



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA
CAMPUS MINISTRO REIS VELLOSO

RESOLUÇÃO CONSUNI N° 51/2023 DE 13 DE JULHO DE 2023

Aprova o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA e PRESIDENTE DO CONSELHO UNIVERSITÁRIO - CONSUNI, no uso de suas atribuições, tendo em vista decisão do mesmo Conselho em reunião de 12 de julho de 2023, e considerando:

- O Processo nº 23855.004532/2023-55

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar, na forma do parecer do relator, o Procedimento Operacional Padrão (POP) da Estação de Aquicultura, da Universidade Federal do Delta do Parnaíba, conforme processo acima mencionado.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, conforme disposto no Parágrafo Único, do art. 4º, do Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, justificando-se a urgência na excepcionalidade operacional da atividade administrativa e a necessidade de sua regulamentação.


João Paulo Sales Macedo
Reitor



UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA – UFDPAr

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO

| POP Nº | VERSÃO | SUBSTITUI POP Nº | UNIDADE | SUBUNIDADE | PÁGINA |
|---|--------|---|---|-----------------------------|--------|
| ESTAQ 15.011 | A | Não Aplicável (N.A.) | ESTAQ | Não Aplicável (N.A.) | 1 de 9 |
| ELABORADO POR: Alessandra Oliveira Vasconcelos Data: 02/01/2023 | | | APROVADO POR: Josenildo de Souza e Silva Data: 23/02/2023 | | |
| TREINAMENTO: Até 13/08/2023 | | VIGENTE A PARTIR DE: 13/07/2023 | | VALIDADE: 07/2025 | |

A – OBJETIVO

Estabelecer procedimentos para a larvicultura e produção de alimento vivo, visando melhorar a produção de alevinos e a taxa de sobrevivência, bem como produzir alimento rico em nutrientes para as larvas cultivadas na Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPAr).

B – ALCANCE

- Estação de Aquicultura (ESTAQ);
- Coordenação do Curso de Engenharia de Pesca.

C – RESPONSABILIDADES

C.1. Coordenador da Estação de Aquicultura

a) Coordenar as atividades de larvicultura e produção de alimento vivo na Estação de Aquicultura, conforme o estabelecido neste procedimento.

C.2. Técnico

- a) Preparar toda a logística para a larvicultura e produção de alimento vivo;
- b) Organizar o material necessário para realizar a atividade;
- c) Coordenar e manusear os procedimentos necessários para realizar a atividade.

C.3. Estagiários e pessoal operacional

a) Auxiliar os técnicos nos procedimentos para a realização de produção de alimento vivo, bem como no acompanhamento e monitoramento da larvicultura.

D – DEFINIÇÕES E SIGLAS

D.1. DEFINIÇÕES

a) Alimento vivo: contém alto nível energético e contribui com o desenvolvimento das

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 2 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

larvas de peixes. Esses alimentos são exógenos e podem ser zooplâncton e fito plâncton;

a.1) Em termos práticos os alimentos vivos vêm sendo utilizados com sucesso por pisciculturas que trabalham com reprodução de peixes;

a.2) Dentre os alimentos vivos mais utilizados para a larvicultura incluem-se as microalgas, rotíferos (zooplânctons) e o branchiopoda Artêmia;

a.3) Dentre os rotíferos destaca-se o zooplâncton *Brachionus plicatilis*, que pode ser produzido tanto em viveiros de terra fertilizados como também em laboratório;

b) Artêmia: a artêmia salina recém eclodida tem sido um dos alimentos preferidos para praticamente todos os peixes, juvenis ou mesmo adultos, de pequeno e médio porte;

b.1) Os estágios iniciais do seu desenvolvimento, náuplios, possuem um elevado valor nutricional;

b.2) Os animais pertencentes ao gênero artêmia são microcrustáceos filtradores incluídos na ordem Anastraca. Reproduzem-se sexualmente e assexuadamente através de ovos, ou cistos, sendo estes últimos revestidos por uma casca extremamente resistente, o que lhes confere a capacidade de se manterem viáveis durante longos períodos, até vários anos;

c) Larvicultura: é a fase de criação dos peixes que compreende as fases em que o animal é chamado de larva e pós-larva. Assim esta tem início imediatamente após o momento de eclosão dos ovócitos que foram designados de boa qualidade.

D.2. SIGLAS

a) ESTAQ: Estação de Aquicultura;

b) UFDPAr: Universidade Federal do Delta do Parnaíba.

E – MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

E.1. MATERIAIS

a) Baldes;

b) Bechker;

c) Canetas para anotação;

d) Cisto de artêmia salina;

e) Incubadoras para eclosão dos cistos;

f) Lugol;

g) Peneira de 500 micras;

h) Pipeta;

i) Prancheta e ficha de controle;

j) Sal.

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 3 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

E.2. EQUIPAMENTOS

- a) Câmara de Sedgewick-Rafter;
- b) Conectores, mangueiras e difusores de oxigênio para todas as incubadoras;
- c) Incubadoras;
- d) Kit de análise de água;
- e) Lupa;
- f) Microscópio;
- g) Rede de coleta de plâncton;
- h) Soprador de oxigênio;
- i) Termômetros.

F – PROCEDIMENTOS

1. Informações Gerais

1.1. No terceiro dia após eclosão, ocorre nos peixes o enchimento da bexiga natatória, absorção total do saco vitelínico, natação horizontal, abertura da boca e ânus, e consequentemente as larvas se tornarão pós-larvas.

1.2. A primeira alimentação exógena da pós-larva ao abrir a boca a ser fornecida é o alimento vivo, especificamente zooplâncton selvagem dos viveiros e náuplio de Artêmia eclodidos no laboratório recircular aquicultura.

1.3. O sucesso da incubação depende basicamente da qualidade da água:

1.3.1. Temperatura: ideal para cada espécie.

1.3.2. pH: entre 7 e 8.

1.3.3. Dureza e alcalinidade: acima de 30mg/L.

1.3.4. Oxigênio dissolvido: acima de 5mg/L.

2. Procedimentos antes de iniciar a larvicultura e produção de alimento vivo

2.1. Organizar e disponibilizar com prontidão a equipe técnica (estagiários, técnico e pessoal operacional) para realizar a atividade.

2.2. Elaborar/realizar o plano operacional da larvicultura e da produção de alimento vivo, contendo as atividades, metas, responsáveis/grupo de apoio e prazos.

2.3. Verificar a disponibilidade de todos os materiais e/ou perfeito uso/funcionamento dos equipamentos necessários para facilitar a prática da atividade.

2.4. Realizar no dia anterior, a limpeza, a assepsia e a higienização das incubadoras e dos materiais e equipamentos que serão usados.

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 4 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

3. Execução da larvicultura

3.1. Preparar as incubadoras para receber os ovos para eclosão conforme o descrito no POP Nº ESTAQ 15.010 - Propagação artificial de peixes reofílicos.

3.2. Controlar a vazão da água e a aeração para que os ovos não fiquem parados no fundo ou presos nas bordas da incubadora, evitando-se assim que ovos não fecundados se fixem aos fecundados.

3.3. Ovos não fecundados tendem a apresentar rápido crescimento de fungos e bactérias, fatores que são prejudiciais ao desenvolvimento dos ovos fecundados.

3.3.1. **EXEMPLO:** Os ovos de tambaqui eclodem de 12 a 20 horas após o início da incubação. As larvas permanecem na incubadora entre 6 a 10 dias, quando atingem a fase de pós-larvas e podem ser transferidas para outros tanques de larvicultura ou viveiros de alevinagem.

3.4. Após a eclosão dos ovos, as larvas se alimentam do saco vitelino e com mais ou menos 03 dias absorvem totalmente o saco vitelo. Com isso as larvas estão aptas a receber alimentação exógena.

4. Produção de alimento vivo

4.1. Eclosão do cisto de artêmia

4.1.1. As Artêmias serão eclodidas, utilizando 2g de cisto pesado em balança analítica para 1 litro de água. A água utilizada é doce, sendo necessário salinizar a água. Para cada 1 litro de água colocar 25mg de sal, mantida em aeração forte e luminosidade constante por lâmpadas fluorescentes ao lado das incubadoras.

4.1.2. Fornecer oxigênio dissolvido via soprador/compressor de ar de 3,5L/min, na concentração de 5 mg/L.

4.1.3. Existem vários métodos de fornecer a agitação necessária à eclosão dos cistos. Utilizar pedras difusoras ou tampas perfuradas conectadas a uma bomba de ar, até mesmo canudo conectados a uma pequena bomba de ar.

4.1.4. A agitação deve ser suficiente para permitir que os cistos revolvam o recipiente.

4.1.5. Aproximadamente 24 horas depois os cistos irão eclodir. Retirar os náuplios de artêmia que estarão concentrados no fundo da incubadora.

4.2. Após eclosão da artêmia

4.2.1. Após aproximadamente 24 horas ocorre a eclosão.

4.2.2. Retirar a aeração. Os náuplios de artêmia irão se concentrar no fundo da incubadora. Coletar os náuplios por sifonamento com mangueira transparente.

4.2.3. Fazer a primeira filtragem para remoção dos ovos não eclodidos com peneira de 125 micras.

4.2.4. Realizar uma segunda filtragem com peneira de 125 micras.

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 5 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

4.2.5. Lavar as artêmias e os ovos coletados dessas duas filtragens e colocá-los num Becker de 1000 ml para retirada dos náuplios. Para isso, esperar 10 min até os ovos decantarem para o fundo e retirar os náuplios flutuantes para posterior alimentação.

4.2.6. Após esse processo, fazer uma terceira filtragem com peneira leiteira para retenção dos náuplios e depois lavar em água doce e adensar no balde de 4 litros.

4.2.7. Executar a volumetria para fornecimento do alimento diário das larvas, 500 náuplios por dia/larva.

4.3. Cuidados no manejo para garantir a qualidade no processo

4.3.1. Primeiro, passar por água corrente a artêmia recém eclodida de maneira a retirar o sal.

4.3.2. Em seguida, lavar cuidadosamente os galões, as mangueiras e as pedras porosas depois de cada utilização.

4.3.3. Após isso, realizar novamente a produção dos náuplios seguindo o protocolo descrito acima, sempre identificando com nome, data e hora.

4.4. Contagem de náuplios de artêmia

4.4.1. A taxa de eclosão é analisada utilizando a volumetria onde os organismos serão transferidos para um Becker de 1000 mL, posteriormente misturados e em seguida retirados 6 ml com a pipeta e distribuídos numa proveta de 100 mL.

4.4.2. Retirar uma amostra com a pipeta da proveta, quantificando os organismos olhando contra a luz. Repetir o procedimento por 3 vezes para gerar a média.

4.4.3. Para o cálculo dos náuplios eclodidos, utilizar a fórmula:

- N° náuplios eclodidos = Média das repetições/6ml (Vol. proveta) *100ml/6ml (Vol. proveta) * 1000 ml (Vol. do béquer).

4.4.3.1. O cálculo de fornecimento alimentar deve atender a 500 náuplios eclodidos de artêmia para cada larva/dia.

4.4.3.2. Calcular a quantidade de larva por incubadora e planejar a quantidade a ser produzida, considerando a taxa de eclosão de artêmia do fornecedor.

4.4.3.3. Planejar o tempo de eclosão de artêmia para o dia seguinte.

4.4.4. Congelar a artêmia de reserva para não faltar alimento para as larvas.

4.5. Fase I: Alimentação a base de alimento vivo

4.5.1. De 3 a 5 dias após eclodidas as larvas, a alimentação precisa ser composta de artêmia quatro vezes ao dia.

4.5.2. No intervalo entre as alimentações com artêmia, fornecer de forma complementar ração em pó a 55% mini ou nano extrusada na proporção de 15% da biomassa durante 10 dias. Seguir os Anexos I e II, que detalham os horários, tipo de alimento e a quantidade a ser fornecida.

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 6 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

4.5.3. A ração farelada 55% (em pó) da Polinutri ou Guabi é oferecida inicialmente em dosagens pequenas antes do fornecimento da artêmia ou outro zooplâncton para habituar as pós-larvas a comerem ração.

4.5.4. A dosagem precisa ser moderada com as pontas dos dedos distribuindo-a próximo às bordas do tanque ou incubadora com bastante atenção.

4.5.5. Lavar bem as mãos e os equipamentos com sabão neutro antes e depois de cada operação.

4.5.6. A alimentação precisa compor 8 tratos por dia, sendo 4 de alimento vivo e 4 de ração.

5. Alimentação a base de zooplâncton

5.1. Captura do zooplâncton

5.1.1. O zooplâncton selvagem é coletado diariamente às 6 horas da manhã com rede de plâncton de 125 micra nos viveiros fertilizados. O material coletado é mantido em alta densidade em um balde de 60 litros com aeração constante.

5.1.2. As refeições são distribuídas em 4 dietas em cada horário de alimentação, sendo fornecido um volume de 200 ml de zooplâncton para cada tanque na proporção de 500 zoo/dia por larva.

5.2. Filtração do zooplâncton

5.2.1. Filtrar a água com rede de 125 micras e desse filtrado utilizar o volume de 800 ml contendo zooplâncton, dividido em quatro alimentação diária de 200 ml.

5.2.2. Realizar a contagem de zooplâncton em câmara de Sedgewick-Rafter e observar em microscópio óptico com uso de lugol para a fixação das amostras.

5.2.3. A contagem se baseia em separar as espécies dominantes nas amostras de Rotíferos e Copepoditos.

5.2.4. Antes da última refeição diária, sinfonar com cuidado os detritos acumulados no fundo das unidades experimentais para evitar estresse e alguns traumas físicos às larvas.

5.2.5. Fixar uma alíquota deste material em formol 4% para avaliar a diversidade e densidade de zooplâncton.

G – REFERÊNCIAS

- Protocolo de larvicultura de laboratório recircular aquicultura.
- POP N° ESTAQ 15.010 - Propagação artificial de peixes reofílicos.

H - ANEXOS

- Anexo I: Frequência alimentar de artêmia.
- Anexo II: Fase de transição de alimento vivo para alimento inerte.

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 7 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

I – HISTÓRICO

| ITEM | ALTERAÇÃO |
|----------------------|----------------------|
| Não Aplicável (N.A.) | Não Aplicável (N.A.) |

| | | |
|--|--------|--------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 8 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

ANEXO I

FREQUÊNCIA ALIMENTAR DE ARTÊMIA

Frequência Alimentar de Artêmia

| Frequência Alimentar | | |
|----------------------|---------|----------------------------|
| HORA | Artêmia | Volume <i>Artêmia</i> (ml) |
| 08:00 | X | |
| 11:00 | X | |
| 14:00 | X | |
| 17:00 | X | |

| | | |
|---|---------------|---------------------------|
| PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP) | UFDPAr | Pág.: 9 de 9 |
| TÍTULO: LARVICULTURA E PRODUÇÃO DE ALIMENTO VIVO | | Nº: ESTAQ 15.011/A |

ANEXO II

FASE DE TRANSIÇÃO DE ALIMENTO VIVO PARA ALIMENTO INERTE

| Horário | Tipo de Alimento | Quantidade |
|----------------|-------------------------|-------------------|
| 8:00 | Zoo | |
| 11:00 | Ração | |
| 14:00 | Zoo | |
| 17:00 | Ração | |

