

YAGO VICTOR TAURINO VILARIM

**CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO CINZA (*Litopenaeus vannamei*)
NA FAZENDA LITORAL CARCINICULTURA, IGARASSU- PE**

**Recife,
maio/2022**



Universidade Federal Rural de Pernambuco
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA

**CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO CINZA (*Litopenaeus vannamei*)
NA FAZENDA LITORAL CARCINICULTURA, IGARASSU– PE**

YAGO VICTOR TAURINO VILARIM

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

Orientador: Prof. Dr. Luis Otavio Brito da Silva

Recife,
maio/2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V697c

Vilarim, Yago Victor Taurino Vilarim
CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NA FAZENDA
LITORAL CARCINICULTURA, IGARASSU– PE / Yago Victor Taurino Vilarim Vilarim. - 2022.
28 f. : il.

Orientador: Luis Otavio Brito da Silva.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Engenharia de Pesca, Recife, 2022.

1. Desempenho zootécnico. 2. fertilização. 3. manejo alimentar. 4. orientação técnica. 5. qualidade de água. I. Silva,
Luis Otavio Brito da, orient. II. Título

CDD 639.3

Universidade Federal Rural de Pernambuco
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA

CARACTERIZAÇÃO DO CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NA FAZENDA LITORAL CARCINICULTURA, IGARASSU– PE

YAGO VICTOR TAURINO VILARIM

ESO/TCC julgado adequada para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca. Defendida e aprovada em 23/05/2022 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof. Dr. Luis Otavio Brito da Silva

(Orientador)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Dr. Priscilla Celes Maciel de Lima

Doutora em Recursos Pesqueiros e Aquicultura

(Membro titular)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Msc. Danielle Alves da Silva

Mestra em Recursos Pesqueiros e Aquicultura

(Membro titular)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Msc. Gênison Carneiro Silva

Mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura

(Membro suplente)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[Universidade Federal Rural de Pernambuco]

Resumo

A carcinicultura se destaca entre as demais modalidades de aquicultura pelo alto valor econômico do camarão no mercado, que vem crescendo em ritmo acelerado, tornando-se uma das atividades do agronegócio mais rentáveis do Brasil. Este trabalho objetivou descrever a experiência adquirida em uma fazenda de camarão marinho, da empresa Litoral Carcinicultura, localizada no município de Igarassu – Pernambuco, no período de 1 de setembro a 12 de novembro de 2021. Foi possível vivenciar todas as etapas relacionadas ao cultivo do camarão marinho, *Litopenaeus vannamei*, nas suas diversas fases de desenvolvimento e dentre as atividades desenvolvidas no estágio supervisionado obrigatório destacam-se: preparação e manejo dos tanques berçários, processos de fertilização, recebimento e aclimação de pós-larvas, manejo alimentar, monitoramento da qualidade de água e transferência das pós-larvas para os viveiros de engorda. Na etapa de engorda foi possível acompanhar a preparação dos viveiros, povoamento, manejo alimentar, biometrias, despesca e comercialização. Todas essas atividades têm sua importância no processo produtivo (engorda) e, aliando o conhecimento teórico à execução na prática podem promover a redução de possíveis perdas (por mortalidade) e aumento da produtividade, buscando otimizá-la. A experiência adquirida durante o estágio proporcionou ampliar os conhecimentos sobre as práticas envolvidas na carcinicultura, principalmente na fase de berçário e engorda do camarão marinho, proporcionando uma visão mais técnica sobre as fases de produção camarão, permitindo o desenvolvimento pessoal e profissional. A partir dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, experiências vividas em visitas técnicas outros estágios, foi possível elaborar uma análise crítica e sugerir práticas que podem ser modificadas na rotina da Litoral Carcinicultura a fim de, melhorar os futuros ciclos de produção e a qualidade de trabalho.

Palavras-chave: Desempenho zootécnico, fertilização, manejo alimentar, orientação técnica, qualidade de água.

Lista de figuras

	Página
Figura 1 - Rota do centro do Recife até a fazenda Litoral Carcinicultura.....	10
Figura 2 - Vista aérea da fazenda Litoral Carcinicultura.....	11
Figura 3 - Leiaute da fazenda Litoral Carcinicultura.....	12
Figura 4 – A- Casa de bombas de captação; B- Enchimento do canal de abastecimento.....	13
Figura 5 - Berçários intensivos em estufa.....	14
Figura 6 - A-Limpeza de tanque de geomembrana; B- Limpeza de berçário circular de fibra.	15
Figura 7 - A- Abastecimento com filtragem de tanque de geomembrana; B- Abastecimento com filtragem de berçário circular de fibra.....	15
Figura 8 - A- Aragem de solo de viveiro pós-ciclo; B- Calagem de solo de viveiro pós-ciclo....	16
Figura 9 - Fermentado a base de farelos orgânicos (Carcimax Symbiotic).....	17
Figura 10 - A- Observação macroscópica de pós-larvas (PL-10) transportada em transfish; B- Observação macroscópica de pós-larvas (PL-10) transportada em sacos.....	18
Figura 11 – A- Transferência de água do viveiro para o berçário; B- Motobomba a combustão.....	19
Figura 12 - A- Rede tipo bagnet ; B-Despesca por comporta de drenagem.....	21
Figura 13 - Despesca parcial com rede tipo arrasto de praia.....	22

Lista de tabelas

	Página
Tabela 1. Dados de povoamento dos berçários da fazenda Litoral Carcinicultura.....	19
Tabela 2. Dados de povoamento dos viveiro de engorda da fazenda Litoral Carcinicultura....	20
Tabela 3. Dados produtivos de um ciclo na fazenda Litoral Carcinicultura durante período do estágio.....	24

Sumário

	Página
1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA	10
2.1 LOCALIZAÇÃO	10
2.2 ÁREA	10
2.3 ESTRUTURAÇÃO	11
2.4 FUNCIONÁRIOS	12
2.5 RECURSO HÍDRICO	12
3. PROCESSO PRODUTIVO DA FAZENDA	14
3.1 TIPOS DE SISTEMAS	14
3.4 POVOAMENTO/TRANSFERÊNCIA	18
3.5 ALIMENTAÇÃO	20
3.6 BIOMETRIAS	20
3.7 ANÁLISE DE QUALIDADE DE ÁGUA	21
3.8 DESPESCA	21
4. PRODUÇÃO	22
4.1 PRODUÇÃO ENGORDA	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A redução dos estoques pesqueiros naturais devido à crescente demanda que vem com o crescimento populacional, é um problema de segurança alimentar e bem-estar mundial (JIANG, 2010). A produção da aquicultura está aumentando em todo o mundo como resultado do crescimento da população global e do desejo por dietas mais saudáveis (FAO, 2018). Dentre as atividades do ramo da aquicultura, está a carcinicultura, que é o cultivo de crustáceos, e pode ser dividida em carcinicultura marinha e de água-doce. O principal representante da carcinicultura de água-doce no Brasil é o camarão Gigante-da-Malásia (*Macrobrachium rosenbergii*) (de Man, 1879), enquanto que o camarão cinza (*Litopenaeus vannamei*) (Boone, 1931) é o maior representante da carcinicultura marinha. Essas são as principais espécies de camarão cultivadas no Brasil, devido ao pacote tecnológico já desenvolvido para ambas, o que resulta em facilidade para o produtor.

A carcinicultura se destaca entre as demais modalidades de aquicultura pelo alto valor econômico do camarão no mercado, que vem crescendo em ritmo acelerado, sendo uma das atividades do agronegócio mais rentáveis do Brasil (RIBEIRO et al., 2014; FAO, 2018). A base da produção nacional do camarão marinho *L. vannamei* concentra-se na região Nordeste (RODRIGUES, 2005). Essa espécie foi importada para o Brasil pela primeira vez na década de 1980, mas somente na década de 1990 os laboratórios conseguiram gerenciar a produção de suas pós-larvas, levando os produtores brasileiros a começar a produzir a espécie. Devido à sua rusticidade, facilidade de adaptação às condições de cultivo, desempenho zootécnico aceitável, ampla aceitação nos mercados internacionais e alto valor econômico no mercado, o cultivo de *L. vannamei* se destacou no país (COSTA, 2010).

A produção de camarão vem aumentando ano após ano, e agora ocupa o terceiro lugar em termos de produção entre as atividades de aquicultura, com receita anual de cerca de US\$ 69,3 bilhões (FAO, 2020). Em 2020, a produção nacional foi de 63,2 mil toneladas de camarão criado em cativeiro, um volume 14,1% maior que quando comparado ao ano anterior, e isso demonstra a continuidade da recuperação da atividade após os efeitos do Vírus da Mancha Branca - WSSV e do da Mionecrose Infecciosa - IMNV. Está produção da carcinicultura foi de R\$1,3 milhões, alta de 9,3% em relação a 2019 (IBGE, 2020).

Sistemas intensivos são caracterizados por uma mínima troca de água, uma maior carga bacteriana, essa responsável pelo controle dos compostos nitrogenados, assim como uma suplementação alimentar, além da redução da entrada e disseminação de patógenos,

possibilitando assim uma maior densidade de estocagem (SAMOCHA et al., 2017).

Diante do atual cenário, novas tecnologias são necessárias para tornar a carcinicultura mais sustentável e aumentar sua biossegurança, minimizando a quantidade de troca de água e a manutenção da qualidade da água em viveiros (BRITO et al., 2011). Entre as novas tecnologias na carcinicultura, destacam-se os sistemas de bioflocos com troca mínima de água (AVNIMELECH, 2015; BOSSIER e EKASARI, 2017). O sistema promove o crescimento da comunidade microbiana que assimila compostos nitrogenados tóxicos na água, transformando-os em microrganismos em proteína bacteriana que servem de alimento para suplementar a nutrição do camarão (CRAB et al., 2012; AVNIMELECH, 2015). Nesses tipos de sistemas ocorre a adição de fontes de carbono, na qual é responsável pelo crescimento da comunidade microbiana, assim as razões recomendadas de Carbono:Nitrogênio são as que mantenha mais homogêneas a distribuição de bactérias heterotróficas e bactérias nitrificantes (C:N 10-12:1) (ROMANO, 2017). Aplicações de carbono orgânico têm sido usadas após processos anaeróbicos e aeróbicos de prebióticos (trigo, soja e farelo de arroz), associados ao uso de probióticos, que podem ter efeitos sinérgicos no ambiente de crescimento (ROMANO, 2018).

Esse tipo de estratégia reduz problemas relacionados ao excesso de sólidos em suspensão, melhorando a distribuição de bactérias heterotróficas e nitrificantes e estimulando o crescimento do plâncton (Romano, 2017; Kawahigashi, 2018). Em geral, os agregados microbianos oferecem uma fonte suplementar de proteínas e lipídios (Bakhshi et al., 2018). No entanto, baixos níveis de metionina e lisina, ácido eicosapentaenóico (EPA) e ácido docasaheptaenóico (DHA) são observados (Zhou et al., 2007; Hu et al., 2011; Magaña-Gallegos et al., 2018), que são nutrientes importantes para a criação de camarões. Assim, alguns estudos mostraram que a adição de microrganismos à cultura do camarão pode melhorar o desempenho zootécnico, provavelmente devido à composição proximal dos flocos microbianos.

O Estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado na fazenda Litoral Carcinicultura, no município de Igarassu – Pernambuco, no período de 1 de setembro a 12 de novembro de 2021, de segunda-feira à sexta-feira das 06:00 às 13:00 como objetivos à aplicação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos na universidade, criar laços com engenheiros e empresários atuantes na área e obter experiência prática no cultivo de camarões em viveiros.

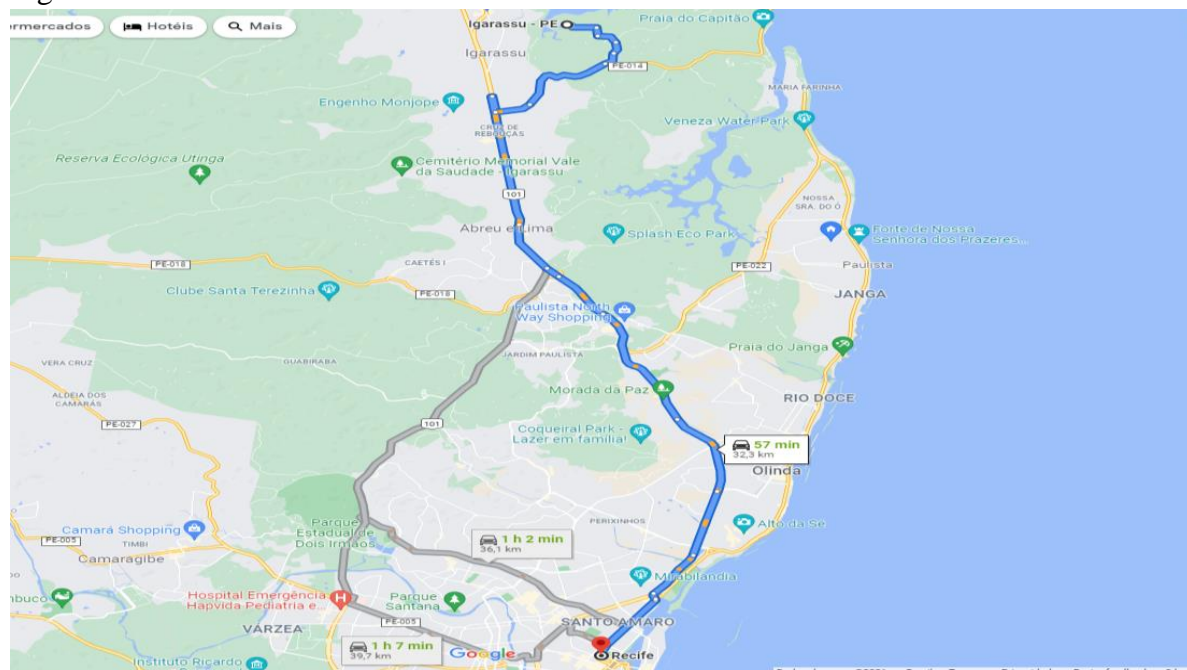
2. CARACTERIZAÇÃO DA FAZENDA

A fazenda Litoral Carcinicultura é um empreendimento aquícola de pequeno porte, segundo a classificação da Resolução nº 413 do CONAMA (BRASIL, 2009), para empreendimentos com área alagada de até 5 hectares. A fazenda vem desenvolvendo esta atividade há aproximadamente quinze anos, desde a sua construção em 2006, no entanto a gestão atual teve posse da fazenda em 2019.

2.1 Localização

A fazenda está localizada na Estrada de Nova Cruz no bairro de Santa Rita pertencente ao município de Igarassu, na Região Metropolitana do Recife, distante 33 km do centro do Recife (Figura 1).

Figura 1 - Rota do centro do Recife até a fazenda Litoral Carcinicultura.



Fonte: Google Maps (2021)

2.2 Área

A fazenda possui uma área de aproximadamente 15 hectare, sendo 3,3 hectare de área alagada, distribuídos em 3 (três) viveiros de terra (V1: 1,0 ha; V2: 2,0 e V3: 0,25 ha), 1 (um) viveiro coberto com geomembrana (Lonado - L: 0,07 ha), 3 (três) tanques circulares de 50 m³ cada, sendo dois berçários de fibra alocados em estufa (B1 e B2) e um reservatório de

geomembrana (R) para trocas emergenciais nos berçários. A fazenda possui também uma área de mangue, que é uma APP (Área de Preservação Permanente) às margens do Rio Igarassu (Figura 2).

Figura 2 - Vista aérea da fazenda Litoral Carcinicultura.



Fonte: Google Earth (2021)

2.3 Estruturação

A fazenda dispõe de internet, um alojamento do tipo (*kitnet*) na qual é destinada ao funcionário que reside na fazenda atualmente, um pequeno escritório/laboratório onde ficam lo, uma sala de beneficiamento junto a uma câmara fria, que não está em uso atualmente. A energia elétrica é recebida através de uma rede trifásica, na qual é responsável por ligar desde a TV até os sopradores. Além disso, a fazenda conta com um grupo-gerador de 80 kva de potência, no qual é responsável pelo abastecimento de toda a fazenda em caso de queda de energia elétrica fornecida pela companhia comercial (Neoenergia Pernambuco).

A fazenda atualmente conta com 5 aeradores do tipo pá e 4 do tipo chafariz, os quais são usados nos viveiros escavados, já o sistema de aeração tanto do L quanto dos berçários (B1 e B2) são por sopradores que utilizam mangueiras porosas de 1/2" de diâmetro interno para difusão do ar. o L conta com dois sopradores sendo um principal e o outro de *backup* da marca Ibram® com referência CR6 de 4 cv de potência, e para os berçários B1 e B2 o Asten® CRC - 2 410 26 TS HE com 1,74 cv de potência (principal + *backup*) sendo suficiente para ambos.

Figura 3 - Leiaute da fazenda Litoral Carcinicultura.



Fonte: Adaptado Google Earth (2021)

2.4 Funcionários

A Fazenda Litoral Carcinicultura conta com 2 funcionários, sendo um arraçoador e um vigilante noturno, além do estagiário. Os funcionários já possuíam alguma experiência no setor da carcinicultura antes de ingressar na Fazenda Litoral Carcinicultura.

2.5 Recurso Hídrico

O abastecimento por água doce é feito por bombeamento de um poço do tipo cacimba, no qual é utilizada para a lavagem de tanques e equipamentos e serviços domésticos. A fazenda por está localizada às margens do Rio Igarassu de onde é captada água de abastecimento de todos os tanques onde é possível fazer essa captação em marés acima de 1 metro, dessa forma é possível captar água nas duas preia-mar, ou seja duas vezes por dia.

Por ser uma área estuarina ocorre variações de salinidade de acordo com o tipo de maré e época do ano, onde no período de verão a salinidade varia entre 30 e 35 ppt e alcalinidade entre 100 e 150 ppm, já no período chuvoso varia entre 15 e 25 ppt e alcalinidade 70 e 90 ppm. Para a captação da água a fazenda conta com duas bombas sendo uma principal e uma como *backup* são da marca KING® com referência IRR 10X8 e IRR 8X6 BP, respectivamente.

Figura 4 – A- Casa de bombas de captação; B- Enchimento do canal de abastecimento.



Fonte: Autor (2021)

3. PROCESSO PRODUTIVO DA FAZENDA

3.1 Tipos de sistemas

A fazenda Litoral Carcinicultura é uma empresa atuante no cultivo de camarões marinhos. A fazenda trabalha com dois tipos de sistemas, semi-intensivo e intensivo na fase de engorda. O sistema semi-intensivo consiste em manter os viveiros com uma densidade de estocagem variando entre 10 e 30 camarões por metro quadrado. Esse método de cultivo gera uma produtividade variável podendo chegar a até 10 toneladas/ha/ano. Nesse sistema de cultivo, o viveiro passa por um processo de fertilização inorgânica, com nitrato de cálcio (25 kg/ha) e sílica (25 kg/ha), para desenvolvimento de alimento natural a fim de complementar a dieta do camarão que é alimentado com ração comercial, além de necessitar de uma maior troca de água (POLI e ARANA, 2004)

Figura 5 - Berçários intensivos em estufa.



Fonte: Autor (2021)

Sistemas intensivos são caracterizados por uma maior densidade de estocagem, uma maior carga bacteriana, essa responsável pelo controle dos compostos nitrogenados, assim como uma suplementação alimentar, além de uma mínima troca de água proporcionando uma redução da entrada e disseminação de patógenos (SAMOCHA et al., 2017). Nesses tipos de sistemas ocorre a adição de fontes de carbono, na qual é responsável pelo crescimento da comunidade microbiana. Em específico, essas fontes de carbono eram duas, o açúcar e um fermentado à base de farelo de arroz.

3.2 Preparação dos viveiros e berçários

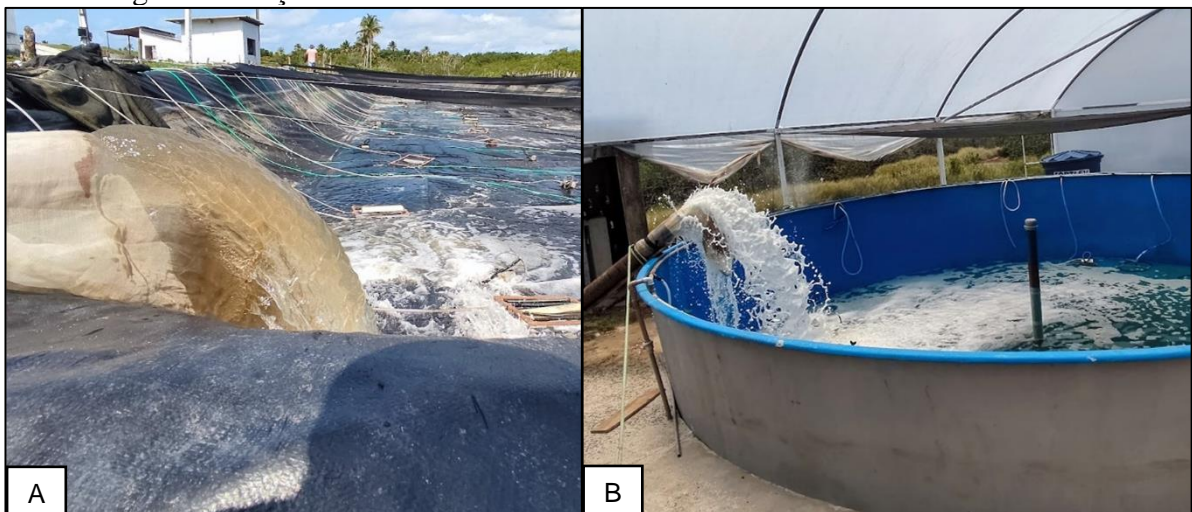
Figura 6 - A-Limpeza de tanque de geomembrana; B- Limpeza de berçário circular de fibra.



Fonte: Autor (2021)

O processo é caracterizado por diversas etapas que são realizadas ao fim de cada ciclo, com o intuito de manter uma boa qualidade dos tanques de cultivo. Nos berçários (B1 e B2) e tanque Lonado (L) as etapas são: limpar todo tanque (Figura 6), retirada de incrustações, vedar o dreno central, encher com água filtrada por malhas de 1000 e 500 micras (Figura 7), fazer de uma a três fertilizações inorgânicas (estimular a produção primária), monitorando diariamente a transparência até que atinja entre 50 cm e 35 cm e após atingir essa transparência, realiza-se de três a sete fertilizações orgânicas (estimular o crescimento da

Figura 7 - A- Abastecimento com filtragem de tanque de geomembrana; B- Abastecimento com filtragem de berçário circular de fibra.



Fonte: Autor (2021)

biomassa bacteriana) nas seguintes concentrações: 20 ppm para os berçários e 4 ppm para o lonado, com intervalo de 24h entre cada aplicação, a partir disso iniciar a aclimação e transferência das pós larvas (PL's) advindas do laboratório. ,

Já no viveiro escavado (V1, V2 e V3) essas etapas são: retirada de incrustações presentes nas estacas, comportas e bandejas (retiradas do viveiro para possíveis reparos); limpeza das tábuas de vedação das comportas, pintura das comportas (cal hidratada), aragem do solo e calagem do solo realizada com cal virgem (100-250 kg/ha) e calcário dolomítico (300-500 kg/ha) onde essas concentrações variam a partir da análise do pH do solo, vedação da comporta de drenagem, encher, fazer uma fertilização inorgânica e orgânicas, replicando o mesmo protocolo para o berçários, ao atingir a transparência ideal iniciar a aclimação e transferência das pós larvas advindas dos berçários ou do laboratório, em casos de povoamento direto.

Figura 8 - A- Aragem de solo de viveiro pós-ciclo; B- Calagem de solo de viveiro pós-ciclo.



Fonte: Autor (2021)

Os produtos usados nas fertilizações inorgânicas são: Sílica e Nitrato de cálcio, ambos nas mesmas concentrações, sendo 25 kg/ha para viveiro e 40 g/m³ para berçário. Já na

orgânica: fermentados a base de farelo orgânico comercial (Carcimax Synbiotic), que tem como composição: farelos de trigo, farelo de arroz, farelo de milho, bicarbonato de sódio e algas calcárias, cal hidratada e cepa probiótica (Probacyl Equilíbrio), as quantidades utilizadas para a mistura era: 30 kg de Carcimax Synbiotic, 200 g de cal hidratada, 100 g Probacyl Equilíbrio e 300 L de água de abastecimento dos viveiros (Figura 9).

Além disso, semanalmente era adicionado cepas bacterianas (probióticos). Foi utilizado o Probacyl Saúde, da empresa Feed & Care Tecnologia LTDA, nas concentrações: nos viveiros (100 g/ha), berçários (1 g/m³) e lonado (0,1 g/m³), aplicados duas vezes por semana, com ativação das bactérias conforme indicação do fabricante (diluir o produto em água do tanque/viveiro e permanecer entre 4 e 8 horas, sem aeração, antes da aplicação).

Figura 9 - Fermentado a base de farelos orgânicos (Carcimax Symbiotic).



Fonte: Autor (2021)

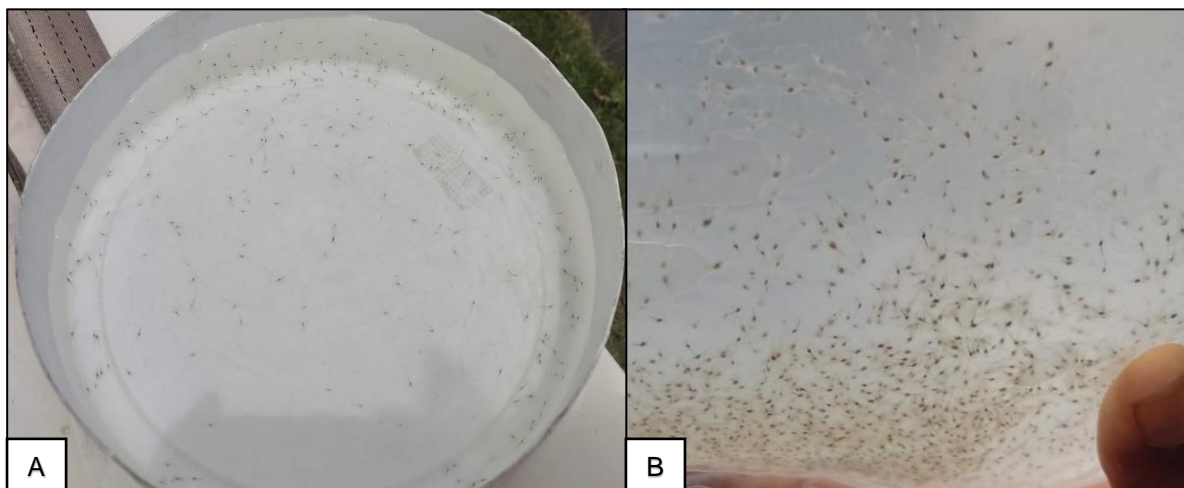
3.3 Recebimento e Aclimação de Pós-Larvas

O processo de aclimação é extremamente essencial para um bom cultivo de várias espécies. Uma má aclimação das PL's pode resultar em deficiências no crescimento do camarão e até uma alta taxa de mortalidade ao longo do cultivo (Saoud et al., 2003). No entanto, antes da aclimação as pós-larvas advindas do laboratório devem ser avaliadas quanto durante o recebimento e para isso são observados os seguintes aspectos: se há mortalidade dentro tanque (*transfish*) ou saco; se as PL's estão ativas e com natação normal; se estão bem alimentadas (trato cheio); uniformidade de tamanho do lote, entre outros aspectos. Os principais parâmetros observados durante esta etapa são a salinidade, o oxigênio

dissolvido, o potencial hidrogeniônico (pH) e a temperatura. Para uma boa aclimação os valores devem ser iguais ou o mais próximo possível, para assim garantir um processo bem-sucedido.

Na propriedade, a solicitação dos valores de salinidade e pH eram feitos devido a prévias análises laboratoriais realizadas através de aparelhos de multiparâmetros do qual a fazenda possui, no entanto, o aparelho de multiparâmetro utilizado para medir oxigênio dissolvido (OD), o potencial hidrogeniônico (pH) e a temperatura, encontrava-se na assistência durante o período do estágio.

Figura 10 - A- Observação macroscópica de pós-larvas (PL-10) transportada em transfish; B- Observação macroscópica de pós-larvas (PL-10) transportada em sacos.



Fonte: Autor (2021)

Esse processo de aclimação é realizado de forma simples, onde é adicionado gradativamente água do tanque em qual as pós-larvas serão estocadas. Desta forma, ao longo de algumas trocas de água, os níveis dos parâmetros observados vão cada vez mais se aproximando até chegar no ponto onde é possível realizar a transferência.

3.4 Povoamento/Transferência

Os povoamentos na fazenda podem ocorrer de duas formas. Sendo uma de forma direta (monofásica), que consiste em efetuar a aclimação e transferências das pós-larvas advindas do laboratório diretamente no viveiro sem passar pela fase de berçário na fazenda, já a outra forma é aclimatar as pós-larvas no berçário (bifásica), no qual oferece um maior controle dos parâmetros de qualidade de água, e passam entre 15 e 20 dias até serem transferidos para os viveiros de engorda. As pós-larvas adquiridas eram PL10 ou PL12 com peso médio 2 mg ou 500 pl/g, dados esses fornecidos pelo laboratório.

Figura 11 - A- Transferência de água do viveiro para o berçário; B- Motobomba a combustão.



Fonte: Autor (2021)

Na transferência dos juvenis do berçário para o viveiro de engorda, é feita a troca parcial de água, com água do viveiro que vai receber os juvenis, no dia anterior à transferência buscando minimizar o estresse na transferência (Figura 11). Nessa etapa, os juvenis são retirados dos tanques de berçário com o auxílio de redes de arrastos e transportados em baldes com água até o viveiro desejado imediatamente.

Tabela 1. Dados de povoamento dos berçários da fazenda Litoral Carcinicultura.

	Volume (m ³)	População Estimada (Mil)	Densidade (PL's/m ³)	Data do povoamento	Dias de cultivo	Data da transferência
B1	50	150	1.500	08/10/21	19	27/10/21
B2	50	150	1.500	08/10/21	19	27/10/21
B1	50	75	750	05/11/21	14	19/11/21
B2	50	75	750	05/11/21	14	19/11/21

Fonte: Autor (2021)

A Fazenda Litoral Carcinicultura costuma, atualmente, trabalhar com baixas

densidades de estocagem. Essa densidade varia de acordo com a sobrevivência dos berçários, entretanto, a mesma varia de 10 a 30 camarões/m², no entanto, tinha densidades maiores no sistema intensivo (100 camarões/m²). Os dados de povoamento podem ser observados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 2. Dados de povoamento dos viveiros de engorda da fazenda Litoral Carcinicultura.

Viveiro	Área (ha)	População Estimada (Mil)	Densidade (camarões /m ²)	Método de povoamento	Data do povoamento	Dias de cultivo	Data da despesca
V2	2,0	600	30	Direto	28/06/21	108	13/10/21
Lonado	0,07	70	100	Direto	28/06/21	92	28/09/21
V1	1,0	120	12	Direto	24/08/21	71	03/11/21
Lonado	0,07	70	100	Direto	08/10/21	80	05/01/22
V2	2,0	300	15	Berçários	27/10/21	88	28/12/21
V1	1,0	150	15	Berçários	19/11/21	76	19/01/22

Fonte: Autor (2021)

3.5 Alimentação

A oferta de ração era realizada três vezes ao dia para ambas as fases (berçário e engorda), uma no início da manhã (07:00), outra perto do meio-dia (11:00) e a última no fim da tarde (16:00). As rações utilizadas eram: para as fases de berçário/juvenil CAMANUTRI 40 CR1 e CAMANUTRI 40 CR2 (Presence®) e ambas possuíam os mesmos valores nutricionais (40% proteína bruta, 9% extrato etéreo e 13% umidade), diferenciando apenas o tamanho do pellet, 0,54mm a 1,0mm (CR1) e 1,0mm a 1,7mm (CR2), e para fase de engorda Carcimax 35 (IRCA®) (35% proteína bruta, 6% extrato etéreo e 12% umidade), com o tamanho do pellet 1,6mm a 2,0mm. A oferta de ração é feita por voleio com monitoramento do consumo feito por bandejas indicadoras numa quantia de 7 bandejas/ha.

3.6 Biometrias

A fazenda Litoral Carcinicultura tinha como rotina diária o monitoramento visual dos camarões de todos os viveiros e berçários. Eram analisadas as brânquias, a coloração do corpo, preenchimento do trato digestório do animal, possíveis deformações, nível de natação dos animais e possíveis características que possam indicar a presença de algum patógeno.

Semanalmente eram realizadas as biometrias nos viveiros de engorda, com auxílio de uma tarrafa era feita a captura de alguns animais em um único ponto, geralmente perto da comporta de drenagem, e outros camarões de forma aleatória. Esses camarões eram secos, pesados e contados, para que dessa forma fosse possível descobrir o peso médio dos animais, podendo assim estimar a quantidade de ração a ser ofertada na semana seguinte. Além disto, juntamente com uma análise da ração consumida, o peso médio e área, são estimadas a

sobrevivência, o FCA, o ganho de biomassa e a produtividade.

3.7 Análise de qualidade de água

As análises de qualidade de água eram realizadas de formas diárias e semanais. Diariamente era aferido o oxigênio dissolvido, o pH e a temperatura, sendo no início da manhã (05:00), meio-dia (12:00), fim da tarde (17:00) e a noite (23:00), mas devido o aparelho multiparâmetro está na assistência, não foi possível acompanhar os parâmetros durante o período do estágio. Semanalmente eram realizados testes de amônia, nitrito, alcalinidade (kit colorimétrico) turbidez (disco de Secchi) e sólidos sedimentáveis (cone Imhoff). Ao analisar tais parâmetros, era passado aos funcionários qual produto seria necessário para uma possível correção em determinado parâmetro e como seria a aplicação deste produto.

Dentre os procedimentos de manutenção da qualidade de água, as trocas parciais de água (TPA) eram feitas semanalmente nos viveiros de engorda com drenagem de fundo, porém no tanque lonado (L) a drenagem de fundo eram feita diariamente 3 vezes por dia até sair a água suja pelo dreno que fica na parte mais profunda do tanque, e para os berçários a TPA só era feita em casos emergenciais como: aumento de compostos nitrogenados e sólidos sedimentáveis, que antes desta medida eram utilizadas outras como aplicação de uma fonte de carbono (C:N 10-12:1), que no caso utilizou-se o açúcar cristal ou melaço, e aumento na quantidade aplicações semanais de probiótico (Probacyl Saúde).

3.8 Despesca

Figura 12 - A- Rede tipo *bagnet* ; B-Despesca por comporta de drenagem



Fonte: Autor (2021)

As despescas eram feitas de forma parcial ou total ou parcial, que eram realizadas com auxílio de redes tipo “*bagnet*”, que são redes com uma malha suficiente para reter os camarões,

com um suporte em ferro em uma das pontas (Figura 12). Essa *bagnet* são encaixadas nas ranhuras da saída da comporta de drenagem, e após a abertura gradativa da comporta, a água era escoada e os camarões ficaram retidos nas redes, sendo a despesca parcial feita com auxílio de rede tipo arrastão de praia, com o intuito de encurralar os camarões e direcionar para comporta de drenagem e assim ficarem retidos no *bagnets*, essa prática foi implantada para que não fosse preciso baixar muito o nível do viveiro na despesca parcial (Figura 13). Já no caso da despesca total, antes de iniciar diminui-se o volume do viveiro para poupar tempo

Figura 13- Despesca parcial com rede tipo arrasto de praia.



Fonte: Autor (2021)

na hora de retirar os camarões.

Duas a três pessoas desempenhavam essa função de segurar os camarões e colocá-los em caixas d'água previamente cheias de gelo do tipo escama na proporção de 1:1 (1 kg de gelo para 1 kg de camarão). Após o choque térmico dos camarões, outras duas a três pessoas, transferiram os camarões para as banquetas de plástico, onde os mesmos eram deixados rapidamente para escorrer. Logo após, os camarões eram pesados, e novamente colocados no gelo e assim armazenados nos veículos para transporte.

4. PRODUÇÃO

4.1 Produção Engorda

O povoamento dos viveiros V2 e L foi feito no dia 28 de junho de 2021 e o V1 foi feito no dia 24 de agosto de 2021, todos antes do início do período de estágio na fazenda, e foram

adquiridas 600 mil pós-larvas para o V2, 70 mil para o L da larvicultura comercial Camar Tecmares, e 120 mil para o V1 da HQZ Aquicultura, todas elas avaliadas no recebimento e aclimatadas com descrito no tópico 3.3 Recebimento e Aclimação de Pós-Larvas.

Durante o período de estágio foi possível acompanhar 2 despesas parciais no V2 e 3 despesas totais de 3 viveiros durante este ciclo, que foram os viveiros V1, V2 e L, os quais tiveram uma produtividade anual de aproximadamente 5.584,5; 4.425 e 14.171,4 kg/ha/ano, respectivamente.

Em relação aos dados produtivos podem ser observados na Tabela 3, a fazenda não teve uma boa produtividade em densidades a partir de 30 camarões/m², no entanto teve uma ótima produtividade com uma densidade mais baixa (12-15 camarões/m²) nos viveiros escavados. Os dias de cultivo variaram entre os viveiros, onde o V2 teve 108 dias e foram despesados ao total 2.950 kg de camarão, sendo duas despesas parciais onde foram retirados 600 kg de camarão com peso médio de 8,6 g, na semana seguinte 800 kg com peso médio de 9,5 g e na posterior foi feita a despesa total do viveiro retirando 1.550 kg com peso médio 10,5 g. Já o L com duração de 92 dias 248 kg de camarão de 10,3 g, e o V1 com 71 dias 1.241 kg despesados de 10,6 g, com sobrevivências de 50,2%, 34,4% e 104%, respectivamente. O fator de conversão dos viveiros em questão foram V2 – 1,67:1, L – 2,67:1 e V1 1,08:1, e todos tiveram um crescimento semanal variado, onde V2 e L <1 g/semana, já o V1 >1 g/semana.

Referente ao segundo ciclo, foram adquiridas 70 mil pós-larvas para o L, e 300 mil para o V2 que foram povoadas inicialmente nos berçários B1 e B2 com duração de 19 dias de cultivo até transferência, advindas novamente da larvicultura comercial Camar Tecmares. Após as transferências os berçários foram limpos, abastecidos e fertilizados para o recebimento de 150 mil advindas da larvicultura comercial HQZ Aquicultura, a serem transferidas para o V1 posteriormente, e ao final do estágio os viveiros ainda não haviam sido despesados, no entanto, na última biometria estavam com peso médio de 2,4 g (V2) e 2,0 g (L), sendo o V2 com 16 dias de cultivo (+ 19 dias de berçário), o L com 35 dias de cultivo, B1 e B2 com 7 dias de cultivo, ainda assim foi possível obter os dados produtivos destes ciclos nos quais podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3. Dados produtivos de um ciclo na fazenda Litoral Carcinicultura durante período do estágio.

Variáveis	Viveiros					
	V2	L	V1	V2	L	V1
Densidade (camarões/m ²)	30	100	12	15	100	15
Sobrevivência (%)	50,2	34,4	104	99,2	105	88,8
Dias de cultivo	108	92	71	80	88	76
Peso médio final (g)	10,5	10,3	10,6	11	9	15
Ciclos por ano	3	4	4,5	3	4	4,5
Área dos viveiros (ha)	2,0	0,07	1,0	2,0	0,07	1,0
Data de despesca	13/10/21	28/09/21	03/11/21	05/01/22	28/12/21	19/01/22
Biomassa despesca (kg)	2.950	248	1.241	3.170	666	1.808
Previsão da despesca (kg)	5.900	708	1.272	3.200	450	2.008
Produção (kg/ha)	1.475	3.542,9	1.241	1.585	6.428,5	1.808
Produtividade (kg/ha/ano)	4.425	14.171,4	5.584,5	6.340	25.714	8.136
Crescimento semanal (g)	0,68	0,78	1,06	0,96	0,72	1,36
Consumo de ração (kg)	4.958	663	1,341	2.894	1.064	1.850
Fator de Conversão Alimentar (FCA)	1,67	2,67	1,08	0,91	1,6	1,0

Fonte: Autor (2021)

Foi possível observar uma melhora na produção após a diminuição das densidades de cultivo, onde pôde-se obter sobrevivências acima de 90% e produtividade acima de 6.000 kg/ha/ano nos viveiros em sistema semi-intensivo e 25.000 kg/ha/ano em sistema intensivo

visto que o histórico da fazenda nos últimos ciclos eram de sobrevivências em torno de 50% obtendo baixas produtividades e fator de conversão alimentar muito acima do ideal refletindo em um alto custo de produção.

Os dias de cultivo variaram entre os viveiros e os ciclos, onde o V2 teve 80 dias e foram despescados ao total 3.170 kg, sendo uma despesca parcial de 1.051 kg de camarão com peso médio 10 g e posteriormente um despesca total de 2.119 kg com peso médio 11 g, já o L com 88 dias 666 kg de camarão despescados de 9 g, e o V1 com 76 dias com uma despesca parcial de 855 kg com animais de peso médio de 12,5 g, e na semana seguinte foi feita a despesca total de 953 kg camarões despescados de 15 g, totalizando 1.808 kg, com sobrevivências de 99,2%, 105% e 88,8%, respectivamente. Outras variáveis em que houveram melhora significativa foi o fator de conversão dos viveiros em questão, que foram: V2 – 0,91:1, L – 1,6:1 e V1 – 1,0:1, e o crescimento semanal porém acima do ciclo anterior, exceto no L que se manteve similar, além todos tiveram uma duração de relativamente menor o que o anterior. Pode-se afirmar que a aclimação inicial ter sido nos berçário contribuiu na melhora dos resultados de desempenho zootécnico (crescimento, duração do ciclo, FCA e sobrevivência) no segundo ciclo, onde foi possível ter um manejo mais eficiente e proporcionar um ambiente de melhor qualidade para esta fase inicial que é extremamente delicada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considero positiva e valiosa a experiência de estágio na fazenda Litoral Carcinicultura, na qual possibilitou compartilhar experiências com diferentes profissionais do setor e obter uma melhor compreensão interação dos componentes curriculares na prática, onde foi possível acompanhar todos os processos relativos ao cultivo do camarão marinho na fase de engorda. Toda essa experiência foi de grande importância para o crescimento pessoal e amadurecimento profissional nesta etapa final da graduação onde foi possível enxergar que o engenheiro de pesca tem um papel fundamental na cadeia produtiva deste setor.

Contudo, a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação, experiências vividas em visitas técnicas e outros estágios, foi possível elaborar uma análise crítica e sugerir práticas que podem ser modificadas na rotina da Litoral Carcinicultura a fim de, melhorar os futuros ciclos de produção e a qualidade de trabalho.

- Fazer análises laboratoriais de qualidade de água e solo com regularidade;
- Individualizar equipamentos e utensílios para cada tanque/viveiro;
- Dividir o V2 em viveiros menores a fim de aumentar rotatividade de despesas;
- Reformar os diques estão erodidos, em principal o do canal de abastecimento.

6. Referências

AVNIMELECH, Y., 2015. Biofloc technology – A practical guide book. **The World Aquaculture Society**, Louisiana.

BOSSIER, P., EKASARI, J., 2017. Biofloc technology application in aquaculture to support sustainable development goals. **Microbial Biotechnology**, 10, 1012–1016. doi.org/10.1111/1751-7915.12836

BRASIL. Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 413, de 26 de junho de 2009. **Ministério do Meio Ambiente**, Poder Executivo, Brasília, DF. Publicada no DOU nº 122, de 30 de junho de 2009, 126-129 p.

BRITO, L.O., Costa, W.M., Gomes, I.G., Dantas, D.M.M., Pereira Neto, J.B., Soares, R., Oliveira, A., 2011. Comparación del efecto de dos regímenes de fertilización sobre la producción de *Litopenaeus vannamei* em Brasil. *Aqua Cultura*, 84, 31-33.

CAMARGO, S. G. O.; POUHEY, J. L. O. F. Aquicultura - um mercado em expansão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 393-396, 2005.

COSTA, S.W. Aquicultura no Estado de Santa Catarina: situação atual e perspectivas. **Revista da ABCC**, v.12, p.49-50, 2010.

CRAB, R.; CHIELENS, B.; WILLE, M.; BOSSIER, P.; VERSTRAETE, W. The effect of different carbon sources on the nutritional value of bioflocs, a feed for *Macrobrachium rosenbergii* postlarvae. **Aquaculture Research**, v. 41, n. 4, p. 559-567, 2010.

EKASARI, J.; RIVANDI, D. R.; FIRDAUSI, A. P.; SURAWIDJAJA, E. H.; ZAIRIN JR., M.; BOSSIER, P.; DE SCHRYVER, P. Biofloc technology positively affects Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae performance. **Aquaculture**, v. 441, p. 72-77, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, The State of World Fisheries and Aquaculture–Meeting the Sustainable Development Goals, **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome, Italy, 2018

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, The State of World Fisheries and

Aquaculture–. Sustainability in action, **Food and Agriculture Organization of the United Nations**, Rome, Italy, 2020.

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

IBGE. PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL. **Prod. Pec. munic.**, Rio de Janeiro, v. 48, p.1-12, 2020.

JIANG, S. Aquaculture, capture fisheries, and wild fish stocks. **Resource and Energy Economics**, Amsterdam, vol. 32, Issue 1, pp. 65-77, 2010.

NUNES, A. J. P.; MADRID, R. M.; ANDRADE, T. P. Carcinicultura marinha no Brasil: passado, presente e futuro. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 26-33 p. 2011.

POLI, C. R.; ARANA, L. V. (Org.). **Aqüicultura: Experiências Brasileiras**. 1º ed. Florianópolis-SC: Multitarefa, 2004. p. 45-72.

RIBEIRO, L. F; SOUZA, M. C. M. B. N. DE; BARROS, F.; HATJE, V. Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 14, p. 365-383, 2014.

RODRIGUES, J. A carcinicultura marinha - Desempenho em 2004. **Revista da ABCC**, v. 7, n. 2, p.3844, 2005.

ROMANO, N. Aquamimicry: a revolutionary concept for shrimp farming. **Global Aquaculture Advocate**, 2017.

ROMANO, N.; DAUDA, A. B.; IKHSAN, N.; KARIM, M.; KAMARUDIN, M. S. Fermenting rice bran as a carbon source for biofloc technology improved the water quality, growth, feeding efficiencies, and biochemical composition of African catfish *Clarias gariepinus* juveniles. **Aquaculture Research**, v.49, n.12, p.3691-3701, 2018.

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* – The Texas A&M AgriLife Research Experience. **The World Aquaculture Society**, Baton Rouge, Louisiana USA. 2017.