



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

PISCICULTURA MARINHA

Acompanhamento do desenvolvimento do Beijupirá (*Rachycentron canadum*) até a completa adaptação a ração comercial.

DANIEL GREGÓRIO LIMA DE ANDRADE

RECIFE, Dezembro/2017

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

PISCICULTURA MARINHA

Acompanhamento do desenvolvimento do Beijupirá (*Rachycentron canadum*) até a completa adaptação a ração comercial.

Aluno: Daniel Gregório lima de Andrade

E-mail: danielgregorio.l.a@hotmail.com

Telefone: (81) 99646-9351

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório vinculado ao Curso de Engenharia de Pesca e Aquicultura (Sede) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro de Pesca e Aquicultura.

Professor Orientador: Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira Neto.

RECIFE, Dezembro/2017

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	iii
INTRODUÇÃO.....	5
2 EMPRESA DE ESTUDO.....	6
3 OBJETIVOS.....	6
4 MATERIAIS E METODOS.....	7
4.1 Larvicultura e Alevinagem – manutenção nas incubadoras:	
4.1.1 Reprodução.....	7
4.1.2 Chegada dos ovos/acomodação.....	7
4.1.3 Características gerais das incubadoras.....	8
4.1.4 Parâmetros da água.....	8
4.1.5 Limpeza superficial da água.....	9
4.1.6 Sifonamento.....	9
4.1.7 Análise visual e profilaxia.....	9
4.2 Período de incubação, contagem e transferência das larvas:	
4.2.1 Período de incubação.....	10
4.2.2 Contagem das larvas.....	10
4.2.3 Transferência das larvas.....	10
4.2.4 Características gerais dos tanques de larvicultura.....	10
4.2.5 Parâmetros da água.....	11
4.2.6 Atividades diárias.....	11
4.2.7 Tratamento com sulfato de cobre e ácido cítrico.....	12
4.2.8 Tratamento com formol.....	12
4.2.9 Gradeamento e contagem de alevinos.....	13
4.3 Fase de alimentação e desmame:	
4.3.1 Absorção do saco vitelino.....	14
4.3.2 Alimentação exógena.....	14,15
4.4 Alimento vivo – Cultivo de rotífero	
4.4.1 Tanques de cultivo.....	16

4.4.2	Procedimento de limpeza dos tanques.....	17
4.4.3	Análise da qualidade do cultivo e contagem.....	17
4.4.4	Coleta e lavagem dos rotíferos.....	18
4.4.5	Alimentação e enriquecimento de rotíferos.....	19,20
4.5	Manejo dos cistos e náuplios de artêmia:	
4.5.1	Hidratação dos cistos.....	21
4.5.2	Descapsulação.....	21
4.5.3	Lavagem.....	21
4.5.4	Desativação do cloro residual.....	22
4.5.5	Incubação e Eclosão.....	22
4.5.6	Coleta e lavagem das artêmias.....	22,23
4.5.7	Contagem.....	24
4.6	Enriquecimento de náuplios e armazenamento em cold storage:	
4.6.1	Enriquecimento.....	24,25
4.6.2	Armazenamento em cold storage.....	25
5.	Resultados e discussão.....	26,27,28,29

INTRODUÇÃO.

O estágio supervisionado obrigatório do curso de Engenharia de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco foi realizado em sua maioria na empresa Maricultura Itapema (Figura 1), localizada no litoral do estado de São Paulo na cidade de São Sebastião, e na UFRPE no período de 01 de setembro a 03 de dezembro do ano de 2016. Durante esse período foram realizadas diversas atividades ligadas a espécie *Rachycentron canadum*, conhecido popularmente como **cobia**, **bijupirá** ou **beijupirá**.



Figura 1: Tanques da Maricultura Itapema.

Onde dentre as atividades, a qual foi a alvo desde relatório foi o desenvolvimento de toda a primeira fase da larvicultura do beijupirá desde a aquisição dos ovos até a fase de total substituição do alimento vivo por um alimento totalmente industrializado.

A realização desse estágio foi enriquecedora para minha vida profissional e pessoal. Proporcionando-me a ampliação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos na vida acadêmica e a aplicação dos mesmos de uma forma prática e real. Possibilitou também o desenvolvimento de novas relações pessoais e profissionais que serão fundamentais no ambiente de trabalho, que é de extrema importância para a vida profissional.

1. EMPRESA DE ESTUDO

A Maricultura Itapema preza pela qualidade e rastreabilidade de todo pescado produzido por ela, por isso desenvolve inteiramente todo ciclo reprodutivo do beijupirá desde aquisição de matrizes até a fase de engorda e abate assim como é responsável pela formulação de sua própria ração, visto que as rações existentes no mercado brasileiro hoje para peixes marinhos são deficientes. Ela também atua com a comercialização de todo pescado produzido. Com isso a empresa se destaca com uma empresa que atua completamente em todas as fases do cultivo do beijupirá.

2. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral.

Cumprir com o requisito curricular da carreira de Engenharia de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco;

Adquirir habilidade prática mediante atividades realizadas dentro de uma empresa produtora de pescado, familiarizando o aluno com o funcionamento e operações cotidianas de uma empresa, em especial no campo produtivo;

3.2 Objetivos Específicos.

Acompanhar e auxiliar no processo de eclosão de ovos de beijupirá;

Acompanhar e auxiliar no processo de desenvolvimento dos alevinos;

Acompanhar o processo de manutenção dos alimentos vivos;

Ter experiência prática na área da aquicultura;

3. MATERIAIS E METODOS

Foram realizadas atividade de eclosão e manejo do peixe marinho beijupirá (*Rachycentron canadum*), na Maricultura Itapema, onde são realizados trabalhos de reprodução e alevinagem para posterior povoamento dos próprios tanques redes e comercialização de todo o pescado.

4.1 Larvicultura e Alevinagem – manutenção nas incubadoras.

4.1.1 Reprodução:

Não ocorreu no local devido a indisponibilidade de matrizes. Ovos foram cedidos por uma outra empresa.

4.1.2 Chegada dos ovos/acomodação:

Os ovos cedidos chegaram acomodados em dois sacos plásticos com contendo cerca de 2/3 de água e 1/3 de oxigênio puro (Figura 2). Cada saco plástico comportava 250mil ovos calculados por meio de amostragem. Os ovos foram acomodados em duas incubadoras cônicas contendo 1000 litros e 1100 litros. As incubadoras possuíam aeração constante de nível moderado a forte para evitar o acúmulo de ovos no fundo e perda da produção. Após a acomodação dos ovos é feito a esterilização dos ovos como a aplicação de formalina na proporção de 10ml/100L durante uma hora com o fluxo totalmente parado. Uma hora após a aplicação da formalina é dado início a renovação da água a uma taxa de 2L/4,6s.



Figura 2: Chegada e acomodação dos ovos.

4.1.3 Características gerais das incubadoras:

Os tanques utilizados eram tanques de fibra de vidro com volume total de 1200L(Figura 3) com circulação aberta, fluxo contínuo de água e utilização de air lifts para manter os níveis de saturação de oxigênio e criar uma corrente no sentido anti-horário, e um sistema de aeração central. A densidade de estocagem: não poderia ultrapassar os 500 mil ovos por incubadora para não prejudicar o desenvolvimento das larvas e os altos níveis de amônia, devido a isso resolveu-se usar as duas incubadoras com apenas 50% da capacidade máxima tendo assim uma boa margem de folga. As incubadoras eram mantidas sempre em locais cobertos para evitar a incidência solar direta nas larvas e desenvolvimento de macroalgas.



Figura 3: Estrutura das incubadoras.

4.1.4 Parâmetros da água:

Para uma melhor qualidade de água eram utilizados filtros de um micrometro nas entradas de água. A temperatura média da água era de 27,5°C, fotoperíodo normal, com uma salinidade de 35 ppm, ph entre 8,0 e 8,5, oxigênio sempre maior que 5 mg/L e diariamente eram aferidas ao menos 3 vezes os níveis de oxigênio e temperatura.

4.1.5 Limpeza superficial da água:

Devido ao alto teor de gordura que os sacos vitelinos possuem e a quantidade de cascas provenientes da eclosão, um skimer de superfície foi instalado para limpeza da água. A limpeza do skimer e da superfície da água foi realizada três vezes ao dia, onde a retirada da gordura superficial é feita com Becker plástico de 1 ou 2 Litros de volume.

4.1.6 Sifonamento:

O sifonamento era realizado 3 vezes ao dia para retirada de cascas de ovos, ovos não eclodidos e larvas mortas no fundo das incubadoras. Para isso foi utilizado um sifão de cano de PVC de uma polegada acoplado em uma mangueira também de uma polegada. Os sifonamentos ocorreram as 20:00H do dia após eclosão (DAE) 0 (zero) e às 7:00H do DAE 01(um). Toda a circulação de água e a aeração eram desligados por 5 minutos para que o material a ser sifonado se acumulasse no fundo das incubadoras. O sifonamento tem que ser rápido e concentrado nos pontos com mais acúmulo de materiais, para evitar que milhares de larvas sejam sifonadas. Ao finalizar o fluxo era religado junto a aeração.

4.1.7 Análise visual e profilaxia:

Uma checagem a cada duas horas era feita para verificar se não havia a formação de redemoinhos, evitando que as larvas se chocassem umas contra as outras, causando mortalidade ou larvas de má qualidade. A profilaxia das incubadoras era realizada após transferência para os tanques de crescimento.

4.2 Período de incubação, contagem e transferência das larvas.

4.2.1 Período de incubação:

Os ovos levam de 20 a 24 horas para eclodirem e as larvas devem ser transferidas para os tanques de larvicultura na manhã do 2º DAE, evitando altas densidades, choques mecânicos entre as larvas e exposição a uma condição de estresse desnecessária.

4.2.2 Contagem das larvas:

Os materiais utilizados foram: Becker de plástico com alça de 1 ou 2 litros, coletados manualmente com um pedaço de mangueira de $\frac{3}{4}$ e 60 cm de comprimento.

A contagem é realizada no 1º DAE às 6:00h. Para coletar amostras, a mangueira é utilizada via pressão, onde após a introdução da mangueira, o orifício que fica fora da água é tampado com o dedo e amostra é retirada em seguida. Retiram-se amostras de diferentes locais da incubadora até completar 1 litro e assim realizar a contagem.

4.2.3 Transferência das larvas:

Para a transferência foram utilizados baldes de 20 litros, onde deve-se calcular a quantidade correta de larvas a serem estocadas nos tanques de larvicultura (5 larvas/litro). As larvas foram separadas uniformemente em quatro tanques de 10.000 litros com mais um taque que ficaria a espera para a primeira separação dos alevinos de maior porte, devido as práticas de canibalismo. E após esse processo de transferência é realizado a manutenção nos tanques de incubação.

4.2.4 Características gerais dos tanques de larvicultura:

Foram utilizados 5 tanques de 10.000 litros circulares de lona da Sansuy (Figura 4), com circulação fechada, fluxo contínuo de água e utilização de air lifts (para manter os níveis de saturação de oxigênio e criar uma corrente no sentido anti-horário), um sistema de aeração central e skimmers de superfície para limpeza superficial da água. A Densidade de estocagem era de 5 larvas/Litro. Os tanques

ficam sempre em área coberta para evitar incidência solar direta nos peixes e o desenvolvimento de macroalgas.



Figura 4: Tanques de 10.000 litros circulares de lona.

4.2.5 Parâmetros da água:

A qualidade da água dos tanques de crescimento deveria seguir as mesmas das incubadoras. Para isso foi utilizado filtro de um micrometro nas entradas de água. Temperatura média durante todo o período da larvicultura mantida em 27,5 graus Celsius, fotoperíodo normal, Salinidade constante em 35 ppm, oxigênio dissolvido sempre maior que 5 mg/L e PH sempre entre 8.0 e 8.5. Os parâmetros da água, como oxigênio, temperatura e PH eram aferidos no mínimo três vezes ao dia.

4.2.6 Atividades diárias:

Diariamente era feita a análise visual do comportamento dos peixes, para verificar se há peixes com enfermidades. Sifonamento era feito início do expediente, para remover o acúmulo de matéria orgânica depositado no fundo dos tanques. Os skimmers de superfície (figura 5) eram retirados e limpos três vezes ao dia lavando com buchas e detergente neutro, o skimer central era verificado para confirmar que estava separando as partículas proteicas da água, as filtrações mecânicas eram verificadas para confirmação de anulação nos níveis de nitrito e nitrato de todo o sistema. Já as malhas de saída da água eram limpas a cada dois dias ou conforme

necessidade devido ao grande acúmulo de materiais nas malhas. A sujeira superficial era retirada diariamente com um Becker de 1 ou 2 litros. Os air lifts eram posicionados de acordo com a corrente e diariamente era realizada a checagem geral do sistema de aeração (pedras porosas, air lift e aeração central), fazendo a reposição se necessário e monitoramento dos cilindros de oxigênio puro.



Figura 5: Skimer para remoção da gordura e proteína superficial.

4.2.7 Tratamento com sulfato de cobre e ácido cítrico:

O Tratamento era realizado para evitar a introdução de novos ictios nos tanques. Com uma periodicidade de duas vezes por semana ou conforme necessidade. A concentração utilizada era de 0,5 mg/L de cada substância. A mistura era feita em um balde e diluída previamente em água salgada. O fluxo de água era interrompido para introdução da mistura nos tanques, entretanto a aeração principal era aumentada para uma mistura mais eficiente e após uma hora o fluxo de água era retomado para eliminação do produto.

4.2.8 Tratamento com formol:

O tratamento com formol tem a periodicidade de 3 dias e serve para a prevenção e combate a ectoparasitas ciliados que podem acometer os alevinos. O tratamento era realizado com uma solução formaldeído a 37% de teor. O tratamento

era feito a uma concentração de 75mg/L de formaldeído, que deve ser diluído em água salgada antes de ser aplicada. O fluxo de água é parado e a aeração é mantida fortemente. O nível de água é reduzido à metade para durante esse processo também ser feita as trocas das malhas do sifão. Após uma hora o fluxo de água é retomado novamente e nível de água volta ao normal (renovação de 500%)

4.2.9 Gradeamento e contagem de alevinos:

O gradeamento manual consiste na retirada dos indivíduos maiores, chamados de “lobos” de dentro dos tanques de crescimento e coloca-los em um tanque com indivíduos do mesmo tamanho para tentar diminuir a predação (Figura 6). O gradeamento iniciou-se a partir do 20º DAE, e continua durante toda a fase de larvicultura sendo feito sempre que se nota uma grande taxa de canibalismo.

Primeiramente utiliza-se um Becker coletando os indivíduos levemente do tanque de larvicultura e transferindo-os para o quinto tanque, o uso de rede só pode ser realizado a partir do 25º DAE, com indivíduos mais fortes e mais resistentes. A contagem é realizada com auxílio de um contador manual à medida que os peixes vão sendo gradeados.



Figura 6: Canibalismo entre os alevinos.

4.3 Fase de alimentação e desmame:

4.3.9 Absorção do saco vitelino:

Até o 2ºDAE, com as larvas ainda nas incubadoras, o saco vitelino é a única fonte de alimento das larvas após esse período se inicia a alimentação exógena nos tanques de cultivo.

4.3.2 Alimentação exógena:

A fase da alimentação exógena inicia-se com a adição de microalgas (*Nannochloropsis oculata* e *Isochrysis galbana*) na concentração de 50.000 células/mL em todos os tanques de crescimento e durante toda a fase de permanência nos tanques. Devido ao seu tamanho elas servirão inicialmente como fonte de alimentos para as larvas assim que o saco vitelino é completamente absorvido, e após isso elas servirão para alimentação dos rotíferos e artêmias não consumidos imediatamente no tanque.

A 1ª fase se inicia a partir do 3º DAE e segue até o 10º DAE com a introdução dos rotíferos (*Brachionus plicatilis*) a quantidade de rotíferos ofertados era de 5 a 10 rotíferos/mL. Todos os rotíferos são lavados em estrutura adequada conforme item 4.4 e depois ofertados aos alevinos. No 6º DAE para suprir as necessidades nutricionais dos alevinos é feito o enriquecimento dos rotíferos conforme item 4.4.

A 2ª fase é a fase de transição do alimento rotífero para o alimento náuplio de artêmia (*Artêmia sp.*). Esse período de transição ocorre a partir do 6º DAE e vai até o 10º DAE onde é finalizada a oferta total de rotíferos. A quantidade de náuplios ofertados é de 0,005 a 0,1 náuplios de artêmia/ml. Os náuplios são coletados dos tanques de incubação com 18 horas de tempo de eclosão, passando por uma lavagem e ofertados aos alevinos.

A 3ª fase é a de enriquecimento das artêmias. Esse período se inicia no 9º DAE onde todos os alevinos já estão consumindo apenas as artêmias e onde alguns indivíduos de tamanho maior já requerem uma nutrição mais rica, e esse período vai até o 30º DAE. As quantidades oferecidas vão de 0,1 a 1 náuplio/ml. Os rotíferos são enriquecidos com uma solução rica em ácidos graxos poli-insaturados. E baseando-

se nas observações feitas do consumo, as quantidades poderiam ser acrescentadas ou reduzidas.

A 4ª e última fase é a fase de transição dos alimentos vivos para a alimentação totalmente inerte, essa fase é chamada a fase de desmame que se inicia a partir do 18º a 20º DAE. Para essa fase é realizada uma sobreposição do alimento vivo ao inerte, de forma lenta e gradativa, para a adaptação das larvas. Inicialmente a ração utilizada foi a OTOHIME B1 e B2 (200/300 micras) durante 2 a 3 dias. Após o 3º dia de oferta do alimento inerte é utilizada a ração OTOHIME C1 e C2 (400/600 micras) durante mais 5 a 7 dias. Durante esse período que pode chegar a 10 dias a ração é ofertada intercaladamente com a artêmia enriquecida, sendo a ração ofertada na primeira refeição do dia para aproveitar a fome dos alevinos. Após esse período os alevinos já se alimentam exclusivamente de ração e perdem o interesse pela a artêmia e seu tamanho diminuto.

4.4 Alimento vivo – Cultivo de rotífero.

4.4.1 Tanques de cultivo:

Eram utilizados três tanques de 800 litros (1 de backup e 2 de enriquecimento), com 500 litros uteis. A aeração era feita via pedras porosas e com suprimento de oxigênio puro. Era utilizada uma bomba peristáltica(stenner pump) para manter o suprimento constante de alimento para os rotíferos durante todo o dia.



Figura 7: Tanque de rotíferos e bomba peristáltica (stenner pump)

4.4.2 Procedimento de limpeza dos tanques:

Antes de dar início à limpeza dos tanques era feito um aumento do nível de oxigênio dissolvido para 10 mg/L utilizando o oxigênio puro, pois durante a limpeza os rotíferos ficavam sem suprimento de oxigênio. Após os níveis de oxigênio chegarem a 10mg/L retira-se todo sistema de aeração e oxigenação para serem lavados e desentupidos caso necessário. As paredes e o fundo do tanque são escovados com vassoura exclusiva para os tanques de rotíferos para retirada de todo material fixado nas laterais dos tanques. Após a limpeza com vassoura cria-se um vortex ou redemoinho forte com a vassoura e é aguardado de 15 a 20 minutos até que a água pare de rodar e a sujeira seja depositada no fundo do tanque para que possa se abrir o dreno para retirada da sujeira.

Ao término da retirada, fechar o dreno e recolocar o sistema de aeração e oxigenação. A renovação era feita cerca de 30% ao dia ou conforme a necessidade, coletando o volume desejado do tanque e lavando-os por uma hora no coletor. Depois eram colocados de volta no mesmo tanque e a água era renovada, mantendo a mesma salinidade.

4.4.3 Análise da qualidade do cultivo e contagem:

Realizada diariamente, pela manhã essa e a primeira atividade do dia fora a observação da saúde dos alevinos e aferição dos parâmetros. Para isso uma amostra de 1 ml é retirada de cada tanque e colocada na câmara de Sedgewick Rafter (Figura 8) para ser examinada no microscópio. A análise foi feita observando principalmente a mortalidade dos animais presença de ovos, alimentos e a presença ou não de contaminação por protozoários ciliados. Após essas analise era plicado duas ou três gotas de lugol para matar os rotíferos e fazer a contagem. Foi utilizado dois contadores manuais um em cada mão para contabilizar os rotíferos e os ovos no cultivo. O total de ovos estipula o bem-estar dos rotíferos como também a produção para o dia seguinte.

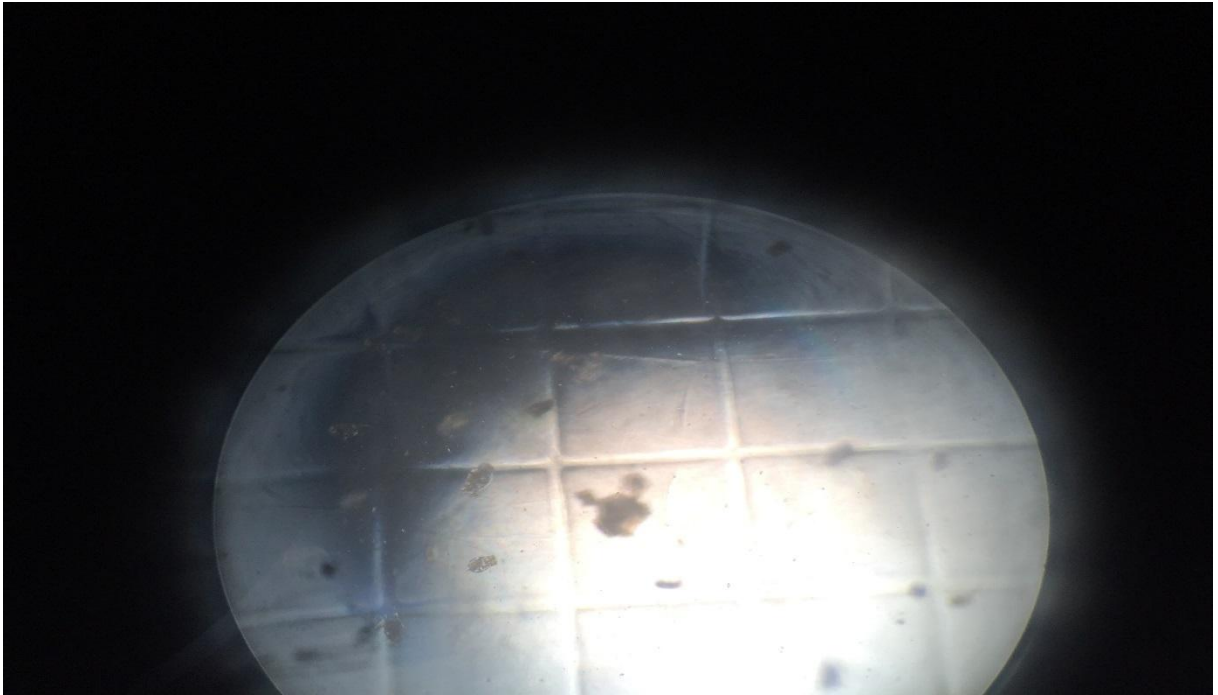


Figura 8: Amostra de 1 ml é retirada e colocada na câmara de Sedgewick Rafter

4.4.4 Coleta e lavagem dos rotíferos:

A coleta é feita com um balde filtro de 80 litros com malha de 65 micras (Figura 9) e sistema de aeração acoplado no fundo do filtro (esse aerador serve para evitar que os rotíferos se acumulem e entupam a malha). Os rotíferos são lavados imersos em água salgada corrente, o que evita a mortalidade dos animais, com a aeração moderada para que milhões de rotíferos não morressem na lavagem. Todas as lavagens tinham duração de uma hora, deixando os rotíferos limpos e sem vestígio de contaminação por protozoário ou bactérias.



Figura 9: Balde filtro de 80 litros com malha de 65 micras

4.4.5 Alimentação e enriquecimento de rotíferos:

Os produtos utilizados para o enriquecimento são: Fermento biológico, microalgas (*Nannochloropsis oculata*) e pasta de proteína (Protein selco Inve). A proporção utilizada foi de 90% de fermento biológico, 0,8% de pasta de proteína e 0,2% de microalgas (20 litros de microalgas = 1g de peso seco). A taxa de alimentação era calculada pelo total de rotíferos em milhões x 0,7g de alimento. O alimento é batido em liquidificador por 2 minutos utilizando 4 litros de água doce. Evitando-se jogar todo o fermento de uma vez já que o mesmo poderia não ser totalmente diluído. Após esse processo o líquido é depositado em baldes com mais 16 litros de água doce onde a bomba peristáltica proporciona alimento durante todo o dia.

Realizado para atender a demanda nutricional das larvas mais desenvolvidas. Tem a duração de 24 horas. Os produtos utilizados eram Protein Selco Inve ou Algamac Biomarine(Figura 10).



Figura 10: Protein Selco Inve ou Algamac Biomarine.

Para o Protein Selco Inve eram utilizados 200 gramas do produto para cada m³. O produto era batido no liquidificador por 2 minutos com água salda ou doce e introduzida no tanque diretamente.

Para a Algamac multiplicava-se o valor de 0,3g pelo total de rotíferos a serem enriquecidos em milhões, na seguinte proporção: Algamac 3050 (85%), NRICH HIGH PRO (10%) e Astaxantina (5%). Onde a NRICH era dissolvida em água salgada e colocada diretamente nos tanques, e a Algamac 3050 e a Axtaxantina(Figura 11) eram batidas no liquidificador e colocada na bomba preistaltica.

4.5 Manejo dos cistos e náuplios de artêmia.

4.5.1 Hidratação dos cistos:

Para facilitar a remoção completa das cascas, os cistos precisavam ser hidratados para assumir uma forma esférica. Para fazer essa hidratação era utilizado um balde de 20 ou 25 litros com água doce com aeração e uma temperatura de aproximadamente 25° C. Os cistos eram introduzidos no balde a uma densidade de 50 gramas de cistos por litro e o processo de hidratação dura cerca de uma hora para o processo de hidratação.

4.5.2 Descapsulação:

na retirada do córion ou casca dos cistos de arêmia. Para iniciar a descapsulação prepara-se uma solução de hipoclorito utilizando cloro líquido (NaCl) da seguinte forma: 0,5 de hipoclorito ativo por grama de cistos (a concentração do cloro é 10% = 5 mL para cada grama de cistos). É necessário a utilização de um produto alcalino para manter o pH acima de 10. E para solução final foi utilizado 0,15g de hidróxido de sódio (NaOH) e 14 mL de água salgada por grama de cistos. Após a solução ter sido feita era necessário o resfriamento para 4-10° C, ou seja, colocando o recipiente da solução no freezer.

Quando a solução já estava na temperatura adequada com o auxílio de um puçá de malha de 125 micrometros, os cistos eram lavados e transferidos para a solução de hipoclorito, com aeração forte para manter os cistos em suspensão entre 3 a 15 minutos. A temperatura era aferida constantemente com auxílio de um termômetro e colocando gelo na solução se necessário. E verificar a evolução do processo regularmente no microscópio.

4.5.3 Lavagem:

Após assumirem uma cor alaranjada ou a análise microscópica revelar a quase completa dissolução das cascas dos cistos, retira-los com um auxílio de um puçá de malha de 125 micrometros da solução desencapsuladora. Após a retirada eram lavados com água até que não seja mais detectado o cheiro de cloro. Era necessário extrema atenção para não deixar os cistos acima do tempo para não afetar a viabilidade dos cistos.

4.5.4 Desativação do cloro residual:

Mesmo após a lavagem cloro residual pode ter permanecido nos cistos para isso era preciso mergulhar os cistos em uma solução de tiossulfato de sódio por menos de um minuto e lavar normalmente com água após a aplicação do tiossulfato. Para a confirmação se o cloro foi eliminado era utilizado algumas gotas de solução orto tonidina (solução transparente que se torna amarelada em contato com o cloro). Caso fosse constatado a coloração amarelada, era dada a continuidade no processo de lavagem e desativação do cloro residual.

4.5.5 Incubação e Eclosão:

Depois de todo o processo de descapsulação feito, os cistos estão prontos para serem incubados. Os tanques utilizados são do tipo carboi de 800L, sendo utilizado apenas 500L com paredes de cor preta e fundo transparente (para atrair os náuplios com o uso da luz).

As condições ideais para os cistos são as seguintes: Temperatura entre 25 a 29°C, a aeração forte e continua com oxigênio dissolvido nunca abaixo do crítico de 2 mg/L, iluminação forte e constante de 2.000 lux, ph entre 8.0 e 8.5 e a densidade de cistos não deve ultrapassar o máximo de 2g/L. Primeiramente a água a ser utilizada na eclosão era desinfetada com cloro a uma concentração de 5mg/L durante uma hora. Em seguida o cloro era desativado adicionando na água uma solução de tiossulfato de sódio a uma concentração de 100mg/L. A aeração e iluminação era mantida constante durante todo o processo.

4.5.6 Coleta e lavagem das artêmias:

A coleta é similar à do rotífero, é feita com um balde filtro de 80 litros com malha de 100 micras (figura 11) e sistema de aeração acoplado no fundo do filtro (esse aerador seve para evitar que as artêmias se acumulem e entupam a malha). As artêmias são lavadas imersas em água salgada corrente, o que evita a mortalidade dos animais, com a aeração moderada para que milhões de artêmias não morressem na lavagem. Todas as lavagens tinham duração de uma hora, deixando as artêmias limpas e sem vestígio de contaminação por protozoário ou bactérias.



Figura 11: Artêmias sendo filtradas.

Após a coleta e filtragem das artêmias o processo ainda não estava 100% concluído, já que, haviam cascas dos cistos e cistos no junto à artêmia coleta. Para isso usava-se um segundo filtro (figura 12) que era basicamente um imã por onde toda a artêmia filtrada passava e eram retidos os cistos e casacas por meio de atração magnética. Isso só era possível pois os cistos de artêmia já eram adquiridos magnetizados e fazendo com isso com que pudessem ser atraídos pela estrutura.



Figura 12: Filtragem final das artêmias.

4.5.7 Contagem:

Após o período de 18 a 24 horas de incubação as artêmias já podiam ser coletadas conforme necessidade alimentar das larvas. Para a coleta eram retiradas todas as pedras de aeração, fazendo com que os cistos que não eclodiram se concentrassem na superfície e as artêmias no fundo. Eram coletados 1ml de amostra e colocada na câmara de Sedgewick Rafter e adicionando duas ou três gotas de lugol para inutilizar as artêmias. E através dessa contagem estimasse o número total de artêmias do cultivo.

4.6 Enriquecimento de náuplios e armazenamento em cold storage.

4.6.1 Enriquecimento:

O enriquecimento se é necessário quando os alevinos já possuem uma abertura de boca mais desenvolvida e perdem o interesse pelos náuplios recém eclodidos e uma vez que os náuplios maiores e mais velhos tem um valor nutricional menor do que os recém eclodidos se faz necessário o enriquecimento dessa artêmia

de tamanho maior. O enriquecimento proporciona uma artêmia com maior carga nutritiva, rica em ácidos graxos essenciais, atendendo o requerimento das larvas.

Para a introdução no tanque de enriquecimento as artêmias eram contadas para determinar a quantidade de água salgada para ser utilizada (1 milhão de artêmias/10 litros). As artêmias são coletadas sempre as manhãs e preparadas para o enriquecimento para serem utilizadas no dia seguinte.

Os produtos utilizados no enriquecimento são os seguintes: Algamac 3050 (85%), Algamac ara (10%) e Axtaxantina (5%). Para calcular a quantidade exata de cada elemento é feito através do número total de artêmias em milhões multiplicado por 0,3g.

Durante o processo de enriquecimento é necessário manter a aeração via três pedras porosas e oxigênio puro para manter elevado os níveis de oxigênio dissolvido. E a temperatura era sempre monitorada para evitar que se distanciasse da faixa ótima que vai de 25 e 28°C e o pH entre 8.0 e 8.5. Todo o processo de enriquecimento dura aproximadamente 24 horas.

4.6.2 Armazenamento em cold storage:

Após o enriquecimento a artêmia coletada é lavada durante uma hora antes de serem oferecidas as larvas. Após a oferta da primeira alimentação com artêmia o restante fica armazenado em caixa térmica de 40 litros (cold storage), ou é inserida essa caixa dentro do freezer visando manter a temperatura da caixa baixa entre 4 a 10°C. Desta forma o metabolismo dos náuplios é reduzido, impedindo o consumo rápido de sua carga nutricional. A aeração deve ser constante para manter os náuplios em suspensão e a adição de oxigênio puro é feita para manter os níveis acima da saturação, devido à grande concentração de náuplios que pode ultrapassar a densidade de estocagem de 8 milhões de náuplios/L.

5. Resultados e discussão:

O período de realização do estágio de conclusão de curso enquadrou-se em um momento, em que o pico das atividades reprodutivas do Beijupirá se encontrava e estando no período ideal para desova e crescimento mais saldável dos alevinos. Consequentemente foi possível o acompanhamento a desova do ano com maior taxa de crescimento e menor taxa de mortalidade.

Observa-se que o Beijupirá apesar de apresentar uma taxa alta de canibalismo nas primeiras fases de seu desenvolvimento, é um peixe que está sendo bastante estudado e pesquisado, devido à sua carne ser de excelente qualidade e apresentar um valor comercial. No período do estudo não foi possível fazer a reprodução no local devido a um descarte emergencial do plantel de reprodutores, sendo necessário obter os ovos de uma outra empresa. Entretanto os ovos não estavam com uma qualidade considerada excelente e isso fez com que a taxa de eclosão e a qualidade das larvas foram abaixo do esperado. Mesmo com esse problema a época do ano (verão) ajudou no desenvolvimento das larvas já que não havia uma variação brusca nas temperaturas e a água se permanecia sempre acima dos 25°C gerando um maior conforto térmico para as larvas.

O ponto chave e crucial para toda a larvicultura é a área dos alimentos vivos. Sem essa área é impossível se ter uma larvicultura produtiva e viável economicamente, já que o alimento vivo rotífero e artêmia é essencial para as larvas nos primeiros dias de vida uma vez que as larvas possuem tamanho de boca muito reduzido e não conseguem pegar a ração e também pelo fato do alimento vivo ser mais atrativo as larvas fazendo com que elas se alimentem com uma maior voracidade e consigam os nutrientes necessários para o desenvolvimento. Para isso a área de alimentos vivo tem o seu início de 15 dias a 1 mês antes do começo larvicultura para que se haja uma estabilidade no cultivo de alimentos vivos e não corra o risco de ter a falta deles ao longo de qualquer etapa do cultivo.

Após ter o cultivo de rotíferos estável, uma quantidade mais do que suficiente de artêmias de boa qualidade e microalgas importadas a larvicultura pode começar. Toda a fase da larvicultura foi acompanhada de checagens diárias e monitoramento constante das larvas e de seu estado de saúde e comportamento predatório, eram

realizadas biometrias, contagem e remanejamento periodicamente. Todas essas medidas eram de extrema necessidade para se obter uma maior taxa de sobrevivência e larvas de melhores qualidades já que implicariam na produção final dos peixes para comercio.

Devido aos ovos terem sido fornecidas por uma outra larvicultura não se teve controle efetivo sobre a qualidade das larvas que seriam produzidas. Já durante a aclimatação pode-se observar uma qualidade inferior a desejada, e por esse motivo foi necessário ter um maior controle sobre a qualidade do manejo para e adquirir ao final do cultivo um número considerável de larvas para o povoamento dos tanques redes na costa.

O período acompanhado para esse trabalho foi de 26 dias com monitoramento de 24 horas por dia. Os principais parâmetros utilizados para verificar a qualidade das larvas foram: temperatura, oxigênio dissolvido, mortalidade e taxa de crescimento. Conforme a tabela 1.

Dias de cultivo	Temperatura (C°)	Oxigênio (mg/l)	Mortalidade	Tamanho médio(mm)
0	27,5 - 28,4	5,1 - 6,4	Nula	Ovos
1	27,7 - 28,0	5,7 - 6,3	Muito baixa	2
2	27,6 - 28,0	5,7 - 6,5	Muito baixa	2
3	27,9 - 29,1	5,9 - 6,1	Muito baixa	3
4	27,7 - 28,7	5,7 - 6,8	Muito baixa	6
5	27,5 - 28,4	5,6 - 6,5	Muito baixa	8
6	28,1 - 29,0	6,0 - 9,2	Média	10
7	27,6 - 28,7	6,0 - 9,2	Média	11
8	27,7 - 29,1	6,9 - 8,2	Média	12
9	28,0 - 29,9	6,9 - 8,2	Baixa	14
10	28,9 - 30,8	6,2 - 8,9	Baixa	16
11	28,9 - 29,4	7,0 - 8,8	Média	17
12	27,1 - 28,6	6,1 - 7,0	Média/ Baixa	19
13	26,8 - 28,4	6,2 - 7,1	Baixa	22
14	27,2	6,6 - 7,1	Baixa	23
15	27,5 - 28,3	6,9 - 7,8	Baixa	24
16	27,7 - 28,9	6,1 - 7,0	Baixa	28
17	27,4 - 28,2	6,4 - 7,6	Baixa	30
18	27,2 - 29,1	5,2 - 6,5	Baixa	32
19	28,2 - 29,3	6,3 - 7,1	Baixa	33
20	28,3 - 29,3	5,0 - 8,5	Muito baixa	35
21	28,3 - 29 -6	5,8 - 7,7	Muito baixa	38
22	27,8 - 28,1	5,0 - 6,2	Muito baixa	39
23	26,8 - 26,9	4,8 - 6,13	Muito baixa	41
24	26,5 - 26,6	6,0 - 7,8	Muito baixa	42
25	24,7 - 24,9	4,5 - 6,25	Muito baixa	45

Tabela 1 parâmetros gerais do cultivo.

De acordo com a tabela a cima a temperatura se manteve sempre acima de 25 graus Celsius e muito próximo as condições ideais de 27 a 28 °C, apenas durante o último dia de cultivo antes de desmame completo a temperatura caiu para 0,3 abaixo do considerado bom, entretanto as larvas já possuíam um tamanho considerável e sistema imunológico mais completo e essa diminuição não teve influência na taxa de mortalidade e de crescimento.

Em relação ao oxigênio dissolvido durante todo o período de 26 dias os parâmetros ficaram estáveis e a cima do considerado bom e na maioria das vezes na faixa do ótimo. Esses valores são de excelente qualidade tanto para os ovos, larvas e alevinos como para os alimentos vivos que eram introduzidos nos tanques.

A mortalidade nos primeiros dias é considerada muito baixa para os primeiros 4 dias após a eclosão devido a alimentação pelo saco vitelino pela maioria das

larvas. Já a partir do 5 dia após a eclosão até o dia 8 é o período de maior mortalidade sendo considerada média já que é o período de transição do consumo do saco vitelino para alimentação exógena, nessa fase as larvas têm uma mortalidade maior devido a pouca opção de alimentos disponíveis. Após esse período as larvas restantes já estão bem condicionadas ao alimento vivo ofertado e já estão no começo da alimentação inerte.

Através dos dados coletados e com resultado final ao longo dos 26 dias durante toda a fase de cultivo do experimento o crescimento das larvas foi excelente sendo considerado um pouco acima do esperado para aquele lote específico. Com essa taxa de crescimento e de mortalidade ao final do cultivo nos 5 tanques de larvicultura tiveram uma média de 15.000 alevinos por tanque totalizando uma média de 75.000 alevinos de um total de 500 mil ovos, ou seja, 15% de sobrevivência, que é uma taxa muito boa quando se tratando de reprodução de peixes marinhos em cativeiro. Esse valor foi considerado mais do que suficiente para realizar o povoamento dos tanques de cultivo para engorda.

Uma vez visto que o cultivo de peixes marinhos tem um grande potencial econômico, tem uma grande área para poder ser implantando no Brasil e é principalmente viável economicamente a produção desde a larva até o produto final tendo ainda como um desafio reduzir a taxa de mortalidade que é bastante elevada é conseguir outros alimentos vivos para que possam diversificar e ter mais variedades e maior atratabilidade para as larvas que se encontram do período de transição do saco vitelino para a alimentação exógena, com isso potencializando o cultivo.