

ARNALDO AMARAL NETO

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NO LABORATÓRIO DE
CARCINICULTURA - DEPAQ**

**Recife
Setembro/2023**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NO LABORATÓRIO DE
CARCINICULTURA - DEPAQ**

ARNALDO AMARAL NETO

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado como conclusão ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como exigência para obtenção do Bacharel em Engenharia de Pesca.

Prof. Dr. Luis Otavio Brito da Silva
Orientador

Recife
Setembro/2023

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO NO LABORATÓRIO DE
CARCINICULTURA – DEPAQ**

ARNALDO AMARAL NETO

ESO julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca. Defendida e aprovada em 20/09/2023 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof. Dr. Luis Otavio Brito da Silva

(Orientador)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Msc. Danielle Alves da Silva

(Membro titular)

[Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Prof^a. Dra. Gercirene de Albuquerque Costa

(Membro titular)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Prof^a. Dra. Priscilla Celes Maciel de Lima

(Membro suplente)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu falecido avô Arnaldo Amaral, que faleceu antes de me ver ingressado na universidade, mas sempre disse que eu seria engenheiro.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais Arnaldo Amaral Júnior e Ana Paula Maria por todo suporte, auxílio e incentivo nos estudos, além da preocupação comigo.

Em segundo lugar, aos meus familiares, em especial minha avó Marluce, pelo auxílio e pelo incentivo em realizar o curso de graduação, assim como meus tios Wilson Paiva e Cristina Amaral (Tita), que proporcionaram períodos de conforto na minha jornada diária a universidade, me hospedando em seu apartamento pertinho da Rural para me poupar do trajeto Itamaracá/Recife todos os dias.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Luís Otávio pela força nesse final de curso. Lembranças aos professores, Sr. Ricardo Gama e Dra. Raquel Coimbra, pela força nos estágios. Agradecimentos aos ensinamentos da futura “Dra.” Danielle Alves, subchefe do Lacar.

Por fim, agradeço à UFRPE por garantir estrutura e ensino de qualidade, assim como as pessoas que lutam pela manutenção e continuação das universidades públicas.

Resumo

Este trabalho teve por objetivo acompanhar e realizar atividades no laboratório de carcinicultura (LACAR), situado no Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de 01/07/2022 a 09/09/2023, como requisito da grade curricular do curso, o estágio supervisionado obrigatório. As atividades realizadas no laboratório foram feitas em 20 tanques de 1000 L na área externa, em um sistema semi-intensivo com densidade de estocagem de 100 camarões/m². Dentre as atividades realizadas no estágio, destacam-se: A manutenção e correção da alcalinidade com aplicações de hidróxido de cálcio; fertilização orgânica com simbiótico; arraçamento do alimento; aclimação das pós-larvas; avaliação da saúde dos camarões; e análise de parâmetros de qualidade de água, utilizando métodos titulométricos, colorimétricos e medidores eletrônicos. As análises de qualidade de água tiveram valores de 24,96 ± 0,93 de temperatura (°C) pela manhã 26,02 ± 0,47 de temperatura (°C) pela tarde, 6,38 ± 0,68 mg L⁻¹ de oxigênio dissolvido pela manhã, 6,46 ± 0,52 mg L⁻¹ de oxigênio dissolvido pela tarde, pH pela manhã 8,13 ± 0,14 e a tarde 8,11 ± 0,16, salinidade de 3,99 ± 1,1 mg L⁻¹, alcalinidade de 141,66 ± 15,27 mg L⁻¹, 0,97 ± 0,52 ml L⁻¹ de sólidos sedimentáveis. Nos compostos nitrogenados, o NAT ficou entre 0 e 0,06 mg L⁻¹ e o N-NO₂ entre 0,04 e 0,14 mg L⁻¹ e o N-NO₃ entre 61 e 66 mg L⁻¹. Ocorreu alta mortalidade por enfermidade, muito provavelmente o IMNV (Vírus da Mionecrose Infecciosa), comprometendo o acompanhamento do desempenho zootécnico dos animais. Apenas a temperatura pela manhã (em alguns momentos) esteve abaixo do indicado pelos autores, os demais parâmetros mantiveram-se na faixa ideal devido a boas práticas de manejo.

Palavras-chave: Camarão, *vannamei*, parâmetros, qualidade, água, carcinicultura.

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Área externa cedida provisoriamente.....	10
Figura 2. Teste de estresse.....	11
Figura 3. Povoamento pós aclimação.....	11
Figura 4. Probiótico utilizado (N-PRO FISH).....	13
Figura 5. Ração ofertada nas bandejas.....	13
Figura 6. Diferença na transparência dos camarões.....	14
Figura 7. Camarões moribundos.....	14

Lista de tabelas

	Página
Tabela 1. Variáveis de qualidade da água do cultivo de <i>L.vannamei</i> em sistema intensivo.....	15
Tabela 2. Análises dos compostos nitrogenados no cultivo de <i>L.vannamei</i> em sistema intensivo.....	15
Tabela 3. Análises dos minerais presentes na água do cultivo de <i>L.vannamei</i> em baixa salinidade.....	16

Sumário

	Página
Dedicatória.....	3
Agradecimentos.....	4
Resumo.....	5
Lista de figuras.....	6
Lista de tabelas.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
2.1 LOCAL DO ESTÁGIO.....	10
2.2. ACLIMATAÇÃO DE CAMARÕES.....	10
2.3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA.....	11
2.4. APLICAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO (CAL HIDRATADA)..	12
2.5. MANUTENÇÃO DO SISTEMA SIMBIÓTICO (FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA).....	12
2.6. ARRAÇOAMENTO.....	13
2.7. AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS CAMARÕES.....	14
3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA ÁGUA.....	15
4. DISCUSSÃO.....	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
6. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

Carcinicultura, palavra formada através da conjugação do grego *Karkinos* (carcino), que é um gigantesco caranguejo da mitologia grega, com o sufixo “-cultura”, no latim *colere*, que significa cultivar, formando esse termo que na etimologia significa “cultivo de caranguejo”, mas assumindo conotação “cultivo de crustáceos” e vem sendo usado para designar a atividade de cultivar camarões, devido ao grande desenvolvimento do ramo (CUNHA, 2004).

Segundo dados da FAO (2022), a maior parte da demanda mundial por camarão é atendida pela carcinicultura, com o dobro da produção da pesca no ano de 2019 (6.649 mil toneladas de camarões cultivados versus 3.087 mil toneladas na captura), dentre as espécies, o *Litopenaeus vannamei* vem sendo a mais cultivada no mundo, representando 83% da produção mundial de crustáceos. O Brasil é responsável por apenas 1% da produção mundial, ao qual o Nordeste foi responsável por 99,6% do camarão cultivado no país (VIDAL, 2022).

Com a busca por melhores desempenhos zootécnicos e controle de doenças bacterianas, surgem novas estratégias, como, o uso de prebióticos (polissacarídeos) e probióticos associados a processos de fertilização simbiótica, técnica que consiste na decomposição de produtos de origem vegetal pelas bactérias e/ou leveduras, em um processo aeróbio e/ou anaeróbio controlado, formando uma série de produto que serão benéficos ao intestino dos animais (BRITO et al., 2021).

Uma das recentes atividades da carcinicultura no país que vem despertando o interesse de pequenos empreendedores é o cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* em baixa salinidade, por ser uma espécie é eurihalina (NUNES, 2001), que tolera o mínimo de 0,5 de salinidade (Roy et al., 2010), mostrando-se potencialmente cultivável em águas com poucos sais, contudo, tendo concentrações de dureza, alcalinidade e sulfato adequadas (Araneda et al., 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO ESTÁGIO

Devido a essa importância da carcinicultura para o Nordeste do Brasil, vários laboratórios de pesquisas, localizados nas Universidades, para o desenvolvimento de tecnologias foram construídos. Dentre esses laboratórios, o Laboratório de carcinicultura (LACAR), localizado no Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAQ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), vem realizando atividades voltadas à pesquisa e desenvolvimento tecnológico em diversas áreas como: manejo da qualidade da água, equilíbrio iônico, uso de alimento funcional utilizando a espécie *Litopenaeus vannamei*. O LACAR tem atualmente uma sala de experimentação com 8 tanques de 1000 L e 24 tanques com 60 L, além de uma estrutura anexa (figura 1) cedida provisoriamente ao laboratório com 20 tanques de 1000 L. Dessa forma, os membros do LACAR têm gerado diversas contribuições científicas e tecnológicas para o ramo da carcinicultura.

Figura 1. Área externa cedida provisoriamente.



No período do estágio, foi utilizada água do mar nos tanques de cultivo, realizando a diluição quando necessária, pois os trabalhos estavam sendo realizados em baixa salinidade ($\pm 4 \text{ g L}^{-1}$).

2.2. ACLIMATAÇÃO DE CAMARÕES

A aclimatação foi realizada com camarões de 2 g, vindos de viveiros escavados, a salinidade na água de transporte estava em $\pm 26 \text{ g L}^{-1}$, nos tanques do laboratório ficava em $\pm 4 \text{ g L}^{-1}$. Como o cultivo nos tanques do laboratório é realizado em baixa salinidade, os animais

que chegavam necessitavam de maiores cuidados na aclimação. Os camarões, ainda na água de transporte, aos poucos eram colocados em parcelas da água de cultivo, para ocorrer a diluição da água de transporte (mais salina). Em casos de grandes diferenças de temperaturas, os sacos de transporte eram colocados em contato com a água de cultivo, a fim de igualar as temperaturas. Foram realizados testes de estresse salino (figura 2) antes de povoar os tanques, processo demorado e avaliativo da condição dos camarões em uma nova salinidade.

Figura 2. Teste de estresse salino.



Figura 3. Povoamento pós aclimação.



2.3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA

Durante o estágio foi possível vivenciar o monitoramento da qualidade da água: diariamente, duas vezes ao dia (9h00 e 15h), o oxigênio dissolvido (OD) e temperatura com um Oxímetro AT 160 SP Microprocessado da marca ALFAKIT, e duas vezes na semana, o pH

(phmetro ak90) e a Salinidade (Kiboule digital), 3 vezes por semana os sólidos sedimentáveis através do cone Imhoff (AVNIMELECH, 2009).

A medição da alcalinidade foi realizada uma vez por semana utilizando o método da titulação com ácido sulfúrico (APHA, 2012). O nitrogênio da amônia total (APHA, 2012), N-nitrito (FRIES, 1971), N-nitrato (APHA, 2012), foram analisados semanalmente pelo método colorimétrico, e pela leitura em fotolorímetro (ALFAKIT-AT100PB). A cada 20 dias, para análise da dureza total, cálcio, magnésio e cloreto (APHA, 2012), foi utilizado o método titulométrico, para o sulfato (NBR 10229) e o potássio (FRIES e GETROST, 1977), foi feito o método colorimétrico usando o fotolorímetro (ALFAKIT-AT100PB) antes do povoamento dos camarões nas unidades produtivas.

2.4. APLICAÇÃO DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO (CAL HIDRATADA)

As aplicações eram realizadas para correção do pH e da alcalinidade. O hidróxido de cálcio (cal hidratada) possui rápido efeito na elevação do pH da água, devido a sua alta solubilidade (KUBITZA, 1998), portanto, as correções eram feitas gradualmente para evitar estresse ou choque nos animais, na frequência de 20 g/m³ a cada 5 dias.

2.5. MANUTENÇÃO DO SISTEMA SIMBIÓTICO (FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA)

Foram realizadas semanalmente aplicações de simbiótico à base da fermentação do farelo de arroz (20 g m³), açúcar demerara (2 g m³), *Lithothamnium* (lothar) (10 g m³) e probiótico (1 g m³) (Figura 4). O lothar é utilizado para manutenção do pH em níveis adequados para desenvolvimento bacteriano, o açúcar demerara como fonte de carboidratos de fácil assimilação pelas bactérias por serem monossacarídeos, o farelo de arroz também é usado como fonte de carboidratos, porém, é bem mais barato que o açúcar demerara, além de ser uma fonte de carbono orgânico (polissacarídeos) de difícil assimilação por vibrios (BRITO et al., 2021). Antes do processo de fermentação, os microrganismos do probiótico são ativados a partir da mistura com açúcar demerara e água (300 ml), deixando-o na aeração por 10 horas. Após a ativação do probiótico, é misturado o farelo de arroz e os outros insumos para iniciar o processo de fermentação anaeróbica (12-24 horas), posteriormente a aeróbica (12-24 horas), esses processos resultam em uma série de produtos (BRITO et al., 2021).

Figura 4. Probiótico utilizado (N-PRO FISH).



Níveis de garantia por kg: *Bacillus subtilis* 8,5x10⁸UFC, *Bacillus licheniformes* 8,5x10⁸UFC, *Bacillus amyloliquefaciens* 8,5x10⁸UFC, *Lactoacillus acidophilus* 3,7x10⁸UFC, *Lactobacillus plantarum* 3,7x10⁸UFC, Mananoligossacarídeo 396 g.

2.6. ARRAÇOAMENTO

As rações de 5 diferentes tratamentos experimentais foram ofertadas 4 vezes ao dia (9h, 11h, 14h, 16h). Ração experimental composta por 35% de proteína total, 30% de proteína digestível, 8,5% de gordura, 13% de cinzas e 1,92% de fibras. A quantidade de ração foi ajustada baseada no consumo, biometrias, peso do animal, biomassa estimada, sobra e mortalidade de camarões, a partir de bandejas de alimentação.

Figura 5. Ração ofertada nas bandejas.



2.7. AVALIAÇÃO DA SAÚDE DOS CAMARÕES

No diagnóstico de enfermidades e sintomatologia externa, são realizadas avaliações da aparência física e comportamental dos camarões (NUNES & MARTINS, 2002). Foi constantemente observado camarões com sintomas de IMNV (Vírus da Mionecrose Infecçiosa), antes chamada de NIM (Necrose Idiopática Muscular). Foi notado o embranquecimento do músculo em segmentos abdominais próximos a cauda dos animais (indicando a infecção pelo vírus em estágios iniciais), a redução no consumo alimentar, natação errática e perda total da transparência corporal nos camarões moribundos (figura 7) (NUNES; MARTINS; GESTEIRA, 2004).

Figura 6. Diferença na transparência dos camarões.



Figura 7. Camarões moribundos.



3. RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA ÁGUA

Tabela 1. Variáveis de qualidade da água do cultivo de *L.vannamei* em sistema intensivo.

Parâmetros		Média ± Desvio	Faixa ideal Samocha et al (2017)
Temperatura (°C)	Manhã	24,96 ± 0,93	26 a 31
	Tarde	26,02 ± 0,47	
Oxigênio dissolvido (mg L ⁻¹)	Manhã	6,38 ± 0,68	4 a 8
	Tarde	6,46 ± 0,52	
pH	Manhã	8,13 ± 0,14	7 a 9
	Tarde	8,11 ± 0,16	
Salinidade (g L ⁻¹)		3,99 ± 1,1	20 a 35
Sólidos sedimentáveis (ml L ⁻¹)		0,97 ± 0,52	0 a 15
Alcalinidade (mg L ⁻¹)		141,66 ± 15,27	140 a 180

Tabela 2. Análises dos compostos nitrogenados no cultivo de *L.vannamei* em sistema intensivo.

Parâmetros				Faixa ideal
	Medição I	Medição II	Medição III	Samocha et al (2017)
NAT (mg L ⁻¹)	0,06	0	0	< 2
N-NO ₂ (mg L ⁻¹)	0,08	0,04	0,14	< 3
N-NO ₃ (mg L ⁻¹)	61	66	64	0 a 400

Tabela 3. Análises dos minerais presentes na água do cultivo de *L.vannamei* em baixa salinidade.

Parâmetros	Medição I	Medição II	Medição III
Dureza Total	688	616	640
Dureza do cálcio	102	80	100
Cálcio	40,8	32	40
Magnésio	142,39	130,24	131,22
Cloreto	1382,55	1448,9	1205,3
Potássio	33,27	32,58	29,43
Sulfato	355	365,5	304,5

Valores em mg L⁻¹.

4. DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade da água influenciam diretamente nos resultados produtivos da produção de camarões marinhos, eles mantiveram-se na faixa ideal devido a boas práticas de manejo.

Baixas concentrações de OD podem estressar os camarões, tornando-os suscetíveis a doenças, desacelerando o crescimento e até mesmo causando a morte (BOYD, 2001). As concentrações ideais, Wyk & Scarpa (1999) recomendadas estão entre 4 e 8 mg L⁻¹.

Segundo Nunes (2002), o *L. vannamei* tem temperatura ideal de cultivo entre 26°C e 33°C, tendo seu desempenho afetado negativamente quando exposto a temperaturas inferiores a 25°C e superiores a 35°C, afetando o apetite, sistema imunológico, crescimento, processo de muda e estressando os animais. No presente estágio a temperatura variou entre 23,9 a 27 °C, tendo temperaturas mais baixas durante a manhã e mais altas durante a tarde. As temperaturas durante a manhã variaram um pouco abaixo do indicado pelos autores, por causa das medições serem realizadas às 9h, onde as temperaturas são mais amenas devido a poucas horas de sol, mas também deve-se levar em conta o local de cultivo, um espaço aberto, onde o clima afeta diretamente a temperatura da água.

A concentração do pH ideal para cultivo de camarão varia na faixa entre 7,0 e 9,0 (Samocho et al., 2017). Em pH abaixo de 7, o desempenho zootécnico dos animais diminui em comparação com pH próximo de 8 (Wasielesky et al., 2006). No presente estágio o pH variou entre 7,7 a 8,4, devido a decomposição da matéria orgânica (baixando o pH) e aplicações de hidróxido de cálcio (aumentando o pH).

A faixa ideal de salinidade recomendada varia entre 20 e 36 g L⁻¹ (BOYD, 2007). Os camarões peneídeos necessitam de uma concentração mínima de sais na água, para manter o equilíbrio osmótico quando realizam a osmorregulação, pois, na água salgada os camarões retêm água do meio e excretam sais, evitando a desidratação celular por acúmulo de íons, já na água doce, tende a reter muitos íons e perder quantidades excessivas de água, porém a salinidade de 0,5 ppt é considerado o nível mínimo aceitável para o cultivo de *Litopenaeus vannamei* (NUNES, 2001). No presente estágio, a salinidade variou entre 2,32 a 6,6 g L⁻¹, concentração muito abaixo do recomendado pois eram feitas diluições da água do mar, pois eram realizados experimentos com baixa salinidade.

Para camarões marinhos o ideal é manter entre 0 a 15 ml L⁻¹ de sólidos sedimentáveis Samocha et al (2017), evitando uma excessiva respiração do ambiente de cultivo, formação de dióxido de carbono, altos níveis de compostos nitrogenados, queda na alcalinidade, acúmulo de fósforo e estresse dos camarões (EMERENCIANO, 2017). No presente estágio, a concentração de sólidos sedimentáveis variou entre 0,2 a 1,5 ml L⁻¹, taxas baixas pois eram realizadas sifonagens desses sólidos, em sua maioria fezes e restos de ração, que eram retirados para evitar o aumento do pH com a decomposição.

A amônia causa intoxicação nos camarões, pois reduz a capacidade de transporte de oxigênio na hemolinfa e causa inflamação nas brânquias (KUBITZA, 2018). Os seguintes níveis seguros ou de atenção para o camarão marinho *L.vannamei* são: amônia 0,06 mg L⁻¹ de N-NH₃ (ou 0,07 mg L⁻¹ NH₃); nitrito 0,6 a 7,6 mg/l N-NO₂- (2 a 23 mg L⁻¹ NO₂-) e nitrato 220 mg L⁻¹ N-NO₃- (620 mg L⁻¹ NO₃-), em concentrações subletais, os camarões apresentam baixo consumo de alimento, logo, tem seu crescimento reduzido (KUBITZA, 2018). No presente estágio, a concentração dos compostos nitrogenados variaram entre 0 e 0,06 mg L⁻¹ de NAT, 0,04 a 0,14 mg L⁻¹ de N-NO₂- e 61 a 66 mg L⁻¹ de N-NO₃-, isso se deve a trocas parciais de água, sifonagens e uma boa fertilização orgânica, proporcionando o tratamento da água pelas bactéria nitrificantes, mantendo baixas concentrações dos compostos nitrogenados.

As concentrações ideais mínimas de cálcio, magnésio e dureza total foram definidas em 38 mg L⁻¹, 96 mg L⁻¹ e 490,13 mg L⁻¹, respectivamente (EMBRAPA, 2022). Já em relação a alcalinidade total recomenda-se a concentração de 100 mg L⁻¹ (VAN WYK & SCARPA, 1999). A alcalinidade está relacionada à formação do exoesqueleto do camarão, como a incorporação de CaCO₃ na carapaça durante o seu desenvolvimento, além disso, possui influência no efeito tampão, atuando contra grandes oscilações diárias de pH (BOYD et al., 2011). No presente estágio, a concentração dos minerais, cálcio, magnésio, a alcalinidade total e a dureza total variaram entre 32 e 48 mg L⁻¹, 130,24 a 132,39 mg L⁻¹, 125 a 155 mg L⁻¹ e

616 a 688 mg L⁻¹, respectivamente. A alcalinidade foi controlada com aplicações de hidróxido de cálcio e controlando os sólidos sedimentáveis. Os minerais ficaram acima das taxas mínimas, devido a adição de hidróxido de cálcio e de água do mar, sendo eficaz pois a espécie trabalhada é o camarão marinho.

Próximo do término do estágio os experimentos no laboratório foram reiniciados com animais novos e maiores (2 g), devido a alta mortalidade por enfermidades durante mais de dois meses, impedindo qualquer resultado de desempenho utilizável pelos experimentos. A água nas caixas foi clorada e os sólidos sifonados antes dos povoamentos com os novos camarões, porém, é difícil dizer se a desinfecção foi eficaz, durante os últimos dias do estágio os camarões não apresentaram sinais de enfermidades, o que aparenta uma melhor resistência desses animais e/ou que os animais que morreram já estavam infectados antes de chegar ao laboratório, já que é um ambiente fechado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio durou exatamente o tempo previsto e nas datas corretas. A ocorrência de perdas do cultivo por enfermidades, suspeitas de IMNV, prejudicou o acompanhamento do desempenho zootécnico dos animais, os dados de desempenho foram descartados, assim como a ideia de acompanhar os experimentos no presente relatório. Os camarões deveriam ser substituídos mais rapidamente para não atrapalhar ainda mais o andamento dos experimentos. Quanto ao estágio em si, equipamentos com mau funcionamento foram os principais problemas, como, bombas com defeito, que tornava o trabalho manual, portanto, mais demorado, e equipamentos de medição apresentando falhas, ocorrendo leituras equivocadas e a perda dos dados. Porém os trabalhos correram bem, por ter pessoas formadas e experientes no comando, percebendo medições equivocadas, resolvendo problemas e apresentando soluções, por exemplo.

Contudo, o estágio supervisionado obrigatório possibilitou uma melhor compreensão dos conteúdos vistos nos componentes da grade curricular voltados para o ramo da carcinicultura, além de um forte conhecimento de química e limnologia, se tratando de análise de qualidade de água.

6. REFERÊNCIAS

ARANEDA, Marcelo; PÉREZ, Eduardo P.; GASCA-LEYVA, Eucario. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: condition state based on length and weight. *Aquaculture*, v. 283, n. 1-4, p. 13-18, 2008.

APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22th ed. American Public Health Association Washington, DC, USA. 2012.

AVNIMELECH, Y. *Biofloc technology: A practical guide book*. 1 ed. Baton Rouge: The World Aquaculture Society, 2009.

BRITO, Luis Otavio et al. Utilização da Fertilização Simbiótica nos Berçários de Camarões Marinhos. Desafios para a carcinicultura brasileira voltar a ser competitiva: Utilizar pós-larvas (spf/spr) de alta performance e retornar ao mercado internacional. ANO XXIII, N° 3, p. 31-24, jun, 2021.

BOYD, C. E. Water quality standards: dissolved oxygen. *Global Aquaculture Advocate*, v. 4, n. 6, p. 70-71, 2001.

BOYD, C.A. Salinity Balance Key to Culture Success. *Global Aquaculture Advocate*, September/October, p. 78-79. 2007.

BOYD, Claude E.; TUCKER, Craig S.; VIRIYATUM, Rawee. Interpretation of pH, acidity, and alkalinity in aquaculture and fisheries. *North American Journal of Aquaculture*, v. 73, n. 4, p. 403-408, 2011.

CUNHA, Paulo Eduardo Vieira. Caracterização dos meios de cultivo de viveiros de carcinicultura e da lagoa de disposição dos efluentes no Rio Grande do Norte: subsídios para proteção dos ecossistemas deste estudo. Dissertação de mestrado. São Carlos, 2004. Disponível em <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde-22082007-185411/en.php>> Acesso em: 14 de set, 2023.

EMBRAPA. Ciência define modelo simplificado de cultivo de camarão fora da zona costeira. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/71448811/ciencia-define-modelo-simplificado-de-cultivo-de-camarao-fora-da-zona-costeira>> . 2022.

EMERENCIANO, M. Ser ou não ser – Sólida questão. Aquaculture Brasil. Março. 2017.
FRIES, Jakob; GETROST, H.; MERCK, Darmstadt E. Organic reagents trace analysis. E. Merck, 1977.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Painel de consulta estatística. Produção global de aquicultura (quantidade). Disponível em: <<https://www.fao.org/fishery/statistics-query/en/aquaculture>>. Acesso em: 24 de ago. 2023.

FRIES, J. Análisis de trazas: métodos fotométricos comprobados. E. Merck, 1971.

FRIES, Jakob; GETROST, H.; MERCK, Darmstadt E. Organic reagents trace analysis. E. Merck, 1977.

KUBITZA, Fernando. Qualidade da água na produção de peixes – Parte II. Panor. Aquicult, n. 46, 30 de abril, 1998.

KUBITZA, F. O impacto da amônia, do nitrito e do nitrato sobre o desempenho e a saúde dos peixes e camarões. Panor. Aquicult, n. 164, 15 de janeiro, 2018.

NUNES, A. J. P. O cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em águas oligohalinas. Panorama da Aquicultura, v. 11, n. 66, p. 26-35, 2001.

NUNES, A. J. P.; MARTINS, P. C. Avaliando o estado de saúde de camarões marinhos na engorda. Panorama da aquicultura, v. 12, n. 72, p. 23-33, 2002.

NUNES, Alberto J.P. O impacto da temperatura: O impacto da temperatura no cultivo de camarões marinhos. São Lourenço da Mata, Pernambuco. Revista da ABCC, Ano 4, n.1, p.43-51, Abril. 2002.

NUNES, A. J. P.; MARTINS, P. C. C.; GESTEIRA, T. C. V. Carcinicultura ameaçada: produtores sofrem com as mortalidades decorrentes do vírus da mionecrose infecciosa (IMNV). Rev Panor Aquic, v. 14, p. 3751, 2004.

ROY, Luke A. et al. Shrimp culture in inland low salinity waters. Reviews in Aquaculture, v. 2, n. 4, p. 191-208, 2010.

SAMOCHA, T. M.; PRANGNELL, D. I.; HANSON, T. R.; TREECE, G. D.; MORRIS, T. C.; CASTRO, L. F.; STARESINIC, N. Design and Operation of Super Intensive, Biofloc-Dominated Systems for Indoor Production of the Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*– Louisiana, USA: The Texas A&M AgriLife Research Experience. The World Aquaculture Society, 398 p., 2017.

VAN WYK, P. Nutrition and Feeding of *Litopenaeus vannamei* in Intensive Culture Systems. IN: VAN WYK, P.; DAVIS-HODGKINS, M.; LARAMORE, R.; MAIN, K. L.; MOUNTAIN, J.; SCARPA, J. Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee. p. 125-139, 1999.

VIDAL, Maria de Fátima. Carcinicultura. Caderno setorial ETENE, ano 7, nº 222, abril, 2022.

Wasiolesky, W.J., Atwood H., Kegl, R., Bruce, J., Stokes, A., Browdy, C., 2006. Efeito do ph na sobrevivência e crescimento do camarão branco *Litopenaeus vannamei* em cultivos superintensivos. Aquaciência 2006.