na sobrevivência.

**Figura 11:** Peso inicial e final (A) e sobrevivência (B) de *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão.

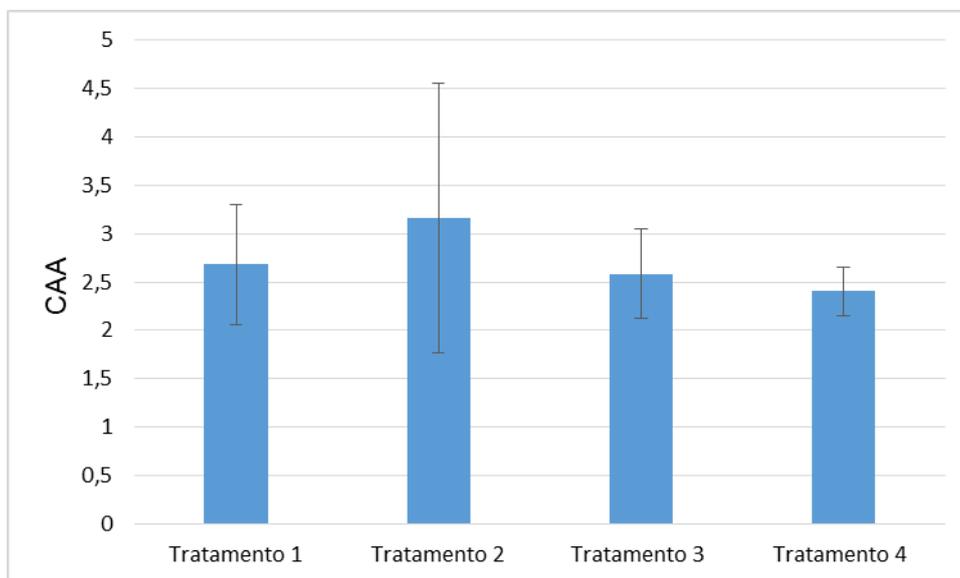




Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Na Figura 12, podemos observar que, a variável conversão alimentar aparente (CAA) não satisfaz os resultados, onde o tratamento 2 foi o que sobressaiu frente aos outros com um consumo de 3,16 g uma vez que nesses sistemas superintensivos mixotrófico, a conversão alimentar é em torno de 1,8 kg à 2,0 kg convertidos para 1,0 kg de músculo. Esses valores se apresentaram muito altos, porém os tratamentos TR3 e TR4 foram os que apresentaram um menor valor comparado aos outros tratamentos, podendo ser elucidado a esses valores a utilização do medicamento homeopático (Hepathor H1000) aditivado na ração e nas suas concentrações de 1,0 g/kg e 2,0 g/kg, Medicamento esse, que segundo o fabricante tem como característica principal o funcionamento do metabolismo do animal fazendo com que o animal atinja seu ritmo máximo.

**Figura 12:** Conversão alimentar aparente do *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão de cada tratamento.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021.

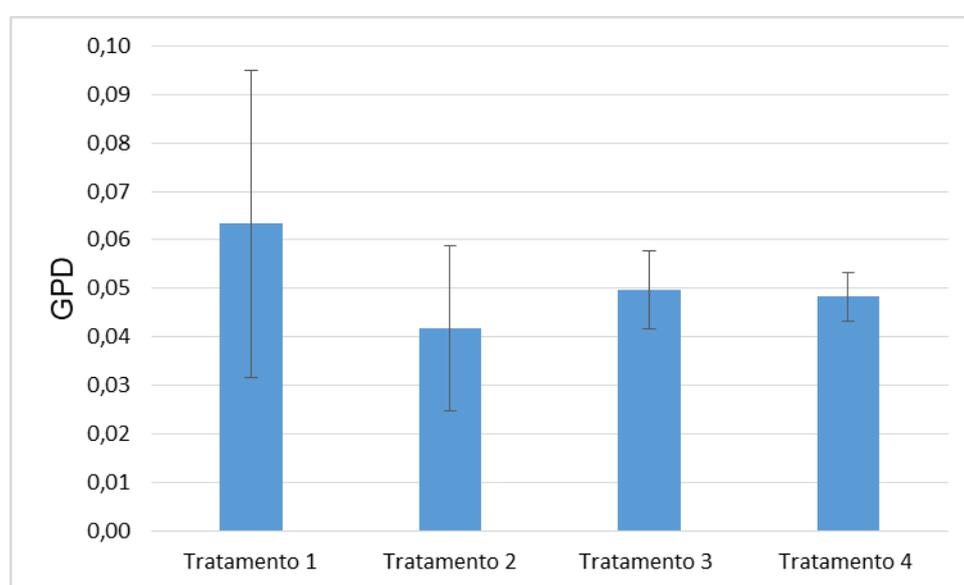
Segundo (KUBITZA, 2011) a conversão alimentar aparente (CAA) é demonstrada como um índice muito representativo para as variáveis indicadas nas atividades e o respectivo saldo econômico por sua vez contribui com diversos fatores do sistema de cultivo podendo ser empregado, na escala de produção, na produtividade alcançada e nos preços dos outros insumos de produção.

Observando a variável ganho de peso diário (GPD) dos animais estocados do presente experimento na Figura 13, percebe-se que os resultados ficaram abaixo da expectativa, atingindo as médias de 0,06 g, 0,04 g, 0,05 g e 0,05 g /dia respectivamente, para cada tratamento, mostrando que o controle (TR1) ficou superior comparado aos demais, devido a uma mortalidade não muito expressiva constatada na coleta do experimento em uma das repetições.

Agora atingindo a média semanal de 0,42 g pelo período de avaliação no TR1, o TR2 mostrou a menor média de crescimento semanal com o valor de 0,28 g, sendo que o mesmo foi o tratamento que obteve uma menor média com a variável de temperatura, 27,51°C. Os invertebrados aquáticos apresentam uma

zona restrita de tolerância térmica que variam de 28° C à 32° C. (SENAR, 2017), ou seja, um valor abaixo do indicado para o cultivo, devido ao fato de que os volumes das unidades de pesquisa eram de 0,5 m<sup>3</sup> fazendo com que a temperatura desse pequeno volume oscilasse durante o dia e a noite, ficando bem atrás dos resultados apresentados no TR3 e TR4 que foram praticamente as mesmas com as médias semanais de de 0,35 g para ambos os tratamentos.

**Figura 13:** Ganho de peso diário de *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias +/- desvio padrão de cada tratamento.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021.

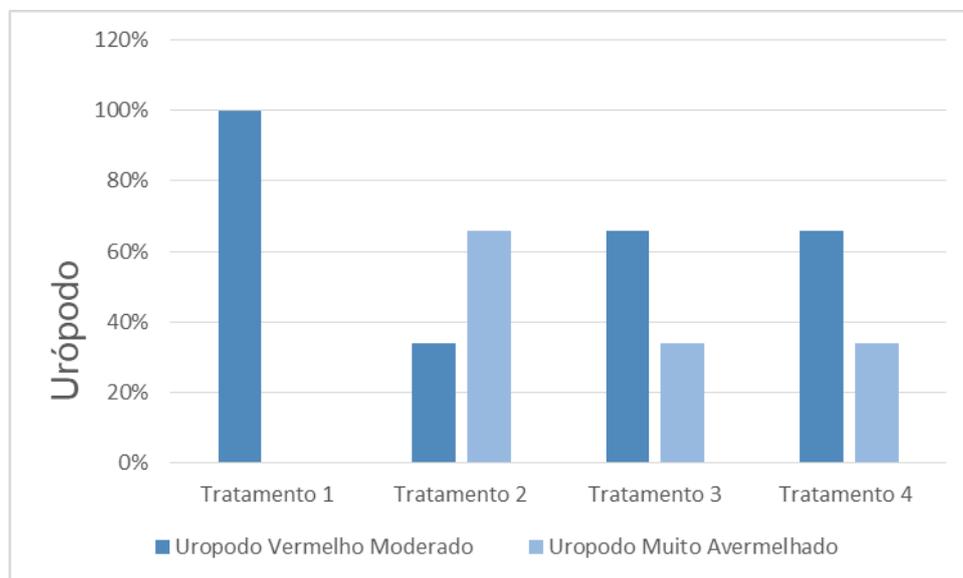
## 5.2. Análise Presuntiva Macroscópica

Analisando a Figura 14, é perceptível que houve diferença significativa entre os tratamentos, onde mostra que o tratamento 1 (TR1-Controle) e o tratamento 2 (TR2) diferiram dos demais. No qual pode ser justificado com a utilização do ácido orgânico de cadeia longa (Bacti-nil) utilizado em ambas as dietas. Segundo Ortin 2020, os ácidos orgânicos agem de forma específica, contendo ação antimicrobiana e ações que promovem o crescimento, bem como econômicas.

Porém, quando comparado os dois tratamentos que diferiram dos demais, observa-se que a ação do Bacti-nil juntamente com os medicamentos homeopáticos não se mostra tão eficaz, relacionado ao uso do mesmo sozinho na dieta, onde supõe que o medicamento homeopático pode inibir a ação do ácido orgânico reduzindo a sua atividade quando incorporado a dieta interferindo a sua utilização que corresponde ao tratamento 2.

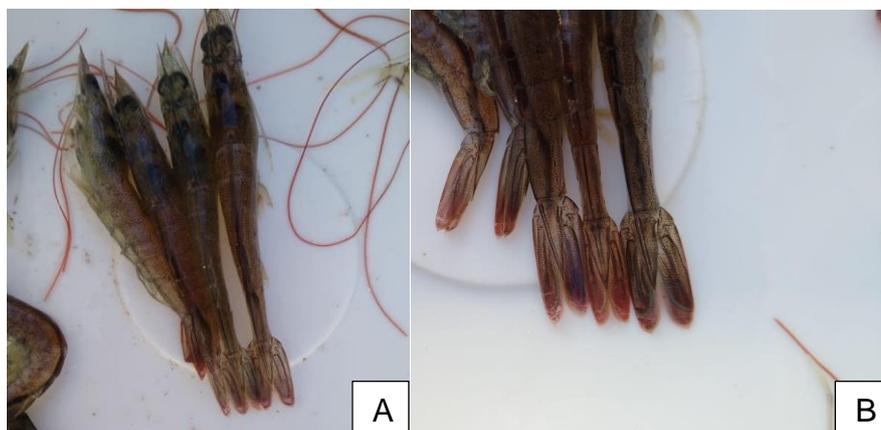
A coloração do urópodo classificada em vermelho moderado e muito avermelhado corrobora com o nível de estresse do animal (ABCC, 2017) além de evidências externas associadas a presença de bactérias do gênero *Vibrio*, podendo causar as chamadas vibriose nas espécies de *L. vannamei*, vale ressaltar que para a comprovação científica desse diagnóstico é necessário realizar a contagem da carga de vibrio no sistema através de análises microbiológicas utilizando meios de cultura.

**Figura 14:** Análise presuntiva macroscópica do urópodo *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos.



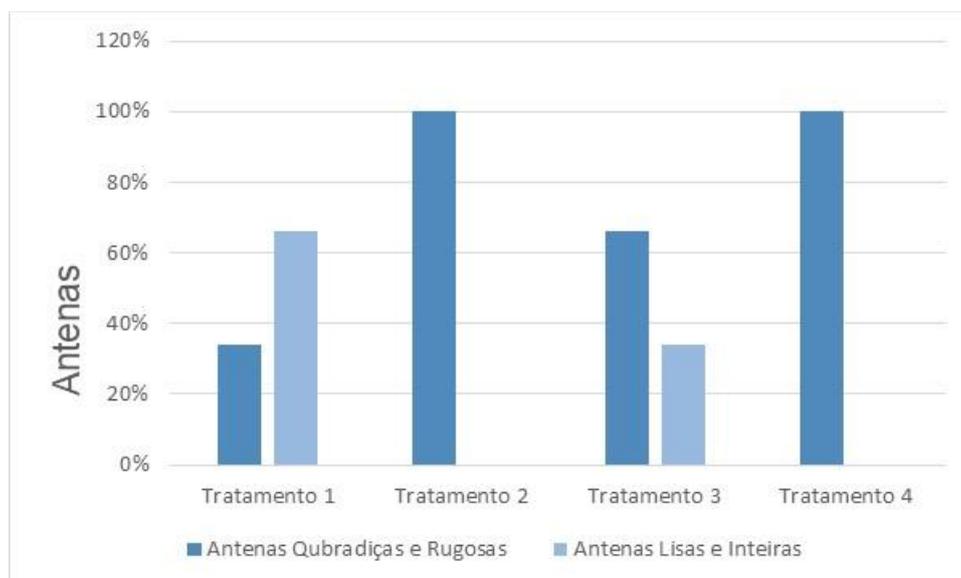
Fonte: Elaborado pelo autor 2021.

**Figura 15:** Urópodo do *Litopenaeus vannamei* na coloração vermelho moderado (A) e muito avermelhado (B).



Fonte: Arquivo pessoal

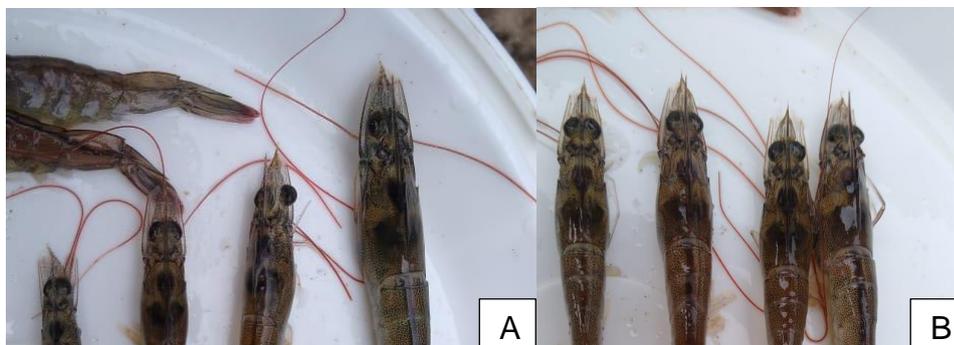
**Figura 16:** Análise presuntiva macroscópica das antenas do *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

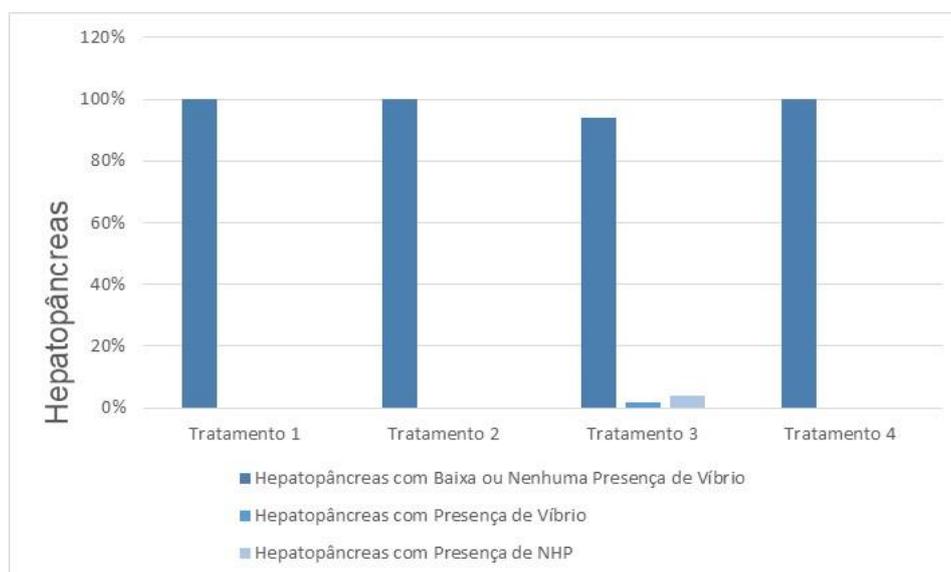
Pode-se observar, na figura 16, que o tratamento 1 (controle) e o tratamento 3 diferiram dos demais na variável em questão. No qual quando comparados o tratamento 1 e o tratamento 3 percebe-se no gráfico que eles se comportam de forma inversa tanto para as antenas quebradiças e rugosas quanto para as antenas lisas e inteiras, assumindo no tratamento 1 os valores de 34% e 66% para antenas quebradiças e rugosas e antenas lisas e inteiras respectivamente, e no tratamento 3 os valores de 66% e 34% para antenas quebradiças e rugosas e antenas lisas e inteiras respectivamente. Sendo assim pressupõe que os medicamentos homeopáticos aditivados na dieta no tratamento 3 na concentração de 1,0 g/kg teve uma pequena parcela na resistência e na rugosidade das antenas. Portanto, nesse caso pode-se elucidar que a concentração de 1g/kg dos medicamentos homeopáticos aditivados na ração juntamente com os insumos utilizados no tratamento 1 poderíamos ter uma porcentagem de 100% para a variável das antenas lisas e inteiras.

**Figura 17:** Antenas do *Litopenaeus vannamei*, antenas quebradiças e rugosas (A) e antenas lisas e inteiras (B).



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 18:** Análise presuntiva macroscópica do hepatopâncreas do *Litopenaeus vannamei* alimentados durante 30 dias com dietas diferentes utilizando medicamentos homeopáticos da Hágil terapêutica. Valores expressam médias das amostragens dos tratamentos.



Fonte: Elaborado pelo autor 2021

Analisando, a Figura 18 a variável em questão, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação ao hepatopâncreas com sinais externos para presença de vibriose.

**Figura 19:** Hepatopâncreas do *Litopenaeus vannamei*.



Fonte: Arquivo pessoal

## 6. CONCLUSÃO

A partir dos dados analisados, para o presente experimento foi possível concluir que os resultados para as variáveis quantitativas e qualitativas não foram significativos para o teste dos medicamentos homeopáticos aditivados a dieta, portanto, não tiveram influência nos dados de desempenho zootécnico, nem nos aspectos morfológicos externo, o que garante o insucesso da utilização desses produtos no cultivo.

Para além, pode-se abrir uma nova linha de pesquisa e repetição da pesquisa, a fim de testar novas concentrações dos medicamentos, ou testar o efeito do medicamento na água de cultivo e até mesmo, reação dos medicamentos em animais infectados.

## REFERÊNCIAS

- ABCC. A carcinocultura brasileira. **Revista da ABCC Recife, 2004.**
- \_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **As iniciativas da carcinocultura brasileira para promover a retomada de seu crescimento e das exportações.** 2015.
- \_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **Boas práticas de manejo e biossegurança para a carcinocultura nacional.** 2012.
- \_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **Censo da Carcinocultura do Litoral Norte do Estado do Ceará e Zonas Interioranas Adjacentes.** 2017.
- ATHANASSOPOULOU, F., Karagouni, E., Dotsika, E., Ragias, V., Tavla, J., Christofilloyanis, P. & Vatsos, I. (2004) Efficacy and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of Myxobolus sp. infection in Puntazzo puntazzo. **Diseases of Aquatic Organisms, 62, 217–226.**
- AVNIMELECH, Y. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems. **Aquaculture, 1999.**
- BARBOSA, Maria Mirele Nogueira. Berçário e engorda do camarão marinho Litopenaeus vannamei na fazenda Camar Aquamaris, **(Boone, 1931)** João Pessoa-PB. 2018.
- BORGES, E. A. D. S. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água durante o cultivo de camarão em viveiros. (2018).
- BURKA, J.F., Hammell, K.L., Horsberg, T.E., Johnson, G.R., Rainnie, D.J. & Speare, D.J. (1997) Drugs in salmonid aquaculture – **A review. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 20, 333–349.**
- BURRIDGE, L., Weis, J.S., Cabello, F., Pizarro, J. & Bostick, K. (2010) Chemical use in salmon aquaculture: a review of current practices and possible environmental effects. **Aquaculture, 306, 7–23.**
- DE NOVAES, Alex Frederico; PEREIRA, Gener Tadeu; MARTINS, Maria Inez Espagnoli Geraldo. Indicadores zootécnicos e econômicos da tilapicultura em tanques-rede de diferentes dimensões. **Boletim do Instituto de Pesca, v. 38, n. 4, p. 379-387, 2018.**
- EMERENCIANO, M; GAXIOLA, G; CUZON, G. Biofloc Technology (BFT): A Review for Aquaculture Application and Animal Food Industry, Biomass Now -Cultivation and Utilization. In: Dr. Miodrag Darko Matovic, 2013.
- FAO. The state of food security and nutrition in the world 2019.

FIGUEIRÊDO, M.C.B. de; ARAÚJO, L.F.P. de; ROSA, M.F. de; MORAIS, L.F.S. de; PAULINO, W.D.; GOMES, R.B. Impactos ambientais da carcinicultura de águas interiores. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.11, p.231-240, 2006.

GARCIA, F., Romera, D.M., Gozi, K.S., Onaka, E.M., Fonseca, F.S., Schalch, S.H., Candeira, P.G., Guerra, L.O.M., Carmo, F.J., Carneiro, D.J., Martins, M.I.E.G. & Portella, M.C. (2013) Stocking density of Nile tilapia in cages placed in a hydroelectric reservoir. **Aquaculture**, 410, 51 –56.

HAHNEMANN, S. Organon da arte de curar. Com comentários atuais e uma síntese da vida de Hahnemann documentada in loco. 2. ed. [S.l.: IHFL], 2008. 325 p.

LIGHTNER, D.V. Biosecurity in Shrimp Farming: Pathogen Exclusion through Use of SPF Stock and Routine Surveillance. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.36, n. 3, 2005.

LONGO, S.B., Clark, B. & York, R. (2013) The globalization of ecologically intensive aquaculture (1984–2008). **Journal of Environmental Studies and Sciences**, 3, 297–305.

LOPES, E. G. Homeopatia aplicada à parasitologia veterinária. In: **Anais do XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária e I Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses; 2004 p.150-155**. Ouro Preto, MG: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária; 2004.

HEUER, O.E., Kruse, H., Grave, K., Collignon, P., Karunasagar, I. & Angulo, F.J. (2009) Human health consequences of use of antimicrobial agents in aquaculture. **Food Safety**, 29, 1248–1253.

MC GRAW, W. et al Acclimation of *Litopenaeus vannamei* Postlarvae to Low Salinity : Influence of Age , Salinity Endpoint , and Rate of Salinity Reduction. **Journal of the World Aquaculture Society**, v. 33, n. 1, p. 78–84, 2002.

MIRANDA, F. R., et. al. Uso de efluentes da carcinicultura de águas interiores na irrigação de arroz e melão. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2007.

NETO, J. D. Fator Pró-digestão inicial® e Isoterápico® na larvicultura da tilápia-do-Nilo: avaliação do índice de parasitismo, integridade hepática e branquial. **Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Caunesp**, 2013.

NUEZ-ORTIN, W.G., ISERN-SUBICH, M.M., GUERIN, M. Organic acids – synergy at work to prevent vibriosis and promote growth in shrimp. **AQUACulture Asia Pacific. Junho 2020**

NUNES, Alberto JP; MARTINS, P. C.; GESTEIRA, Tereza Cristina Vasconcelos. Carcinicultura ameaçada. **Rev. Panoram. Aquic**, v. 83, p. 37-51, 2004.

OSTRENSKY, A.; STEVANATO, D, J., PONT G.D., CASTILHO-WESTPHAL, G.G, GIROTTO, M.V.F., COZER, N., GARCÍA-MADRIGAL, R.F.A., SILVA,

U.A.T., **A PRODUÇÃO INTEGRADA NA CARCINICULTURA BRASILEIRA, princípios e práticas para se cultivar camarões marinhos de forma mais racional e eficiente.** 2017.

PILARSKI, F. Relatório Técnico Científico: HOMEOPATIA EM ALEVINOS DE LAMBARI-D) -RABO-AMARELO *Astyanx lacustre*, 2019.

POERSCH, L.H.S. -Aquacultura no estuário da Lagoa dos Patos e sua influência sobre o meio ambiente. 146p., **Tese Doutorado, Fundação Universidade Rio Grande Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil, 2004.**

PRIDGEON, J.W. & Klesius, P.H. (2013) Development of live attenuated *Streptococcus agalactiae* as potential vaccines by selecting for resistance to sparfloxacin. **Vaccine**, **31**, 2705–2712.

REAL, C. M. Homeopatia populacional. Campo Grande: REALH Nutrição e Saúde Animal, 2009. **Disponível em:** <<http://www.realh.com.br/artigo.php?id=34>>. Acesso em: 01 abr. 2019.

RICO, A. & VAN DEN BRINK, P.J. (2014) Probabilistic risk assessment of veterinary medicines applied to four major aquaculture species produced in Asia. **Science of the Total Environment**, **468**, 630–641.

RICO, A., Phu, T.M., Satapornvanit, K., Min, J., Shahabuddin, A.M., Henriksson, P.J., Murray, F.J., Little, D.C., Dalsgaard, A. & Van den Brink, P.J. (2013) Use of veterinary medicines, feed additives and probiotics in four major internationally traded aquaculture species farmed in Asia. **Aquaculture**, **412**, 231–243.

ROCHA, I. de P.; RODRIGUES, J.; AMORIN, L. A carcinicultura brasileira em 2003. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, v.6, p.30-36, 2004.

SAMAD, A.P.A., Santoso, U., Lee, M.C. & Nan, F.H. (2014) Effects of dietary katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr.) on growth, non-specific immune and diseases resistance against *Vibrio alginolyticus* infection in grouper *Epinephelus coioides*. **Fish & Shellfish Immunology**, **36**, 582–589.

SAPKOTA, A., Sapkota, A.R., Kucharski, M., Burke, J., McKenzie, S., Walker, P. & Lawrence, R. (2008) Aquaculture practices and potential human health risks: current knowledge and future priorities. **Environment International**, **34**, 1215–1226.

SKALLI, A., Castillo, M., Andree, K.B., Tort, L., Furones, D. & Gisbert, E. (2013) The LPS derived from the cell walls of the Gram-negative bacteria *Pantoea agglomerans* stimulates growth and immune status of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles. **Aquaculture**, **416**, 272–279.

SCOPEL, B.R.; SILVA, A.N.. A Utilização de Berçários e Raceways em Fazendas de Camarão Marinho *Litopenaeus Vannamei* no Brasil. **Revista Aquaculture Brasil** 2017.

SENAR. Camarão marinho: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca. 2017.

SERVAIS, P. M. Larousse da homeopatia. São Paulo: Larrouss, 2003.

SILVA, W. A. D. Berçário de camarão *Litopenaeus vannamei* (BONNE, 1931) cultivado em água oligohalina com tecnologia de bioflocos sob diferentes densidades de estocagem – 2018.

SMITH, V.H.; JOYES, S.B.; HOWARTH, R.W. Eutrophication of freshwater and marine ecosystems. **Limnology and Oceanography**, v.51, p.351-355, 2006.

SOUZA M. F. A. Homeopatia Veterinária. University of Contestado - UnC - Concordia Unit - Concordia - SC – Brazil. **Embrapa Pantanal 10th September 2002**

TAVARES-DIAS, M. Manejo e sanidade de peixes de cultivo. **1ª ed. Macapá: Embrapa Amapá, 2011.**

TONINATO, J. C. Efeitos do núcleo homeopático 100® na histologia das fibras musculares brancas e no desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá, 2011.**

US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. (2012) Letter to Aquaculture Professionals. **Disponível em:** <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/SafetyHealth/ProductSafetyInformation/ucm324048.htm>.

VALLADÃO G. M. R.; GALLANI & S. U.; PILARSKI F. Phytotherapy as an alternative for treating fish disease. *J. vet. Pharmacol. Therap.* **38**, 417--428. **doi: 10.1111/jvp.12202, 2015 John Wiley & Sons Ltd.**

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

VASEEHARAN, B. & Thaya, R. Medicinal plant derivatives as immunostimulants: an alternative to chemotherapeutics and antibiotics in aquaculture. **Aquaculture International**, **22**, 1079–1091. (2014)

WURMANN,C.G., MADRID,R.M. & Brugger, A.M. Shrimp farming in Latin America: currentstatus, opportunities, challenges and strategies for sustainable development. **Aquacult. Econ. Manag.** 2004.