



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO COM  
BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA PARA A  
CARCINICULTURA NO NORDESTE

**CURSO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E  
BIOSSEGURANÇA: LABORATÓRIOS DE MATURAÇÃO,  
REPRODUÇÃO E LARVICULTURA DE CAMARÃO**



Realização:



Apoio:

Ministério da  
Pesca e Aquicultura



**Associação Brasileira de Criadores de Camarão – ABCC  
(Convênio Ministério da Pesca e Aquicultura nº 775291/2012)**

## SUMÁRIO

<b>1 O LAYOUT DAS INSTALAÇÕES E FUNCIONALIDADES NA MATURAÇÃO E NA LARVICULTURA DO <i>Litopenaeus vannamei</i>.....</b>	<b>6</b>
<b>2 ASSEPSIA E DESINFECÇÃO DO LABORATÓRIO .....</b>	<b>8</b>
2.1 DESINFECÇÃO DA ÁGUA E TUBULAÇÕES .....	8
2.2 DESINFECÇÃO DE RESERVATÓRIOS .....	10
2.3 DESINFECÇÃO DE TANQUES E OUTROS RECIPIENTES .....	10
2.4 ASSEPSIA DE UTENSÍLIOS DIVERSOS .....	11
<b>3 OPERAÇÕES DE MANEJO .....</b>	<b>12</b>
3.1 O MANEJO DA ÁGUA .....	12
3.2 SISTEMA DE AERAÇÃO .....	12
3.3 LAVAGENS EM GERAL – CONSUMO DE ÁGUA E PRODUTOS .....	13
3.4 FILTROS, TELAS, EQUIPAMENTOS, BOMBAS.....	14
3.5 DESCARTE DO LIXO ORGÂNICO RESULTANTE DO PROCESSO PRODUTIVO.....	14
3.6 MANEJO DOS REPRODUTORES NA MATURAÇÃO.....	14
3.7 MANEJOS DE BIOSSEGURANÇA NA DESOVA .....	15
3.8 NÁUPLIOS ADQUIRIDOS DE TERCEIROS – SELEÇÃO DO FORNECEDOR, CUIDADOS NA RECEPÇÃO E ACOMPANHAMENTO.....	16
3.9 PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS E MANUTENÇÃO DE REGISTROS E CONTROLES .....	17
<b>4 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO NA MATURAÇÃO E LARVICULTURA DE <i>Litopenaeus vannamei</i>.....</b>	<b>17</b>
4.1 ALIMENTOS INERTES, ALIMENTOS CONGELADOS E ALIMENTOS VIVOS... 18	
<b>5 SAÚDE DOS ANIMAIS E BIOSSEGURANÇA .....</b>	<b>21</b>
5.1 TRANSMISSÃO HORIZONTAL E VERTICAL DE DOENÇAS.....	21
5.2 SELEÇÃO DOS REPRODUTORES COMO UMA IMPORTANTE MEDIDA DE BIOSSEGURANÇA .....	21
5.3 DOENÇAS DECORRENTES DE MANEJO INCORRETO .....	21
5.4 IDADE DOS REPRODUTORES E TEMPO EM PRODUÇÃO .....	22
<b>6 PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO .....</b>	<b>22</b>
<b>7 PÓS-LARVA SPF (<i>SPECIFIC PATHOGEN FREE</i>) OU LIVRES DE ENFERMIDADES ESPECÍFICAS.....</b>	<b>23</b>
<b>8 PÓS-LARVAS SPR (<i>SPECIFIC PATHOGEN RESISTENT</i>) OU RESISTENTES A PATÓGENOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>23</b>
8.1 SPF X SPR.....	24

<b>9 USO DE AGENTES TERAPÊUTICOS E OUTRAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS.....</b>	<b>24</b>
<b>10 TRATAMENTO TÉRMICO PARA INATIVAÇÃO DE VÍRUS.....</b>	<b>24</b>
<b>11 DESPESCA, EMBALAGEM E TRANSPORTE. ....</b>	<b>25</b>
<b>12 EMPREGADOS E AS RELAÇÕES SOCIAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>13 PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE LARVICULTURA.....</b>	<b>27</b>
13.1 TRATAMENTO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO E DE ÁGUAS RESIDUAIS .....	27
13.2 SELEÇÃO DE REPRODUTORES LIVRES DE PATÓGENOS ESPECÍFICOS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA .....	28
<b>14 ACESSO DE PESSOAL, VEÍCULOS, CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS E DE ANIMAIS, DESCARTE RESPONSÁVEL DO LIXO, EMBALAGEM E EXPEDIÇÃO DE PÓS-LARVAS. ....</b>	<b>29</b>

## APRESENTAÇÃO

Tendo presente disseminar em todos os estados da Região Nordeste, incluindo excepcionalmente o Pará e Santa Catarina, o uso das Boas Práticas de Manejo (BPMs), associadas a um rígido Protocolo de Biossegurança, duas ferramentas indispensáveis para o cultivo sustentável da carcinicultura.

O desafio de reduzir o uso dos recursos naturais para expansão da carcinicultura mediante aumento da produtividade e de evitar ou minimizar os prejuízos ocasionados pelas enfermidades de importância econômica para o camarão cultivado, principalmente as infecciosas de origem viral, levaram países como China, Tailândia, Indonésia e Equador, a aperfeiçoarem procedimentos, métodos e práticas de cultivo, cujo conjunto, além de aumentar a produtividade, assegura a produção normal do setor frente às adversidades climáticas e, principalmente, à presença de viroses.

Essa situação foi, em grande parte, o motivo que levou a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), com apoio financeiro do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), a elaborar, aprovar e disseminar por toda a cadeia produtiva da carcinicultura brasileira, um abalizado conjunto de BPMs e Medidas de Biossegurança, cuja aplicação contribuirá efetivamente para a proteção, manutenção e aumento dos atuais níveis de produção comercial e de oferta de camarão para os mercados consumidores.

Em realidade, o conceito das BPMs, que foram aprimoradas e serão disseminadas na carcinicultura brasileira, refere-se à forma mais eficiente ou à que gera a melhor relação custo x benefício para garantir o desempenho produtivo, a expansão vertical e o desenvolvimento sustentável da atividade.

Da mesma forma, a Biossegurança, que para efeitos do presente Programa, se junta às Boas Práticas de Manejo, é o termo aplicado na indústria animal para descrever os procedimentos e cuidados especiais, cientificamente comprovados, para a prevenção e controle das enfermidades virais, o que significa o uso de práticas que previnem e/ou contêm a disseminação das enfermidades que afetam o camarão cultivado.

Para assegurar o uso eficiente das BPMs, combinados com as indispensáveis Medidas de Biossegurança, o Plano de Capacitação prevê a partir de Abril/2014, a realização de cursos descentralizados e reforçados por um componente de *Unidades Móveis de Treinamento* que permitirá enfatizar os aspectos práticos da transferência de conhecimentos com a realização de análises de água e solo e análises presuntivas do camarão como parte da capacitação, e que assegurará, posteriormente, um processo permanente de reciclagem, principalmente de micro e pequenos produtores, no manejo tecnológico e seguro da produção de camarão cultivado.

O Plano consiste, portanto, na realização de dois componentes operacionais que se complementam para a disseminação e consolidação do uso das BPMs com Biossegurança na carcinicultura nacional:

- O primeiro componente consiste na programação, execução e avaliação de um conjunto de cursos dirigidos especificamente aos diversos públicos que compõem a cadeia produtiva da carcinicultura brasileira, para atender a efetiva demanda dos produtores nacionais que, ante o objetivo de aumento da produtividade e a ameaça de enfermidades virais, necessitam de orientação sobre como proceder, para atuar preventivamente e manter a regularidade de sua produção com crescimento vertical.
- O segundo componente está representado pela aquisição, montagem e operacionalização de duas *Unidades Móveis de Treinamento* que serão usadas para levar a cabo o *Plano de Capacitação*, especificamente para desenvolver a parte prática dos cursos, relativas às análises de qualidade da água e solo e análises presuntivas do camarão. A realização dos cursos será de fundamental importância para permitir uma maior compreensão da funcionalidade e relevância das BPMs com medidas de Biossegurança, e, dessa maneira, melhorar a habilidade dos produtores quanto a sua adoção.

A capacitação será levada a todas as regiões produtoras de camarão marinho com o enfoque básico de transmitir não apenas os conhecimentos e habilidades para o uso eficiente das BPMs associadas às medidas de Biossegurança, mas, também, para desenvolver a reflexão e conscientização

dos produtores sobre sua importância, de tal maneira que, conscientemente, assumam o compromisso de adotá-las regularmente para a segurança de seus próprios empreendimentos e da produção local, regional e nacional.

Trata-se, portanto, de uma proposta de alcance ou abrangência nacional. É fato notório que as unidades de produção que integram a cadeia produtiva do camarão cultivado estão, basicamente, localizadas nos estados da Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Sul do Maranhão. As ações do Projeto chegarão, portanto, ao território de cada uma dessas Unidades Federativas. Adicionalmente, por iniciativa da ABCC, cursos fora do Convênio serão programados para Santa Catarina e Pará, estados onde embora a carcinicultura tem uma tímida presença, possuem grande potencial para sua expansão.

A capacitação prevista no presente Plano, levou em consideração o parâmetro de 30 participantes por evento, de forma que a realização de 67 cursos cobertos pelo Convênio (ABCC/MPA), cobrirá a participação de 2.000 pessoas, distribuídas regionalmente entre os estados da Bahia ao Maranhão na região Nordeste, sendo concentrados em locais de maior densidade de fazendas de camarão e, de acordo com a dimensão de cada um dos segmentos da cadeia produtiva da carcinicultura, ou seja:

- 60 cursos para produtores, trabalhadores e administradores de fazendas de camarão.
- 03 cursos para pessoal dos centros de processamento do camarão.
- 03 cursos para pessoal dos laboratórios de produção de pós-larvas.
- 01 seminário com representantes da indústria de ração.

Estes números não incluem os cursos de Santa Catarina e Pará onde o número de participantes também será de 30 pessoas por curso.

A elaboração deste Plano, liderada pela Diretoria/Setor Técnico da ABCC, contou com a participação de toda a cadeia produtiva do setor carcinicultor, com colaboração de vários consultores e uma intensa discussão no âmbito da ABCC e suas afiliadas.

Na certeza de que, em colaboração e perfeita harmonia com suas afiliadas estaduais, contando com o importante apoio financeiro do MPA, a ABCC estará dando uma grande contribuição para a promoção sustentável do desenvolvimento da carcinicultura brasileira, conclamamos o apoio de toda a cadeia produtiva dessa estratégica atividade, destacando que na atualidade, o cultivo de camarão, se constitui na ferramenta mais importante para a geração de emprego e renda no meio rural da Região Nordeste, com promoção da verdadeira inclusão social e, estabelecimento de uma nova ordem econômica nessa carente Região, tendo como base, o micro e pequeno produtor.

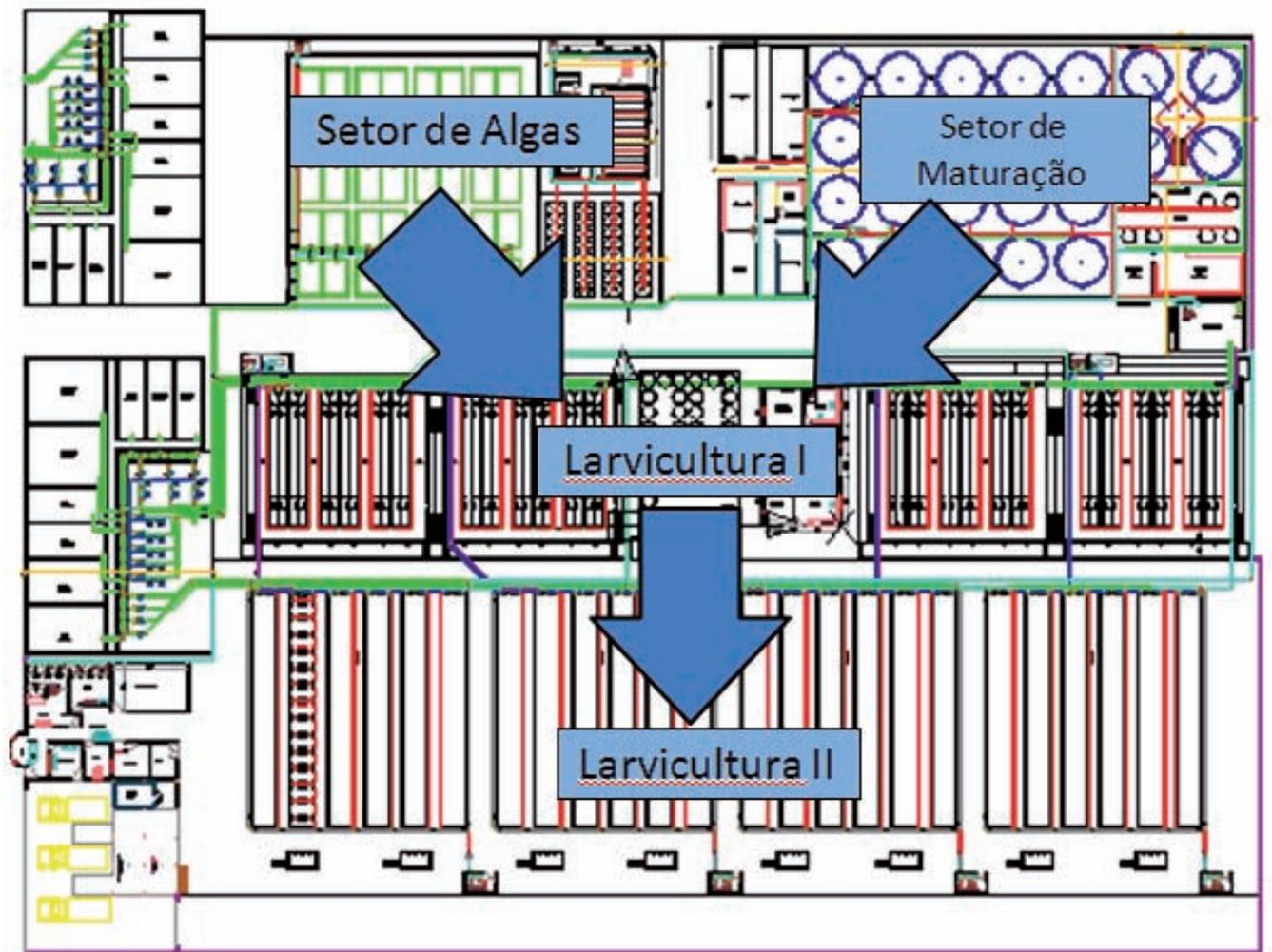
Atenciosamente,

Itamar de Paiva Rocha  
Engº de Pesca, CREA 7226-D/PE  
Presidente da ABCC  
Diretor do DEAGRO/CONSELHEIRO DO CONSAG/FIESP  
Membro Titular do CONAPE/MPA

# 1 O LAYOUT DAS INSTALAÇÕES E FUNCIONALIDADES NA MATURAÇÃO E NA LARVICULTURA DO *Litopenaeus vannamei*

A Biossegurança nos laboratórios se faz, basicamente, impondo barreiras à entrada e/ou ao deslocamento dos patógenos ou agentes infectantes nas instalações. Nesse contexto, 2 (dois) pontos são considerados críticos e, por isso, se destacam como mais importantes, pois possibilitam e promovem a biossegurança: (i) layout das instalações e (ii) fluxo dos processos.

- Layout é a forma como o laboratório está desenhado e construído, onde inclusive, está contida a disposição dos setores que abrigam os processos produtivos, englobando ainda, as construções, o sistema de captação e drenagem de água, os sistemas pneumáticos e hidráulicos, etc.
- Fluxo é a sequência do processo produtivo (**Figura 1**).



**Figura 1:** Fluxo do Processo Produtivo

Os ambientes devem dispor de distanciamentos entre si como forma de isolamento e proteção à disseminação de patógenos. O ideal é que cada módulo ou galpão seja uma estrutura independente das demais, inclusive com suas próprias tubulações. Devido a questões como disponibilidade de espaço ou mesmo disponibilidade de recursos, nem sempre isso é possível, mas, mesmo assim, esses aspectos devem ser pensados e buscados da melhor forma possível no desenho do laboratório.

Todo o fluxo dos processos produtivos, inclusive de pessoas e materiais, deve seguir sempre do local mais vulnerável à contaminação para o local mais resistente à contaminação.

Os setores mais vulneráveis devem ficar em locais mais resguardados, visto que são mais sensíveis a contaminações externas, como é o caso do setor de desova e o de microalgas (setores "limpos"). Já os setores mais "sujos" ou resistentes são aqueles que trabalham com animais menos susceptíveis a contaminações externas, como é o caso do setor de maturação e do setor de expedição (**Foto 1**).

Quanto mais próximo do final do processo produtivo da larvicultura se encontrar determinado setor, menos susceptível este será com relação a contaminações advindas dos demais setores. Isto ocorre, porque os animais que ali se encontram são oriundos das etapas anteriores, e já tiveram contato com os seus possíveis contaminantes, portanto as maiores preocupações nas larviculturas de camarão estão relacionadas aos processos produtivos iniciais, em que estes devem permanecer isolados do fluxo produtivo e o acesso de pessoas deve ser restritivo. Os setores menos vulneráveis devem ficar mais ao fim do processo, próximos ao setor de embalagens para expedição, e são menos restritivos quanto ao acesso de pessoas.

As tubulações de água, microalgas e ar devem ser desenvolvidas e dispostas de maneira a facilitar as operações de desinfecção.



**Foto 1:** Setor de Larvicultura

## 2 ASSEPSIA E DESINFECÇÃO DO LABORATÓRIO

Em todas as etapas de um laboratório para produção de Pós Larvas de camarão, a assepsia e a desinfecção são requisitos básicos para evitar e sanear qualquer tipo de contaminação. A desinfecção é um procedimento de limpeza profunda, pesada, que visa remover e/ou destruir agentes infectantes (**Foto 2**). A assepsia é um conjunto de medidas, de caráter mais preventivo, que visa limpar para evitar que uma possível infecção se instale (**Foto 3**).



**Foto 2:** Desinfecção



**Foto 3:** Assepsia

A ocorrência de doenças nos laboratórios de maturação e larvicultura podem acontecer por meio da água, dos insumos (reprodutores, náuplios, alimentos, etc.), e de fluxos de materiais ou pessoas, ou se desenvolverem dentro do próprio laboratório, como resultado de alterações biológicas provocadas por falta de assepsia e/ou desinfecção, ou ainda deficiências no manejo.

Em todo laboratório existe a proliferação de microrganismos (bactérias, fungos, leveduras, protozoários, etc.) que, quando presentes em grandes quantidades podem desencadear problemas de produção ou doenças nos camarões em cultivo.

Esses microrganismos sempre estarão presentes, mas por meio da assepsia e desinfecção é possível manter suas populações em níveis controlados, de maneira a não causarem problemas.

A escolha dos produtos que serão usados na desinfecção deve ser feita de forma responsável e deve recair apenas sobre produtos indicados para este fim.

### 2.1 DESINFECÇÃO DA ÁGUA E TUBULAÇÕES

A água doce e, principalmente, a salgada que entram no laboratório são potenciais veículos de possíveis agentes contaminantes e precisam ser desinfetadas antes do uso.

A primeira medida para retirar da água organismos indesejáveis é a filtração mecânica por meio de filtros retentores de partículas. Os sistemas de filtração e desinfecção da água podem ser de inúmeros tipos e para esse fim, existem diversos equipamentos. O importante é eliminar ou reduzir os riscos da entrada de organismos indesejados no laboratório.

A utilização de ponteiros enterradas ou poços é uma maneira eficiente de pré-filtrar a água e reduzir a utilização de outros filtros.

O contato da água com as paredes dos tanques ou tubulações resulta na formação de biofilmes de bactérias superficiais (**Foto 4**). A remoção desses acúmulos de bactérias deve ser

uma preocupação constante no laboratório, pois são causadoras de inúmeros problemas e podem crescer a ponto de inviabilizar a produção.



**Foto 4:** Formação de Biofilme

Por isso, recomenda-se a adoção de uma rigorosa rotina para desinfecções periódicas de todas as tubulações dos sistemas de água doce e salgada; tubulações de distribuição de ar; tubulações de microalgas, bem como de reservatórios e recipientes de armazenamento de água.

A frequência indicada para a desinfecção das tubulações é a cada uso, visto que, basta apenas usá-las uma vez para iniciar a formação de biofilmes.

As tubulações ou mangueiras usadas para alimentação de microalgas devem receber uma maior atenção, pois ao conduzir alimento ficam impregnadas com uma grande carga de matéria orgânica, constituindo um farto alimento e substrato para o desenvolvimento de bactérias.

Ao realizar desinfecções nas tubulações (**Foto 5**), deve-se estar atento para as seguintes recomendações:

- a) A solução desinfetante deve entrar em contato e agir sobre todas as superfícies que entram em contato com a água, tais como bombas, carcaças de filtros, registros e torneiras. De pouco adianta desinfetar apenas parte de uma tubulação, pois a parte não desinfetada contribuirá para contaminar a que já foi limpa;
- b) Após o tempo estabelecido para a permanência da solução desinfetante nas tubulações, deve-se drenar por completo a solução, que deve receber um destino adequado e responsável. Em seguida, deve-se lavar a tubulação com água limpa, preferencialmente doce, até a completa remoção do desinfetante. O próximo passo é drenar completamente a tubulação e deixá-la secar;
- c) Deve-se ter especial atenção quando a desinfecção de tubulações alcançar os filtros. Nestes casos, os elementos filtrantes precisam ser removidos e só serem recolocados após a lavagem das tubulações. A desinfecção de elementos filtrantes deve ser uma operação à parte;

- d) A desinfecção de alguns tipos de filtros, como os de areia, deve ser uma operação à parte, pois exigem procedimentos e cuidados específicos.



**Foto 5:** Tubulações de Aeração, Alimentação.

O setores de reprodutores e maturação são menos exigentes quanto ao tratamento da água que recebem, porém, não se deve descuidar da desinfecção das suas tubulações, evitando a fixação e desenvolvimento de organismos indesejáveis em suas paredes internas. É recomendado realizar uma desinfecção nestas tubulações a cada 20 ou 30 dias.

## **2.2 DESINFECÇÃO DE RESERVATÓRIOS**

Os reservatórios são estruturas que devem receber especial atenção quanto à sua assepsia e desinfecção, visto que possuem grande superfície de contato com a água (área para formação de biofilme) e, acabam funcionando como decantadores, mesmo que isso não seja facilmente perceptível.

As paredes dos reservatórios devem ser lisas, para facilitar a lavagem e a remoção de possíveis incrustações, e o fundo deve permitir o esgotamento fácil e total da água.

A lavagem e desinfecção dos reservatórios devem ser feitas de forma muito cuidadosa para não deixar resíduos de detergentes ou desinfetantes nas paredes ou piso.

A frequência ideal para a lavagem dos reservatórios é diária.

## **2.3 DESINFECÇÃO DE TANQUES E OUTROS RECIPIENTES**

Após o uso, os tanques e outros recipientes devem ser lavados e desinfetados. A sequência dessas operações deve ser: (i) lavagem com jato de água para retirada da matéria orgânica de fácil remoção; (ii) lavagem das paredes com detergente (preferencialmente alcalino) para a remoção completa da sujeira aderida às superfícies; (iii) deixar o detergente agir pelo tempo recomendado pelo fabricante; (iv) remover o detergente; (v) aplicar desinfetante em toda a superfície e em materiais; (vi) deixar o desinfetante agir pelo tempo programado; (vii) remover o desinfetante; (viii) deixar secar.

Para uma boa ação do desinfetante é preciso que as superfícies a serem tratadas estejam limpas e livres de matéria orgânica.

A secagem de superfícies limpas é um importante complemento da desinfecção, pois o ar é um poderoso biocida.

## 2.4 ASSEPSIA DE UTENSÍLIOS DIVERSOS

Todos os utensílios e materiais utilizados no laboratório, principalmente os que entram em contato com matéria orgânica, são potenciais vetores de organismos indesejados e precisam de uma constante assepsia (após cada uso) e desinfecções periódicas.

A exemplo da lavagem dos tanques, a assepsia desses materiais deve ser feita por meio da lavagem com detergente para a remoção da matéria orgânica incrustada, enxágue, aplicação do desinfetante e novo enxágue.

Por exemplo, um puçá (**Foto 6**) usado para manusear reprodutores nos viveiros de maturação entra em contato com animais que podem estar doentes, ou mesmo mortos, fezes, possíveis parasitas externos aderidos, restos de alimentos etc. Se este puçá for usado posteriormente sem assepsia em um outro tanque, possivelmente estará disseminando um problema que poderia ter ficado restrito a um único tanque.

O ideal é que cada viveiro ou tanque tenha seu próprio e exclusivo puçá, e que após cada uso ele seja lavado para remover qualquer material que tenha ficado aderido a ele. Inclusive, recomenda-se guardá-lo com a tela mergulhada em uma solução desinfetante.



**Foto 6:** Puçá

As mangueiras de sifonamento dos tanques de maturação de reprodutores também devem ser objeto de atenção, já que normalmente passam de um tanque a outro, podendo disseminar problemas. Como é impraticável ter uma mangueira para cada tanque, recomenda-se o uso de uma mangueira para grupos de tanques e que se faça uma lavagem antes da passagem de um tanque ao outro, principalmente da porção que fica dentro da água.

As telas e sifões usados para baixar a água dos tanques, principalmente os de larvicultura, são vetores potenciais de problemas, pois em suas malhas ficam aderidas carapaças, fezes e animais mortos. É recomendado que cada tanque tenha sua própria tela devidamente identificada, e que seja feita uma desinfecção com cloro após cada uso.

Da mesma forma, béqueres e peneiras para coleta de amostras de larvas também são potenciais transmissores de problemas e devem ser utilizados na proporção de um para cada tanque ou, no mínimo, lavados antes de serem utilizados em outro tanque.

### **3 OPERAÇÕES DE MANEJO**

O manejo do laboratório deverá ser feito adotando-se as Medidas de Boas Práticas de Manejo e Biossegurança, de forma a maximizar a produção, utilizando o mínimo de recursos e impactando minimamente o ambiente onde está inserido.

#### **3.1 O MANEJO DA ÁGUA**

As operações de captação, tratamento e movimentação de água são as que mais demandam recursos e que mais impactam o meio ambiente. Por isso, deve-se adotar nos laboratórios manejos que utilizem o mínimo de água.

A captação de água deve ser feita de forma a atender às necessidades, evitando-se desperdícios. Toda água captada representa gastos com bombeamento, filtração, desinfecção, lavagem de reservatórios e, o mais problemático, o descarte desta água. Utilizar o mínimo de água é um objetivo, e captar água em excesso é algo a ser evitado a todo custo.

A maturação é o setor que mais necessita de troca de água, mas um bom manejo da alimentação pode reduzir esta necessidade. A troca de água serve para manter a qualidade da água nos tanques, qualidade esta que é determinada, principalmente, pela alimentação ofertada aos animais. A utilização de alimentos que sujem menos a água (dietas secas), um acompanhamento bem feito da necessidade de alimento e uma distribuição criteriosa dos horários de alimentação são medidas que podem reduzir a necessidade de troca de água na maturação. Outra medida é a utilização de equipamentos e sistemas que ajudem a melhorar a qualidade da água nos tanques, ou que permita uma reutilização parcial dela.

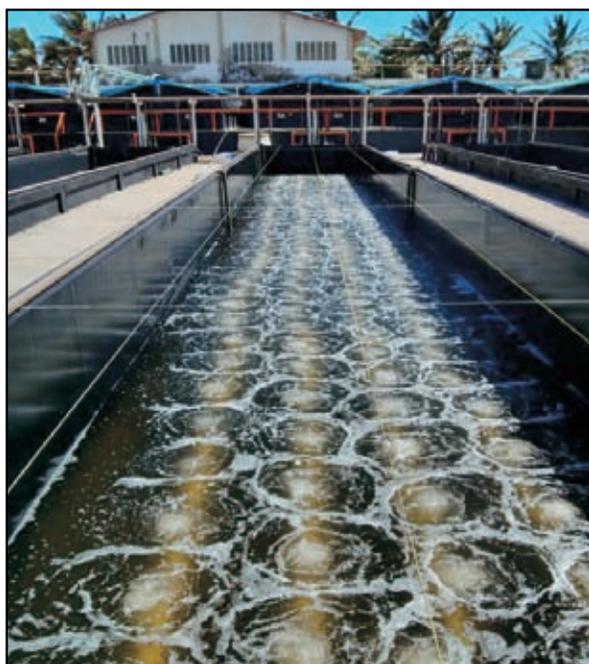
Outro setor de grande consumo de água é a larvicultura, mas nesse setor as possibilidades de redução são grandes, pois a adoção do uso de probióticos tem permitido enormes diminuições no consumo de água. Um bom manejo na alimentação também contribui consideravelmente para a manutenção da qualidade da água e da redução ou eliminação da necessidade de troca.

Devido às exigências das normas dos órgãos ambientais, um dos grandes problemas dos laboratórios passou a ser o descarte da água utilizada. Normalmente ela vai para sumidouros, que têm uma capacidade limitada de infiltração. Um bom manejo no laboratório pode distribuir de forma racional o descarte de água ao longo do dia e, assim, demandar menos do sumidouro.

#### **3.2 SISTEMA DE AERAÇÃO**

Normalmente os aeradores são responsáveis pela maior parte do consumo de energia elétrica no laboratório. Algumas medidas de planejamento podem reduzir este consumo. São elas (**Foto 7**):

- 1- Elaborar um bom projeto de dimensionamento, evitando a utilização de equipamentos com capacidade acima do necessário;
- 2- Colocar os sopradores o mais próximo possível dos locais que utilizarão a aeração;
- 3- Instalar e dimensionar de forma correta as tubulações de ar, evitando perda de carga e maximizando o aproveitamento dos sopradores;
- 4- Evitar tanques profundos, pois quanto maior a coluna de água, a ser vencida, maior a necessidade de potência dos sopradores;
- 5- Escolher sopradores com boa relação desempenho:consumo;
- 6- Utilizar silenciadores nos sopradores e instalá-los em locais que abafem ao máximo os ruídos é uma forma de impactar menos o entorno do laboratório (vizinhança).



**Foto 7:** Sistema de Aeração em Tanque de Larvicultura

### **3.3 LAVAGENS EM GERAL – CONSUMO DE ÁGUA E PRODUTOS**

As diversas lavagens que se realizam no laboratório podem exercer grande impacto no meio ambiente, nos processos e nos colaboradores, mas há formas de se reduzir isso. O primeiro impacto das lavagens é o consumo de água doce.

A utilização de mangueiras e torneiras compatíveis com a necessidade de uso, além da utilização de “pistolas” nas pontas das mangueiras para bloquear a saída de água quando não se precisa, são medidas simples com grande efeito na redução do consumo.

A utilização de produtos adequados para o tipo de lavagem praticada, sendo eles de fácil enxágue e usados em concentrações adequadas é outra medida para reduzir o consumo de água e o descarte de químicos ao meio ambiente.

A escolha de detergentes, desinfetantes e outros produtos para lavagem, deve ser algo feito de forma criteriosa e responsável, visando sempre reduzir os impactos ao meio ambiente e à saúde dos colaboradores.

### **3.4 FILTROS, TELAS, EQUIPAMENTOS, BOMBAS.**

O dimensionamento adequado dos filtros, das bombas e outros equipamentos pode representar significativa economia de recursos. Um filtro com vazão inferior à capacidade de uma bomba resulta em desperdício de energia elétrica e redução na eficiência da filtração.

Um bom programa de troca de elementos filtrantes e de manutenção preventiva de equipamentos proporciona maximização da eficiência do sistema e reduz gastos e consumo.

### **3.5 DESCARTE DO LIXO ORGÂNICO RESULTANTE DO PROCESSO PRODUTIVO**

Um laboratório normalmente gera uma boa quantidade de lixo orgânico, lixo esse composto por animais mortos, carapaças, restos de alimento dos camarões reprodutores, PLs descartadas e cascas de cisto de *Artemia*. Por Medidas de Biossegurança e higiene, esses materiais não devem ser descartados no lixo comum. Eles devem, preferencialmente, ser incinerados. Na falta do incinerador, eles podem ser enterrados em valas sépticas, instaladas em local adequado para esse fim e que esteja fora da área de produção.

### **3.6 MANEJO DOS REPRODUTORES NA MATURAÇÃO**

Para gerenciar uma maturação é de crucial importância que haja controle e separação dos lotes de reprodutores, de forma que em cada tanque só tenha animais de um mesmo lote, com mesmo tempo em produção. Isso permite o acompanhamento individualizado de cada lote, que gerará os dados que orientarão as tomadas de decisões a respeito da troca ou permanência de animais em produção e, sob a escolha dos melhores plantéis a serem trazidos para a maturação.

Para viabilizar esta separação, é necessário que os animais estejam marcados com anilhas no pedúnculo ocular ou com elastômero aplicado no último segmento abdominal (**Foto 8**). Não é necessário marcar os machos, já que eles normalmente não mudam de tanque. Para esta situação de manter a separação dos animais de cada lote, não é necessário que as marcas sejam individualizadas, sendo suficiente que todos os animais de um mesmo lote tenham uma mesma marca (cor). Assim, em uma maturação haverá, simultaneamente, vários lotes de reprodutores diferentes, e cada lote poderá estar dividido em vários tanques.



**Foto 8:** Elastômero no Último Segmento Abdominal

Um tanque de desova coletiva recebe fêmeas de vários tanques, de lotes diferentes. Ao retornar as fêmeas aos tanques de maturação, elas irão para tanques onde os animais tenham cores iguais às delas, não sendo necessário retornarem para o mesmo tanque de onde saíram. O importante é irem para os tanques do mesmo lote, pois têm a mesma origem e o mesmo tempo em produção.

Lotes de reprodutores que apresentem altas taxas de mortalidade, baixo desempenho reprodutivo ou sintomas de doenças, devem ser substituídos.

Ao longo da permanência dos lotes de reprodutores na maturação, é natural que parte dos animais morra e as densidades nos tanques caiam. Sempre que possível deve-se escolher os tanques que tiverem menos animais e redistribuí-los entre os outros tanques do mesmo lote, liberando o tanque para receber animais novos ou simplesmente para reduzir o consumo de água.

Não se deve misturar em um mesmo tanque animais de lotes e tempo em produção diferentes.

### **3.7 MANEJOS DE BIOSSEGURANÇA NA DESOVA**

A operação de manejo na desova é uma grande oportunidade de impor uma importante barreira sanitária à disseminação de doenças para a larvicultura. Fêmeas acasaladas com sintomas de alguma doença devem ser descartadas.

Após as fêmeas desovarem e retornarem à maturação deve-se realizar a retirada das fezes que estiverem nos tanques de desova para reduzir o seu contato com os ovos.

Algumas doenças são transmitidas aos náuplios de forma horizontal, através do contato dos reprodutores contaminados com os ovos. Esses patógenos ficam aderidos à superfície dos ovos e contaminam os náuplios quando eclodem. A retirada das fezes ajuda a reduzir a incidência de contágio, porém não é o suficiente. Uma eficiente barreira sanitária é a adoção do manejo de transferência dos ovos para eclosão em outro tanque ou recipiente. Nessa operação é realizada a lavagem e desinfecção dos ovos, transferindo-os para eclodirem em um tanque limpo, em água limpa, reduzindo muito as chances de transmissão horizontal de doenças.

Um exemplo clássico dessa barreira é a relação do fungo *lagenidium*, que normalmente está presente nos tanques de maturação e é transmitido aos náuplios através do contato com as fezes das fêmeas. Uma vez passado para a larvicultura, as perdas de larvas podem ser grandes. O combate ao *lagenidium* pode ser feito por meio do uso de produto químico (herbicida Trifluralina, danoso ao meio ambiente e de manuseio perigoso) na desova e na larvicultura, ou simplesmente pela utilização de boas práticas no manejo da desova, adotando a transferência e desinfecção dos ovos.

Outra barreira à transmissão de problemas para a larvicultura é o conjunto de cuidados na coleta dos náuplios. Não se deve utilizar a totalidade dos náuplios, mas apenas aqueles que nadaram até um foco luminoso. Náuplios que apresentaram dificuldades para nadar até a luz devem ser descartados. Também se deve ter todo o cuidado para não se recolher ovos ou material do fundo dos tanques de desova ou eclosão.

O setor de desova (**Foto 9**) é um local que merece atenção em relação aos cuidados com assepsia e boas práticas de manejo, pois deve ter a função de agir como um filtro entre um setor “sujo” que é a maturação e o setor sensível que é a fase inicial da larvicultura.

Todo o material da desova deve ser lavado e desinfetado após o uso. Deve-se dar especial atenção aos coletores e lavadores de ovos ou náuplios, pois são muito propícios ao acúmulo de matéria orgânica, podendo atuar como disseminadores de problemas.

O pessoal que trabalha com ovos e náuplios não deve ter contato com os reprodutores da maturação ou com o cultivo na larvicultura.



**Foto 9:** Coleta de Ovos

### **3.8 NÁUPLIOS ADQUIRIDOS DE TERCEIROS – SELEÇÃO DO FORNECEDOR, CUIDADOS NA RECEPÇÃO E ACOMPANHAMENTO.**

Os náuplios podem trazer consigo uma série de doenças. Por isso, a aquisição de náuplios de terceiros deve ser cercada de cuidados. Como não se pode controlar o trabalho dos fornecedores, deve-se, ao menos, conhecer previamente suas instalações e o seu manejo,

e adquirir náuplios apenas de unidades de maturação confiáveis e que adotem boas práticas de manejo e medidas de biossegurança.

Independentemente da qualidade do trabalho realizado pelo fornecedor de náuplios, algumas práticas de biossegurança devem ser adotadas ao receber os animais. Adquirir animais de outro laboratório é sempre um risco potencial, e medidas devem ser adotadas para minimizá-lo. É indispensável a lavagem dos náuplios quando da chegada destes ao laboratório. Isto evita que a água do transporte seja transferida aos tanques de larvicultura.

Deve-se descartar o material utilizado para embalar os náuplios, evitando sua entrada na área de produção.

### **3.9 PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS E MANUTENÇÃO DE REGISTROS E CONTROLES**

Para as boas práticas de manejo é indispensável que haja padronização nos procedimentos adotados. Padronizar é definir uma maneira de executar um procedimento e instituir que toda tarefa seja executada usando-se sempre os mesmos procedimentos. Sem padronização não há controle sob os processos, pois, assim, há a possibilidade para cada funcionário executar as tarefas à sua maneira.

A padronização apenas se mantém efetiva quando disposta por escrito. O que é definido e instituído apenas verbalmente tende a se modificar rapidamente. Cada processo, cada tarefa, cada procedimento tem que estar minuciosamente definido e descrito por escrito. Só assim é possível ensinar, treinar, supervisionar e cobrar.

A manutenção de registros de dados da produção é outra ferramenta indispensável à adoção de BPM e ao aprimoramento dos manejos adotados. Para que um laboratório possa avaliar as sobrevivências obtidas na larvicultura é preciso que ele tenha um registro histórico dos dados de sobrevivência. Para relacionar a sobrevivência na larvicultura com a origem do náuplio utilizado é preciso ter os registros das origens dos náuplios. Para se saber quantos quilos de cisto de *Artemia* estão sendo consumidos por milhão de PLs produzidas, é preciso ter registros da produção de PLs e do consumo de cisto. Enfim, todos os dados considerados relevantes devem estar registrados, por escrito, de forma clara e ordenada.

A manutenção de registros das informações eleitas como relevantes é o que permite a rastreabilidade, que é a possibilidade de acessar registros para a obtenção de dados e informações.

## **4 NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO NA MATURAÇÃO E LARVICULTURA DE *Litopenaeus vannamei***

A nutrição é um dos principais aspectos na produção animal e a escolha dos alimentos deve ser feita tanto em função de fatores nutricionais quanto de facilidade de estocagem e manuseio, disponibilidade no mercado, aceitação por parte dos animais, preço, risco de ser vetor de algum patógeno, impacto na qualidade da água etc.

#### 4.1 ALIMENTOS INERTES, ALIMENTOS CONGELADOS E ALIMENTOS VIVOS.

O primeiro fator a ser observado na escolha de um alimento é a necessidade nutricional do animal no estágio em que ele se encontra. Uma zoea I tem um determinado hábito alimentar, um determinado estágio de desenvolvimento do trato digestivo e uma necessidade nutricional, que fazem das microalgas marinhas o alimento mais indicado para este estágio (**Foto 10**). Uma fêmea em produção na maturação tem necessidade de alimentos que lhe estimulem a reprodução e que lhe deem o suporte nutricional necessário à sua atividade reprodutiva. E assim segue com cada estágio de desenvolvimento dos animais.



**Foto 10:** Setor de Microalgas. Fonte: Celm

Os alimentos congelados como lulas (**Foto 11**), mexilhões, ovas de peixe, peixe, biomassa de *Artemia*, poliquetos, entre outros, são normalmente utilizados para os reprodutores. Cabe ao laboratório avaliar os aspectos envolvidos na utilização de cada um deles e fazer suas escolhas. Contudo, não se deve utilizar alimentos que tenham risco potencial de serem vetores de alguma doença para os camarões. Animais cultivados ou capturados em áreas onde haja ocorrência destas doenças não devem ser utilizados.



**Foto 11:** Lula Congelada

Por ser altamente perecível, a utilização dos alimentos congelados deve ser seguida de certos cuidados em seu armazenamento, processamento e oferta aos camarões. O armazenamento deve ser feito preferencialmente em câmaras frigoríficas, em temperatura igual ou inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ . O processamento, que consiste em fatiá-los, deve ser feito em local apropriado, com bastante higiene e com especial atenção ao tempo que o alimento ficará fora da refrigeração. O tamanho dos cortes deve ser adequado. Pedacos muito pequenos tendem a se perder na água e os muito grandes tendem a não ser inteiramente consumidos. A quantidade ofertada deve ser muito bem avaliada para evitar sobras elevadas, o que gera desperdício, além de impactar negativamente na qualidade da água dos tanques e na produção de lixo orgânico.

Atualmente os alimentos vivos utilizados nos laboratórios se resumem às microalgas e aos náuplios de *Artemia*. Existem várias espécies de microalgas que podem ser utilizadas e cada laboratório faz sua escolha de acordo com critérios e possibilidades. O importante é ter consciência da importância das microalgas, tanto para a nutrição das larvas e outras contribuições positivas nos tanques de larvicultura, quanto aos riscos que um mau manejo no setor de microalgas pode representar. Uma contaminação nesse setor será rapidamente distribuída para toda a larvicultura. Estas contaminações podem ser químicas ou biológicas.

O náuplio de *Artemia* (**Foto 12**) tem importância vital na nutrição das larvas e é um item indispensável. Porém, normalmente os cuidados dispensados ao setor de *Artemia* não são proporcionais à importância deste alimento, muito menos aos riscos que ele pode representar para a sanidade de uma larvicultura. A água onde ocorre a eclosão dos cistos de *Artemia* é, naturalmente, um caldo de vibrios, que são grandes vilões dentro de um laboratório.



**Foto 12:** Náuplio de *Artemia*

A coleta dos náuplios e seu armazenamento devem ser feitos levando em conta que os náuplios são animais vivos, que se pretende mantê-los vivos, e que eles têm um valor nutricional que vai diminuindo rapidamente à medida que as horas passam.

Por esses motivos e pelos riscos sanitários que os náuplios de *Artemia* podem representar, este setor não pode dispensar a utilização das boas práticas de manejo. O setor de *Artemia* deve, preferencialmente, guardar certo distanciamento dos demais setores. Os tanques ou *carboys* de eclosão de cistos, bem como seus utensílios, devem ser cuidadosamente lavados e desinfetados após cada uso. Deve-se adotar um método eficiente e

rápido de coleta dos náuplios para evitar que parte deles morra por falta de oxigênio durante a coleta. Após serem recolhidos, os náuplios de *Artemia* devem ser bem lavados e desinfetados. Os náuplios que serão mantidos vivos para utilização ao longo do dia, devem ser armazenados (após a lavagem e desinfecção) em água e recipientes limpos, em temperatura baixa (5°C) e com aeração suficiente.

Os náuplios que se destinam ao congelamento (**Foto 13**) devem ser fracionados e colocados para congelar em recipientes limpos. Deve-se ter cuidado para que o congelamento seja suficientemente rápido para que os náuplios não comecem a se deteriorar antes de serem congelados.



**Foto 13:** Náuplio de *Artemia* Congelado

Os alimentos inertes (**Foto 14**) não demandam maiores preocupações quanto ao risco de transmissão de doenças, e a escolha dos produtos a serem utilizados deve ser norteadada pelo critério nutricional adequado ao estágio do animal, pela granulometria adequada, pela atratividade e pelo comportamento das partículas ou pellets na água.



**Foto 14:** Alimento Inerte

## 5 SAÚDE DOS ANIMAIS E BIOSSEGURANÇA

### 5.1 TRANSMISSÃO HORIZONTAL E VERTICAL DE DOENÇAS

Existem duas formas de transmissão de doenças, a transmissão vertical e a transmissão horizontal.

- A transmissão vertical é quando os pais transmitem a doença para os filhos, que já nascem portadores do patógeno. Nestes casos, a melhor forma de controle e erradicação da doença é a seleção de reprodutores, usando apenas aqueles que estão livres do patógeno;
- A transmissão horizontal ocorre quando um animal é infectado por outro, podendo a contaminação ser pelo contato do ovo com agentes contaminantes (fezes), ou por ingestão de material contaminado (outro camarão morto que estava contaminado, alimento contaminado, *Artemia* contaminada, etc.). Aqui o combate à transmissão das doenças deve ser feito impedindo o contato dos animais com os patógenos, adotando-se medidas de biossegurança e boas práticas de manejo.

### 5.2 SELEÇÃO DOS REPRODUTORES COMO UMA IMPORTANTE MEDIDA DE BIOSSEGURANÇA

A melhor maneira de manter os animais de uma maturação saudáveis é impedir que os patógenos entrem. E o maior veículo de entrada são os próprios reprodutores. Quanto mais rigorosa e eficiente for a seleção dos reprodutores, menores as chances deles serem portadores de patógenos e de transmitirem doenças para a larvicultura e para as fazendas. A observação dos animais deve ser constante, diária, pois os animais podem ser portadores assintomáticos, e com o estresse do manuseio na maturação os patógenos podem se expressar. Animais com qualquer sintoma de doença devem ser retirados da produção.

### 5.3 DOENÇAS DECORRENTES DE MANEJO INCORRETO

Algumas doenças podem ser causadas ou favorecidas por uma má condição sanitária do ambiente, onde os animais estão, normalmente em consequência de acúmulo de matéria orgânica em decomposição dentro dos tanques de cultivo, comprometendo a qualidade da água. Esta condição estressa e debilita os animais, reduzindo suas defesas e abrindo portas para a entrada de doenças.

Uma das principais medidas para a manutenção dos parâmetros físico-químicos da água em níveis confortáveis para os animais é o manejo e controle da quantidade de sobra de alimentos. A situação ideal é quando praticamente não há sobras, e isto se consegue quando há um bom equilíbrio entre a quantidade de alimento ofertado e o consumo pelos animais.

Um fator que ajuda é utilizar alimentos que sejam atrativos e bem aceitos pelos animais, além de distribuir as alimentações ao longo do dia, de forma que não seja ofertado muito alimento por vez.

## 5.4 IDADE DOS REPRODUTORES E TEMPO EM PRODUÇÃO

Os animais da maturação (**Foto 15**), especialmente as fêmeas, devem ser mantidos em produção por um período máximo de aproximadamente 120 dias, e a partir daí devem ser substituídos.

É recomendado que as maturações tenham um cronograma de trocas parciais de reprodutores, de forma que sempre haja em produção animais de diferentes idades, visando-se ter uma produção constante e com náuplios de qualidade.



**Foto 15:** Animais Reprodutores. Fonte: Celm.

## 6 PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO

De uma maneira simplificada, podemos dizer que melhoramento genético é a forma sistematizada e controlada de fazer cruzamentos com o objetivo de fixar determinadas características. No caso de camarões, as características mais buscadas são crescimento rápido, resistência a doenças e alta sobrevivência.

No melhoramento genético os ganhos são obtidos exclusivamente por meio de cruzamentos entre indivíduos selecionados, não havendo manipulação genética. Quando há manipulação genética o resultado é um GMO (sigla em inglês para Organismo Geneticamente Modificado).

Um programa de melhoramento genético é algo complexo, que não visa apenas cruzar animais para obter melhoras, mas direcionar os cruzamentos para obter melhoras e perder-se o mínimo possível de variabilidade genética. Os ganhos das características desejadas e as perdas de variabilidade genética são calculados estatisticamente e constantemente avaliados.

Em todo melhoramento genético há sempre uma certeza de que à medida que se ganha na fixação das características desejadas, se perde em variabilidade genética (aumenta a consanguinidade).

## **7 PÓS-LARVA SPF (*SPECIFIC PATHOGEN FREE*) OU LIVRES DE ENFERMIDADES ESPECÍFICAS**

Camarão SPF é aquele livre de patógenos específicos, e não necessariamente livre de qualquer doença. No caso, os patógenos específicos são os 5 vírus de maior impacto para a carcinicultura: WSSV, Yellow Head, IMNV, Taura e IHHNV.

Além de ser livre destes 5 vírus, para ser considerado SPF, o camarão precisa estar em uma instalação com status de SPF. Desta forma, mesmo que um camarão tenha sido analisado e esteja livre destes 5 vírus, ele não é, no rigor da definição, um animal SPF se não estiver em uma instalação SPF.

Os camarões SPF são produzidos em ambientes biosseguros, onde todos os cuidados são tomados para que os animais não tenham contato com patógenos.

A razão de ser da produção e utilização de animais SPF é que animais livres de doenças têm a possibilidade de expressar todo o ganho adquirido no melhoramento genético, que normalmente é o potencial para crescimento.

Quanto mais controlado e menos desafiador for o ambiente, maiores as chances do animal SPF expressar o seu potencial genético para crescimento. Uma forte razão para se usar animais SPF é quando se tem um ambiente desinfetado e se quer iniciar o cultivo com animais limpos.

Os programas de melhoramento genético de animais SPF normalmente focam fortemente no ganho para crescimento. Mas isso não significa que uma larva, apenas pelo fato de ser SPF, tenha grande potencial para crescimento.

## **8 PÓS-LARVAS SPR (*SPECIFIC PATHOGEN RESISTENT*) OU RESISTENTES A PATÓGENOS ESPECÍFICOS**

Pós-larva SPR é aquela resistente a patógenos específicos, e não a qualquer patógeno. É preciso especificar a que patógeno a PL é resistente. Por exemplo, uma PL pode ser SPR para o vírus da Taura.

O mecanismo de produção de animais SPR é a exposição ao patógeno e a posterior análise para verificar se ele resistiu ao contato e não adoeceu. Os animais aprovados neste desafio são utilizados como reprodutores e os seus descendentes são, também, expostos ao mesmo patógeno e são analisados individualmente para a seleção daqueles que permanecem limpos. E assim é feito por gerações sucessivas, até que se obtenha o nível esperado de resistência.

Outro mecanismo que busca a obtenção de animais resistentes é a seleção de animais sobreviventes de cultivos atacados pelo patógeno ao qual se deseja obter a resistência. Estes animais são utilizados como reprodutores, sem que haja a preocupação de saber se o animal é portador do patógeno ou não. O que interessa é trabalhar os sobreviventes com aparência saudável. Os descendentes são também expostos ao cultivo no campo, e dos viveiros contaminados pelo patógeno se coleta os sobreviventes de aparência saudável, dando segmento ao processo geração após geração.

## **8.1 SPF X SPR**

Potencial para crescimento e resistência a doenças são características antagônicas, de forma que, se desejar espécies livres de patógenos, descarta-se a possibilidade de espécies resistentes a um só patógeno. No entanto, há indicações de uso para os dois tipos de larva.

Em ambientes desafiadores, com presença de patógenos, o mais indicado é utilizar larva SPR. Já para ambientes mais controlados, onde se pretende retardar ou evitar o aparecimento de doenças e fazer uso do melhoramento dirigido para crescimento, o mais indicado é usar larva SPF.

## **9 USO DE AGENTES TERAPÊUTICOS E OUTRAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS**

A utilização de agentes terapêuticos e substâncias químicas deve ser, sempre que possível, evitada. Mas, se fizermos a opção de usá-las, ela deve ser acompanhada de muito critério e cautela. Algumas vezes as consequências da utilização de certos produtos podem trazer mais problemas do que aquele que se está querendo remediar.

A primeira opção é pela adoção de BPM. Normalmente a causa dos problemas que precisam ser remediados com medicamentos ou produtos químicos está relacionada a falhas no manejo, que poderiam ter sido evitadas.

Havendo a necessidade de uso, deve-se optar por produtos aprovados pelos órgãos governamentais competentes, respeitando-se às indicações de dosagens e as precauções ambientais.

A utilização de antibióticos na larvicultura é uma prática perfeitamente dispensável. Os probióticos trazem muito mais benefícios e retorno econômico e ambiental.

A utilização de alguns produtos químicos, tais como alguns de ação desinfetante, são indispensáveis e fazem parte dos protocolos de boas práticas. A recomendação é que se faça uso de forma responsável e criteriosa.

Obviamente que pode haver situações em que a utilização de certos produtos pode se apresentar como a única opção viável para o momento

## **10 TRATAMENTO TÉRMICO PARA INATIVAÇÃO DE VÍRUS**

Na larvicultura, a utilização de temperaturas elevadas no cultivo constitui uma importante ferramenta para acelerar o crescimento, reduzir o tempo de cultivo, promover as mudanças de estágio de forma mais homogênea e potencializar a ação das bactérias probióticas. Adicionalmente, a utilização de temperaturas elevadas nas pós-larvas tem sido apontada, segundo relatos da literatura, como uma ferramenta para inativar o vírus do WSSV que possa estar presente nas PLs. Para tanto é necessário que a água de cultivo das PLs seja mantida a uma temperatura média de 32°C (31 a 33°C) durante um período contínuo de no mínimo 7 dias.

## 11 DESPESCA, EMBALAGEM E TRANSPORTE.

Para a despesca das PLs é preferível utilizar redes para capturar os animais (**Foto 16 e 17**) do que coletá-los pela drenagem, por várias razões. Uma delas é que utilizando a rede, a quase totalidade das PLs é pescada enquanto ainda tem muita água no tanque, condição esta que é mais confortável e menos estressante para os animais. Além disso, a pesca com rede é mais rápida que pelo dreno.



**Foto 16:** Remoção das PLs com Puçás.



**Foto 17:** Remoção das PLs com Redes. Fonte: Celm

As caixas que receberão as PLs para contagem devem ser cheias com água limpa. Após a colocação de todas as PLs, deve-se realizar uma troca de água para a retirada da sujeira que vem dos tanques junto com as PLs (**Foto 18**).



**Foto 18:** Transferência de Pls. Fonte: Celm.

A quantidade de PLs colocada nas caixas deve ser adequada ao volume delas.

Em relação à embalagem das PLs para transporte, deve-se ter como princípio geral que nada de matéria orgânica seja transferida do laboratório para as fazendas. A utilização de náuplios de *Artemia* para alimentação durante o transporte ainda é, na maioria dos casos, uma necessidade. Mas aos poucos estão surgindo alternativas de alimentos que substituirão a *Artemia* neste procedimento.

Se a embalagem das PLs for em sacos plásticos (**Foto 19**), estes devem ser novos e as embalagens de isopor devem ser sempre de primeiro uso. Se for em *transfish* (caixa específica para transferência de PLs), as mesmas devem estar lavadas e desinfetadas.



**Foto 19:** Transferência com Sacos Plásticos

A alimentação durante o transporte, se for em sacos plásticos, deverá ser na forma de dieta viva (náuplios de *Artemia*) e se for em *transfish*, dependendo da distância, pode ser utilizada também dieta seca, sendo apenas o suficiente para evitar canibalismo.

Na fazenda, se as PLs forem para berçários, deve-se evitar colocar a água do transporte dentro dos tanques. A preferência deve ser por pescar as larvas com puçá e transferi-las sem água.

A saída das pós-larvas do ambiente do laboratório para o ambiente das fazendas é importante tanto sob o aspecto de biossegurança quanto de boas práticas de manejo.

## **12 EMPREGADOS E AS RELAÇÕES SOCIAIS**

As relações e interações entre dirigentes, trabalhadores e comunidade, da mesma forma que os processos produtivos, também são passíveis de adoção de boas práticas, cujo objetivo é criar um clima de respeito, confiança e cooperação.

A empresa, através do total cumprimento de seus deveres para com os seus funcionários, comunidade e entidades governamentais, cria um ambiente favorável à adoção de igual postura em relação a si própria.

A capacitação dos funcionários para uma boa execução de suas tarefas constitui uma demonstração, por parte da empresa, de valorização e respeito pelo funcionário. Por outro lado, funcionário que recebe capacitação e tem bom entendimento sobre suas atribuições, tende a zelar mais pela qualidade do seu trabalho e tem maior empenho ou receptividade para novos aprendizados.

É interessante que a comunidade sinta que a empresa é um agente importante e que contribui positivamente para o desenvolvimento e bem estar do local, na medida em que proporciona trabalho e renda para membros da comunidade e comércio local, e proporciona qualificação para a mão-de-obra que utiliza.

## **13 PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE LARVICULTURA**

Para a comercialização de pós-larvas, os laboratórios deverão adotar os Procedimentos de Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança com as seguintes especificações:

### **13.1 TRATAMENTO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO E DE ÁGUAS RESIDUAIS**

Os laboratórios deverão contar, pelo menos, com:

- Abastecimento de água com sistema de tratamento que inclua filtração, estocagem e desinfecção, antes do uso nas unidades produtivas. Os modelos mais avançados de desinfecção com a utilização de raios ultravioleta poderão ser utilizados pelos laboratórios que optarem por esta medida de tratamento;
- A água de cultivo deverá ser estabilizada mediante tratamento químico e monitoramento multiparâmetro (alcalinidade, dureza, amônia tóxica, nitrito, OD, pH, bacteriologia, balanço iônico, etc.);

- Tanques de estocagem de reprodutores e de pós-larvas dotados de sistemas devidamente protegidos que funcionem como barreira física contra vetores de agentes etiológicos de enfermidades específicas de importância econômica. As barreiras físicas aqui mencionadas podem ser construídas com a utilização de lonas plásticas, telas, vidros ou outro produto que se preste ao fim desejado;
- Programa de melhoramento genético visando à formação de famílias selecionadas para crescimento, resistência a enfermidades específicas de importância econômica e capacidade de reprodução;
- Descartar pós-larvas fracas por meio do desafio com uso de formalina a 100ppm/30min;
- Acionar estrutura especializada para o tratamento térmico das PLs durante 7 dias consecutivos em temperatura controlada em torno de 32°C, antes da comercialização;
- Usar prebióticos e probióticos para a manutenção da qualidade da água e o controle efetivo de vibrioses e;
- Tratamento de águas residuais para o descarte responsável no meio ambiente.

### **13.2 SELEÇÃO DE REPRODUTORES LIVRES DE PATÓGENOS ESPECÍFICOS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

#### **• Laboratórios que possuem instalações para a formação de plantéis de reprodutores:**

- ✓ Com ciclo fechado no próprio laboratório;
- ✓ Com coleta de animais em viveiros especiais em fazendas de engorda de camarões.

Os laboratórios inseridos nesta categoria deverão manter programa de seleção de plantéis livres de patógenos específicos de importância econômica com os seguintes requisitos:

- Os espécimes destinados para a formação de plantéis de reprodutores deverão ser mantidos em Unidade de Aclimação (UA) por período necessário à completa avaliação dos lotes;
- A Unidade de Aclimação (UA) deverá estar isolada e ser operada de forma independente das unidades de maturação, de algicultura e de larvicultura;
- Para levar a cabo o procedimento de análises de PCR com vistas à seleção do plantel de reprodutores, os animais deverão ser submetidos ao desafio do estresse específico induzido por meio do rebaixamento da temperatura ou por outro método adequado a este fim;
- Decorrido o período estipulado para o desafio, a equipe técnica coletará amostras de hemolinfa de todos os animais para análise de PCR com vistas à identificação de enfermidades específicas de importância econômica, principalmente a WSSV;
- Apenas os animais negativos para a enfermidade supracitada deverão ser selecionados para a formação do plantel de reprodutores;
- Os animais positivos para a WSSV serão sacrificados mediante cozimento, incineração ou, alternativamente, descartados em valas sanitárias com aplicação de cal na razão de 1:1 em camadas intercaladas, conforme recomendações do Protocolo de Biossegurança nas Fazendas de Camarão Marinho, da ABCC;
- Os animais aprovados deverão ser desinfetados mediante banho em água com concentração de 20 ppm de iodo por período de 1 minuto, antes de serem transportados para a maturação;
- A unidade de maturação deverá empregar Metodologia de Biossegurança para evitar a contaminação horizontal entre os animais mantidos no setor de aclimação e os lotes previamente selecionados para a formação do plantel.

Na fazenda, se as PLs forem para berçários, deve-se evitar colocar a água do transporte dentro dos tanques. A preferência deve ser por pescar as larvas com puçá e transferi-las sem água.

A saída das pós-larvas do ambiente do laboratório para o ambiente das fazendas é importante tanto sob o aspecto de biossegurança quanto de boas práticas de manejo.

## **12 EMPREGADOS E AS RELAÇÕES SOCIAIS**

As relações e interações entre dirigentes, trabalhadores e comunidade, da mesma forma que os processos produtivos, também são passíveis de adoção de boas práticas, cujo objetivo é criar um clima de respeito, confiança e cooperação.

A empresa, através do total cumprimento de seus deveres para com os seus funcionários, comunidade e entidades governamentais, cria um ambiente favorável à adoção de igual postura em relação a si própria.

A capacitação dos funcionários para uma boa execução de suas tarefas constitui uma demonstração, por parte da empresa, de valorização e respeito pelo funcionário. Por outro lado, funcionário que recebe capacitação e tem bom entendimento sobre suas atribuições, tende a zelar mais pela qualidade do seu trabalho e tem maior empenho ou receptividade para novos aprendizados.

É interessante que a comunidade sinta que a empresa é um agente importante e que contribui positivamente para o desenvolvimento e bem estar do local, na medida em que proporciona trabalho e renda para membros da comunidade e comércio local, e proporciona qualificação para a mão-de-obra que utiliza.

## **13 PROCEDIMENTOS DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE LARVICULTURA**

Para a comercialização de pós-larvas, os laboratórios deverão adotar os Procedimentos de Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança com as seguintes especificações:

### **13.1 TRATAMENTO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO E DE ÁGUAS RESIDUAIS**

Os laboratórios deverão contar, pelo menos, com:

- Abastecimento de água com sistema de tratamento que inclua filtração, estocagem e desinfecção, antes do uso nas unidades produtivas. Os modelos mais avançados de desinfecção com a utilização de raios ultravioleta poderão ser utilizados pelos laboratórios que optarem por esta medida de tratamento;
- A água de cultivo deverá ser estabilizada mediante tratamento químico e monitoramento multiparâmetro (alcalinidade, dureza, amônia tóxica, nitrito, OD, pH, bacteriologia, balanço iônico, etc.);















