



PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO ESPECIAL

**EM BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA
PARA MICRO E PEQUENOS PRODUTORES DE CAMARÃO
DO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE, ESTADO DO CEARÁ**

CURSO: TÉCNICAS DE MANEJO E QUALIDADE DE ÁGUA COM ÊNFASE NO BALANÇO IÔNICO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



A B C C
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO

TÉCNICAS DE MANEJO E QUALIDADE DA ÁGUA COM ÊNFASE NO SEU BALANÇO IÔNICO

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO –
ABCC**

Convênio MAPA Nº827739/2016

JUNHO 2017

APRESENTAÇÃO

O desafio de reduzir o uso dos recursos naturais no processo de expansão da carcinicultura, mediante aumento da produtividade, minimizando adicionalmente os prejuízos ocasionados pelas enfermidades de importância econômica para o camarão cultivado, principalmente as infecciosas de origem viral e bacterianas, levaram países como China, Tailândia, Indonésia, Vietnã e Equador, a aperfeiçoarem procedimentos, métodos e práticas de cultivo, cuja sistemática aplicação, além de aumentar a produtividade, assegura a produção em convivência com as referidas adversidades.

Essa situação foi, em grande parte, o motivo que levou a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), com apoio financeiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a elaborar um Programa de Aperfeiçoamento e Capacitação, para os carcinicultores cearenses, envolvendo um abalizado conjunto de BPMs e Medidas de Biossegurança associado com o Sistema Intensivo de produção, cuja aplicação contribuirá efetivamente para a melhoria dos atuais níveis de produção comercial, assegurando a viabilidade da atividade frente ao surto da “mancha branca” e, naturalmente, a oferta de camarão para os mercados consumidores.

Em realidade, o conceito do Sistema Intensivo, que foi aprimorado e será disseminado na Carcinicultura cearense, 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 de carcinicultura, frente aos problemas associados com a presença da mancha branca.

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 convivem com as enfermidades que afetam o camarão cultivado.

Para assegurar o uso eficiente do Sistema Intensivo, combinados com as indispensáveis Medidas de BPM e Biossegurança, **o PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO ESPECIAL EM BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA PARA MICRO E PEQUENOS PRODUTORES DE CAMARÃO DO MÉDIO E BAIXO JAGUARIBE, ESTADO DO CEARÁ** prevê a partir de Abril/2017, a realização de cursos específicos, que priorizarão os aspectos

práticos da transferência de conhecimentos com a realização de análises de água e solo e análises presuntivas do camarão, bem como, todo o funcionamento e protocolo de um Sistema de Cultivo Intensivo de Camarão Marinho, como parte da capacitação, e que capacitará, principalmente os micro e pequenos produtores, nas práticas de manejo tecnológico e seguro da produção de camarão cultivado.

Para assegurar a disseminação das BPMs com Biossegurança e desenvolver a habilidade dos beneficiários para o seu uso eficaz, o presente Programa prevê a realização de 04 (Quatro) Cursos com ênfase nos principais e mais práticos aspectos de Biossegurança e das Boas Práticas de Manejo, como instrumentos de nivelamento e conscientização, prioritariamente, para micro e pequenos produtores de camarão do Estado do Ceará, bem como, funcionários e técnicos de fazendas, bem como, pessoal qualificado que se proponha a transferir esses conhecimentos para outros produtores.

Os Cursos Propostos no contexto do presente Programa são:

- **Curso 1** – *“Berçários Intensivos, Raceways e Crescimento Compensatório - Aumentando o Número de Ciclos de Cultivo por Ano”;*

- **Curso 2** – *“Técnicas de Manejo e Qualidade da Água com Ênfase no seu Balanço Iônico”*;
- **Curso 3** – *“Probióticos: O que são? Para que servem? Quando e como utilizá-los? Qual seu papel na Dinâmica Físico-Química e Microbiológica de Viveiros de Cultivo de L. vannamei”*;
- **Curso 4** – *“Análises a Fresco: Qual sua Importância para a Prevenção e Controle de Enfermidades no cultivo do L. vannamei”*.
O que são? Qual a Metodologia? O quê observar e como interpretar?

A capacitação será levada a efeito nas principais regiões produtoras de camarão marinho do Ceará, com o objetivo prioritário 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 e disseminá-las para outros produtores, tendo presente, a segurança de seus próprios empreendimentos, bem como, da produção local, regional e nacional.

A capacitação prevista no presente Programa levou em consideração o parâmetro de 60 participantes por evento, de forma

que a realização de 04 cursos contemplados pelo Convênio (ABCC/MAPA) cobrirá a participação de 240 atendentes, distribuídos em todo estado do Ceará, 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.

Na certeza de que, em colaboração e perfeita harmonia com sua afiliada estadual (ACCC), contando com o importante apoio financeiro do MAPA, a ABCC estará dando uma grande contribuição para a promoção sustentável do desenvolvimento da Carcinicultura Cearense, pelo que vimos, conclamar o apoio de toda a cadeia produtiva dessa estratégica atividade, destacando que na atualidade, o cultivo de camarão, se constitui a 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, majoritária, a participação do micro e pequeno produtor, que já representam 75% do total de carcinicultores do Brasil.

Atenciosamente,

Itamar de Paiva Rocha
Eng^o de Pesca, CREA 7226-D/PE
Presidente da ABCC

Sumário

TÉCNICAS DE MANEJO E QUALIDADE DA ÁGUA COM ÊNFASE NO SEU BALANÇO IÔNICO.....	9
Preparando o Viveiro para o Povoamento.....	9
Abastecimento do Viveiro.....	12
Fertilização do Viveiro.....	14
Aquisição de Pós Larvas.....	15
TRANSPORTE DE PÓS-LARVAS » LABORATÓRIO x FAZENDA.....	16
RECEPÇÃO, ACLIMATAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO DAS PÓS LARVAS NA FAZENDA.....	16
Parâmetros a serem analisados para a aclimação das pós-larvas.....	21
CULTIVO DE PÓS-LARVAS EM BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS.....	24
Tratamento químico da água com uso de cloro.....	25
Limpeza e Assepsia nas instalações dos Berçários Intensivos.....	26
Preparação dos Tanques Berçários Intensivos.....	27
Rotinas de Engorda.....	28
Monitoramento dos Parâmetros (Hidrologia).....	28
Monitoramento dos Parâmetros Físico-Químicos.....	29
Biometria.....	30
Alimentação.....	31
Uso de Bandejas.....	32
Forma de Distribuição.....	32
Fertilização Complementar.....	33
Renovação de Água.....	34
A Despesa.....	35
Avaliação da Produção.....	36
BALANÇO IÔNICO NA CARCINICULTURA.....	36
SUGESTÕES DE MANEJO E CONTROLE.....	44
BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA.....	45
MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA.....	47
PRINCIPAIS ENFERMIDADES DO CAMARÃO CULTIVADO.....	48
BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA NAS FAZENDAS DE CAMARÃO MARINHO.....	50
IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA EM FAZENDAS DE CRIAÇÃO DE CAMARÕES.....	51
Implementação de Medidas de Biossegurança.....	51
O futuro da carcinicultura.....	52

TÉCNICAS DE MANEJO E QUALIDADE DA ÁGUA COM ÊNFASE NO SEU BALANÇO IÔNICO

Preparando o Viveiro para o Povoamento

A preparação do viveiro para um novo cultivo é uma etapa muito importante, influenciando no sucesso ou insucesso do próximo ciclo. Algumas etapas devem ser seguidas nesse processo, como:

Secagem do Solo - O solo deve ser exposto ao sol para que seque até ficar rachado, isto acontece normalmente no prazo de 7-10 dias, em épocas sem chuva. No período chuvoso não se deve esperar pela secagem do solo.

Manutenção de Taludes e Comportas - Durante o período de secagem do solo o produtor deve realizar, quando necessário, serviços de manutenção e reforço de taludes. Neste período devem ser realizadas, também, a limpeza das valas do fundo do viveiro, escavando pelo menos duas vezes por ano, e a manutenção das comportas e telas de comportas.

Monitoramento e Correção do pH do Solo

O pH do solo do viveiro deve ser medido no período após a despesca e antes do próximo povoamento para que mediadas de correção sejam tomadas antes de ser iniciado o ciclo seguinte. A correção do pH é feita através da aplicação de calcário e as quantidades a serem distribuídas variam de acordo com o pH encontrado no solo do viveiro. O pH do solo deve ser medido coletando 6-7 amostras por hectare do viveiro, misturando as amostras em um balde e retirando uma amostra do balde para medição. A amostra deve ser seca à sombra e depois peneirada em tela de mosquiteiro. Misturar a amostra de solo peneirada em água destilada em proporções iguais, por exemplo: 100 gramas de solo + 100 gramas de água, e medir o pH da mistura. A partir do valor de pH obtido aplicar calcário segundo os valores indicados abaixo:

pH do solo	Quantidade de Calcário (Kg/ha)
Maior que 7,0	0
7,0 - 6,5	500
6,5 - 6,0	1000
6,0 - 5,5	2000
menor que 5,5	3000

O ideal é que a dosagem do calcário seja dividida em duas partes iguais e após aplicar a primeira metade, arar o fundo do viveiro manualmente ou com micro trator, e então aplicar o restante da dosagem. No inverno, muitas vezes não é possível aplicar o calcário e arar, pois o fundo do viveiro fica permanentemente úmido e é difícil

andar. Neste caso o calcário pode ser aplicado de barco, com o viveiro com uma lamina d'água apenas suficiente para navegação.

Nas valas, poças e outros locais úmidos é conveniente aplicar 500 Kg/ha de cal virgem.



Eliminação de Peixes Predadores e Competidores

A eliminação de predadores e peixes do viveiro é feita pela aplicação de cloro (HTH) somente nas áreas onde houver água e em quantidades suficientes para matar os peixes. No dia seguinte à aplicação do cloro deve ser feita uma lavagem no fundo do viveiro, utilizando uma tela de mosquiteiro, para retirar o excesso de cloro. A aplicação do cloro deve ser feita no mínimo após 2-3 dias da aplicação do calcário e cal virgem.



Abastecimento do Viveiro

Após a retirada do excesso de cloro é iniciado o abastecimento do viveiro, para receber as pós-larvas, que deve ser feito utilizando a mesma tela de mosquiteiro. O abastecimento do viveiro sempre que possível deve ser feito somente com bombeamento.

A entrada de água deve ser filtrada com tela de mosquiteiro para evitar a introdução de predadores. O povoamento somente pode ser realizado após cerca de dez dias do início da entrada de água. O viveiro não deve ser abastecido até o seu nível máximo antes do povoamento, deixando uma folga de 15-20 centímetros, para que se possa colocar alguma água enquanto as pós larvas ainda são pequenas.



As PLs deverão ser estocadas logo após o tratamento da água seguido da fertilização para o desenvolvimento do plâncton. A ideia geral é não deixar a água estocada por período desnecessário e assim evitar riscos de contaminação.

Fertilização do Viveiro

O objetivo de fertilizar o viveiro é promover o desenvolvimento de alimento natural para as pós-larvas recém estocadas e, também, para os camarões em desenvolvimento. Um viveiro rico em alimento natural significa o uso de quantidades menores de ração.

A primeira fertilização é realizada antes do povoamento, durante o abastecimento do viveiro. Para a distribuição do fertilizante devem ser observados os seguintes pontos:

- Diluição do fertilizante em um tanque ou caixa com água (isto pode levar até dois dias);
- A distribuição deve ser feita no período da manhã, de preferência entre as 7:00 e 10:00 hs;
- A aplicação do fertilizante deve ser realizada em dias ensolarados. A distribuição não deve ser feita em dias nublados ou chuvosos, evitando o desperdício dos nutrientes.

Outra forma de aplicar o fertilizante durante o enchimento do viveiro é colocá-lo em sacos de ráfia na frente da entrada de água para ir dissolvendo aos poucos à medida que o viveiro enchendo.

A quantidade de fertilizante a ser aplicada varia de acordo com a área do viveiro. Como sugestão pode-se utilizar 10 Kg/ha de uréia ou 25 Kg/ha de nitrato de cálcio + 1 Kg de superfosfato triplo ou MAP (monoamônio fosfato). Para realizar a primeira fertilização deve-se encher o viveiro até uma lâmina d'água de pelo menos 30 cm. Após a distribuição, espera-se 7 dias, durante os quais o viveiro continua sendo abastecido e após este período é aplicada outra dose se necessário de acordo com a leitura do disco de Secchi.

Aquisição de Pós Larvas

A utilização de pós larvas livres de enfermidades é, do ponto de vista da sanidade, o aspecto mais importante para o início do processo de produção nos viveiros. Portanto, para que a exclusão das enfermidades funcione dentro dos padrões previstos no protocolo de manejo das fazendas é imprescindível que as pós larvas adquiridas estejam isentas das enfermidades específicas de importância econômica.

Atendido o requisito de aquisição de pós larvas não contaminadas, as chances de sucesso do protocolo implantado na fazenda aumentam consideravelmente, bem como as possibilidades de realização da rentabilidade dos cultivos sem as perdas advindas das mortalidades precoces dos camarões confinados.

TRANSPORTE DE PÓS-LARVAS » LABORATÓRIO x FAZENDA

Como medida de Boa Prática de Manejo e de Biossegurança, o transporte de pós larvas deve observar as recomendações contidas na tabela abaixo.

TEMPO DE TRANSPORTE (horas)	TEMPERATURA (°C)	DENSIDADE P/ TRANSPORTE (PLs/L)	ALIMENTO (Náuplios/PLs) Sacos Plásticos	ALIMENTO (Náuplios/PLs) Caixas de Transporte
0 – 3	Ambiente	1.000	30	35
3,1 – 5	25	1.000	35	40
5,1 – 8	24	1.000	45	50
8,1 – 12	23	1.000 – 900	50	55
12,1 – 15	22	900	55	Não recomendado
15,1 – 18	20	900 – 800	60	Não recomendado
Mais de 18hs*	18	600 – 700	65	Não recomendado

OBS: O transportador que utilizar caixas de transporte deverá fazer parada obrigatória a cada 3h00min para checar sistema de aeração e ajustes do alimento das PLs.

RECEPÇÃO, ACLIMATAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO DAS PÓS LARVAS NA FAZENDA

A aclimação é uma etapa muito importante do ciclo produtivo, pois tem por objetivo minimizar o estresse das pós larvas causado pela mudança brusca do ambiente do laboratório para o do viveiro com parâmetros físico-químicos diferentes.

No dia anterior ao povoamento todo o material necessário para a aclimação deve ser checado separado e os equipamentos maiores, tais como garrafa de oxigênio, tanques (500 ou 1000 litros) e preparação de galpão de proteção devem ser lavados e armados.

Depois da aprovação prevista na avaliação preliminar, as PLs necessitam ser aclimatadas às novas condições dos berçários intensivos no caso de povoamento indireto, ou dos viveiros de engorda definitivo no caso de povoamento direto.

Uma série de precauções, desde a chegada das PLs até o povoamento nos tanques, deve ser adotada para minimizar o estresse advindo do manuseio das larvas na execução deste procedimento.

Os procedimentos operacionais necessários para a recepção, aclimação e tratamento térmico das PLs estão apresentados abaixo:

- Montagem da estrutura de recepção das PLs com antecedência de 6 horas, para evitar o desperdício de tempo na hora da chegada das pós-larvas;
- O condutor do veículo e seus auxiliares não devem entrar no Setor de Berçários sem que sejam efetuados os procedimentos de higienização. O condutor deverá entregar o Check-List do laboratório ao funcionário responsável pelo berçário, ainda no pátio de desembarque;

- Após a entrega, as pós-larvas só poderão ser manuseadas pelos funcionários do Setor de Berçário, que obedecerão às normas de biossegurança aplicadas a essa unidade operacional;
- Toda a área operacional do Berçário Intensivo, bem como os aparelhos e equipamentos utilizados, devem estar devidamente higienizados para eliminar a possibilidade de contaminação;
- Devem ser utilizadas soluções de hipoclorito de cálcio, ou iodo, a 200ppm (308g de HTH a 65% / m³). As caixas de aclimatação podem ser desinfetadas com solução de ácido muriático a 10%, e depois enxaguadas três vezes consecutivas com água filtrada;
- Os parâmetros salinidade, temperatura, pH, alcalinidade e dureza da água de transporte deverão estar compatibilizados com os da água dos tanques. Caso existam diferenças, a aclimatação deverá ser iniciada pelo parâmetro que apresentar a maior diferença;
- Durante a aclimatação, as PLs deverão ser alimentadas com náuplios de Artemia na razão de 40 náuplios/PL/hora;

- Os náuplios de Artemia deverão ser certificados em relação à ausência de enfermidades de importância econômica, principalmente aquelas de notificação obrigatória para a OIE;
- Os náuplios de Artemia deverão ser descapsulados antes de serem disponibilizados para uso nas fazendas;
- As unidades de descapsulação e incubação de cistos de Artemia deverão ser escovadas para remoção de toda sujidade, e depois preenchidas até o topo com água clorada a 200ppm (308g de hipoclorito a 65% / m³). Essa desinfecção deverá continuar por 2 dias seguidos;
- A parte externa das unidades deverá ser pulverizada com água clorada a 1.600ppm (2,461g de HTH a 65% / Litro);
- A neutralização do cloro poderá ser conduzida com aplicação de Tiosulfato de Sódio na proporção de 2.78g do produto para cada grama de cloro ativo utilizado no procedimento;

- Após o tratamento de desinfecção, as incubadoras deverão ser esvaziadas e lavadas com água doce tratada e expostas à secagem por 3 dias;
- As embalagens lacradas de cistos de Artemia, bem como de outros produtos de uso comum no setor de berçários intensivos, devem ter sua superfície desinfetada com cloro (200ppm = 307gr de cloro a 65%) ou Iodóforo (200 ppm = 2ml/Litro).
- As embalagens contendo os náuplios de Artemia, fornecidas pelo laboratório, devem conter informação referente à quantidade de cada embalagem, para que seja possível o cálculo da oferta deste alimento em função do tempo previsto para a aclimação. Os náuplios deverão ser mantidos em depósito adequado e com aeração;
- O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água (temperatura, pH, salinidade, oxigênio dissolvido, alcalinidade e dureza) deverá ser monitorado para assegurar um ambiente confortável durante o transporte das larvas;
- O povoamento dos tanques berçários ou dos viveiros de engorda só deverá ocorrer quando os parâmetros da qualidade

da água (principalmente temperatura, pH e salinidade) estiverem compatibilizados;

- É importante monitorar a alcalinidade da água de cultivo para que, se necessárias, sejam aplicadas as devidas correções. A cal hidratada (CaOH) poderá ser utilizada na proporção de 100g/m³ para elevar a alcalinidade da água em 11,8 mg/L de CaCO₃;
- O equilíbrio iônico da água deverá ser corrigido conforme as recomendações descritas na parte deste documento que aborda o tema Balanço Iônico.

Parâmetros a serem analisados para a aclimação das pós-larvas

✓ Salinidade

O produtor deve informar ao laboratório fornecedor das pós-larvas a salinidade da água do viveiro, com três dias de antecedência à data de povoamento. Mesmo assim, pode acontecer de haver diferenças entre a salinidade da água das pós-larvas e a da água do viveiro, medidas no dia do povoamento. Portanto, durante a aclimação essa diferença deve ser zerada ou minimizada, de acordo com a tabela a seguir:

Salinidade	Troca em 1 hora
36 - 45	4 ppt/hr
36 - 20	4 ppt/hr
20 - 15	3 ppt/hr
15 - 10	2 ppt/hr
10 - 5	1 ppt/hr
5 para menos	0,5 ppt/hr

✓ **Temperatura**

Em geral quando a salinidade se iguala, a temperatura também já se igualou. No entanto, quando as pós larvas são provenientes de laboratórios muito distantes é comum que as pós larvas sejam embaladas com a temperatura reduzida. Neste caso aclimatar na velocidade de 2 graus a cada 30 minutos.

✓ **pH**

As pós larvas não devem ser soltas no viveiro se o pH estiver com mais de 0,5 pontos de diferença. Neste caso a aclimatação deve continuar até que esta diferença seja atingida.

✓ **Oxigênio Dissolvido (OD)**

As pós larvas são embaladas no laboratório em sacos plásticos com água saturada de oxigênio, porém ao serem liberadas nos tanques de aclimatação esta concentração de oxigênio começa a diminuir.

Para evitar que o teor de oxigênio dissolvido na água dos tanques chegue a níveis muito baixos, durante o processo da aclimatação, é necessário que o produtor faça a oxigenação da água das PL's, através do uso de garrafas de oxigênio.

✓ **Comportamento das Pós-larvas**

A observação do comportamento e estado das PL's é importante para o estabelecimento do ritmo de aclimatação a ser realizado. Alguns fatores são indicadores de estresse do animal tais como o nível de atividade, a opacidade do músculo da cauda (cauda esbranquiçada), a frequência de muda e a mortalidade, e natação em parafuso. Nesses casos a velocidade de alteração dos parâmetros deve ser diminuída ou até interrompida por algum tempo. Durante a aclimatação é importante que o produtor tenha náuplios de artêmia disponíveis para alimentar as pós-larvas. O alimento deve ser previamente solicitado ao laboratório na quantidade de 20 náuplius de artêmia por unidade de pós larva por hora de aclimatação.

Após a aclimatação, as pós-larvas devem ser transferidas para o viveiro por sifonamento. Este processo é executado com a utilização de uma mangueira, que deve ser usada somente para esta finalidade e estar sempre limpa (Figura). Com o objetivo de estimar a sobrevivência e avaliar a eficiência da aclimatação, o produtor deve colocar número conhecido de animais dentro de caixas de sobrevivência, fixadas ao fundo do viveiro. Devem ser contadas para

determinação da sobrevivência após 24 e 48 horas. Se possível, efetuar também uma biometria de uma amostra das pós larvas medindo o comprimento do corpo sobre papel milimetrado. Pós larvas maiores e mais uniformes em geral são melhores.

CULTIVO DE PÓS-LARVAS EM BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS E SECUNDÁRIOS

O manejo da fazenda com a utilização de berçários intensivos oferece maior segurança em relação ao índice de sobrevivência. Isso devido ao maior controle da saúde das larvas pela eliminação de patógenos e predadores, pela melhor qualidade dos parâmetros físico-químicos e pelo melhor aproveitamento no consumo de ração.

Tratamento da água de abastecimento: A água bombeada para os tanques berçários primários e secundários deverá passar por um processo de tratamento que inclui filtração em bolsa-bag com abertura de malha entre 150 a 200 micras para os berçários primários, e 250 micras para os secundários. A bolsa de filtragem deverá ser colocada estrategicamente na saída do cano de abastecimento dos tanques.

Na presença de surtos de enfermidade, um segundo tratamento com processo de desinfecção deverá ser adotado. Nesse caso, a recomendação é desinfetar a água com o uso de produtos específicos e em concentrações adequadas. Para que esse propósito

seja alcançado é necessário um reservatório que tenha a capacidade de armazenar água tratada em quantidade suficiente para suprir a demanda exigida pelos berçários.

A partir do reservatório a água tratada deverá ser bombeada para os tanques berçários passando pelas filtragens específicas em cada caso. Para um melhor controle da qualidade da água, os tanques berçários e secundários devem possuir o fundo revestido.

Esse tipo de revestimento impedirá o excesso de produção de tóxicos metabólicos advindos da decomposição dos sedimentos infiltrados no solo, muito comuns nos viveiros desprotegidos.

Tratamento químico da água com uso de cloro

- Aplicar 30ppm de cloro ativo (46g de hipoclorito a 65% / m³) e deixar agir por um período mínimo de 48 horas;
- Rotineiramente a aeração contínua é suficiente para volatilizar o cloro aplicado 48h00min depois de finalizado o tratamento. Todavia, a neutralização alternativa do cloro residual poderá ser levada a cabo com uso de Tiosulfato de Sódio na razão de 2,85g do produto para cada grama de cloro ativo residual;

- O pessoal envolvido com a operação deverá usar EPIs apropriados.

Limpeza e Assepsia nas instalações dos Berçários Intensivos

O termo higiene compreende os procedimentos de limpeza e de sanitização, que são etapas distintas e complementares, com os seguintes significados.

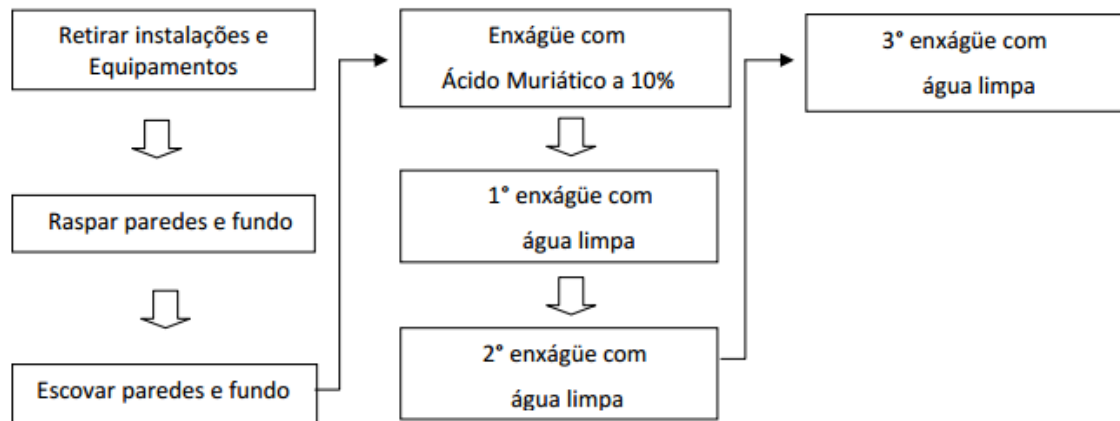
Limpeza: consiste na remoção física das sujidades.

Sanitização: consiste na aplicação de produtos que reduzem ou exterminam microrganismos potencialmente patógenos das superfícies onde são aplicados.

A limpeza dos tanques berçários deverá ser realizada imediatamente após a última despesca de transferência para os viveiros de engorda.

A sanitização deverá ser realizada por pessoal treinado e munido com Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

Os procedimentos da limpeza e assepsia das instalações do setor de berçários intensivos estão descritos no esquema abaixo:



Preparação dos Tanques Berçários Intensivos

Instalação das mangueiras de aeração: a forma mais recomendada é a instalação suspensa pela facilidade do método e por permitir o processo de sifonagem do fundo durante o ciclo de cultivo. Mangueiras suspensas também facilitam sua remoção para a sanitização e o melhor desempenho dos sopradores. A distribuição de difusores de ar no tanque berçário para atender um povoamento de até 35 PLs/L, deve ficar na razão de 1 difusor para cada metro quadrado de fundo de tanque de cultivo.

Instalação dos air-lifts: a montagem de cada unidade deverá assegurar um distanciamento de 01 metro linear no sentido da circunferência total do tanque. Cada air-lift deverá manter um ângulo

de 45° em relação à parede do tanque e ser posicionado no sentido anti-horário. Além de proporcionar um movimento de circulação da água no sentido anti-horário, esse equipamento ajudará na homogeneização vertical da coluna da água.

Rotinas de Engorda

Nesta etapa está incluída uma série de procedimentos diários de monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água e de alimentação dos animais.

Monitoramento dos Parâmetros (Hidrologia)

O monitoramento de alguns parâmetros de qualidade da água do viveiro, junto com observações diárias da coloração e aspectos da água, são formas de se conhecer as necessidades e as providências a serem tomadas ao longo dos cultivos (renovação de água, fertilização, calagem, etc.).

O acompanhamento dos parâmetros (hidrologia) deve ser realizado diariamente, com a utilização de equipamentos disponíveis pelo produtor (oxímetro, salinômetro, medidor de pH de água e solo, disco de Secchi, régua de nível, termômetro, entre outros), nos horários sugeridos abaixo:

Horário	Parâmetros
5:00 hs (manhã)	Concentração de Oxigênio dissolvido, pH e temperatura
11:00 hs (manhã)	Nível dos viveiros, salinidade e transparência
17:00 hs (tarde)	Concentração de Oxigênio dissolvido, pH e temperatura

O oxigênio dissolvido, a temperatura, o pH e a salinidade devem ser medidos na superfície e no fundo. Sempre que um valor “estranho” for encontrado, a medição deve ser repetida. Todos os parâmetros devem ser anotados em folhas próprias de controle. Os valores ideais para os parâmetros encontram-se na tabela abaixo:

Parâmetro	Faixa Ideal
Oxigênio	maior que 3 mg/l
Temperatura	28 - 30° C
Salinidade	15 - 30 ppt
PH	8 - 8,5
Transparência	40 - 50

Monitoramento dos Parâmetros Físico-Químicos

Os parâmetros físico-químicos deverão ser monitorados continuamente e, em caso necessário, devem ser corrigidos com precisão. Os principais parâmetros sujeitos ao monitoramento rigoroso são: Amônia Tóxica (NH₃), Nitrito (NO₂), H₂S, Alcalinidade, pH e Oxigênio Dissolvido (ver tabela abaixo).

PARÂMETRO	FREQUÊNCIA	HORÁRIOS	ONDE MEDIR	FAIXA IDEAL (LIMITES)
TEMPERATURA	Diária	05h00min, 11h00min, 16h00min, 20h00min; 23h00min	Superfície e Fundo	26 a 32°C (18 a 34°C)
SALINIDADE	Diária	13h00min	Superfície e Fundo	15 a 25 ‰ (0,5 a 60 ‰)
OXIGÊNIO DISSOVIDO	Diária	05h00min, 11h00min, 16h00min, 20h00min; 02h00min	Superfície e Fundo	> 5mg/L (3,7 a 8mg/L)
pH	Diária	05h00min e 16h00min	Meia água	8 a 9 Oscilações diárias < 0,5
ALCALINIDADE	Semanal	07h00min	Meia água	Água doce > 80mg/L de CaCO ₃ . Água Salgada > 120mg/L de CaCO ₃ .
DUREZA TOTAL	Semanal	07h00min	Meia água	Água doce > 100mg/L. Água Salgada > 1000mg/L.
TRANSPARÊNCIA	Diária	13h00min	Iniciar na superfície	35 a 45cm
AMÔNIA (como NH ₃)	Semanal	17h00min	Fundo	< 0,12mg/L
NITRITO (como NO ₂)	Semanal	17h00min	Fundo	< 0,1mg/L
SILICATOS	Semanal	07h00min	Meia água	> 1mg/L
H ₂ S	Semanal	17h00min	Fundo	> 0,001mg/L

Biometria

O acompanhamento do crescimento dos camarões é feito através de biometrias (medidas de tamanho e peso dos animais) realizadas semanalmente. A primeira ocorre 14 dias após o povoamento e, devido ao pequeno tamanho dos animais, deve ser realizada com pequenos arrastos com tela de mosquiteiro. A partir da segunda biometria, dependendo do resultado da primeira, pode ser usada tarrafa de malha de 5 mm para a captura dos animais. A partir de 2 gramas pode-se usar uma tarrafa de malha maior.

A coleta de camarões para a biometria deve ser feita em torno de todo o viveiro e em um mesmo dia, capturando cerca de 100 animais. Estes devem ser separados e quantificados de acordo com o tamanho, para a identificação do peso médio de cada grupo e do peso médio da população.

Durante a coleta também devem ser identificados camarões doentes, com deformidades, moles, a uniformidade de tamanho da amostra e presença de camarões da maré, peixes e outros animais. Todos os dados da biometria devem ser anotados em fichas próprias de controle.

Alimentação

A época de início da alimentação está relacionada com a densidade de camarões estocados no viveiro, de acordo com o seguinte:

Densidade de povoamento	Início do Arraçoamento
menor que 8 / m ²	15 - 30 dias (de acordo com técnico)*
maior que 8 / m ²	Imediatamente (de acordo com técnico)

Existem três tamanhos de grãos (pelets) de ração disponíveis no mercado: inicial, crescimento e engorda. Para viveiros povoados com mais de 8/m² usar ração inicial distribuída pela borda do viveiro duas vezes por dia na quantidade de 2-3 Kg para cada 100.000 pós larvas por uma semana. Na segunda semana aplicar 50 gramas de ração

de crescimento duas vezes por dia no pé das varas das bandejas. A partir da terceira semana, colocar ração de crescimento nas bandejas e reajustar de acordo com o consumo. Passar para ração de engorda quando o camarão já tiver tamanho suficiente para manipular o pelet.

Nos locais sujeitos a infecções de NHP, doença que ataca o estômago (hepatopâncreas) do camarão, é conveniente aplicar ração medicada com oxitetraciclina a 5 ppm por 5-7 dias tão logo os camarões consigam manipular o pelet de engorda e novamente ao alcançar 6-8 gramas. A ração medicada deve ser aplicada somente nas bandejas (nunca a lanço) e com no um mês mínimo de antecipação da despesca para evitar resíduos na carne do camarão.

Uso de Bandejas

As bandejas ou comedouros são utilizados para melhor controle da ração a ser distribuída. A quantidade de bandejas por viveiro depende da densidade de povoamento, segundo tabela abaixo:

Após a densidade de 20/m² não colocar bandejas nas valas do viveiro.

Forma de Distribuição

A ração deve ser distribuída pelo menos duas vezes ao dia, pela manhã às 6:00 horas e pela tarde às 16:00 horas. O início do

arraçoamento é sempre feito com a distribuição de 50g de ração por bandeja por turno. A partir de então, é iniciado o controle das sobras de ração, que servirá para indicar a necessidade de reajustes. Quando for encontrada uma quantidade grande de sobra de ração, o alimentador deve reduzir a quantidade a ser distribuída no próximo período. Caso não haja sobra alguma de ração, o alimentador deve aumentar a quantidade de ração. O ideal é que a quantidade de ração, de sobra, nas bandejas seja bem pequena para demonstrar o nível de satisfação alimentar do camarão.

As bandejas devem ser limpas regularmente, pelo menos duas vezes por semana, com o cuidado de não deixar dentro do viveiro os resíduos da limpeza.

É importante observar que a concentração de oxigênio dissolvido no viveiro deve estar acima de 2,0 mg/l (medida no período da manhã) para ser feita a distribuição de ração. Para aqueles produtores que não dispõem de oxímetros, deve ser verificada a turbidez (disco de Secchi). Para situações em que a turbidez (disco de Secchi) estiver inferior a 30 cm, não se deve realizar o arraçoamento matinal.

Fertilização Complementar

A fertilização inicial, realizada durante a preparação do viveiro, às vezes não é suficiente para manutenção das condições ideais de produtividade natural e, conseqüentemente, dos níveis adequados de turbidez da água durante todo o cultivo. Assim sendo são

necessárias fertilizações complementares, que devem ser realizadas em função da turbidez (disco de Secchi) e do teor de oxigênio dissolvido na água. É aconselhável que a fertilização seja feita em viveiros com turbidez (disco de Secchi) maior que 50cm. Porém não fertilizar em viveiros com turbidez (disco de Secchi) inferior a 30cm e níveis baixos de oxigênio dissolvido.

Da mesma forma que a fertilização inicial, as fertilizações complementares utilizam 10 kg/ha de uréia ou 25 Kg/ha de nitrato de cálcio + 1 Kg/ha de superfosfato triplo ou MAP, sendo o fertilizante distribuído já diluído e antes das 10:00 horas da manhã. O fertilizante também pode ser aplicado em sacos de ráfia distribuídos pelo viveiro.

Renovação de Água

A renovação de água do viveiro tem o objetivo de evitar que o teor de oxigênio dissolvido atinja níveis muito baixos. Portanto, deve-se realizar troca de água sempre que houver uma queda do teor de oxigênio dissolvido ou a turbidez (disco de Secchi) da água estiver menor que 30 cm.

Para uma troca de água eficiente, as telas das comportas devem ser limpas frequentemente para evitar o entupimento, que reduz a passagem de água pelas comportas. Quando os camarões atingirem peso médio superior a 6g, as telas de 1 mm podem ser trocadas por telas de 4 ou 5 mm, permitindo melhor renovação da água. No

entanto esta troca não pode ser efetuada quando o abastecimento é realizado pela comporta e não através de bomba.

A Despesca

Ao final do cultivo, o viveiro deve ser preparado para despesca, começando pela interrupção do arraçoamento dois dias antes da data da despesca e limpeza (raspagem) das paredes e piso da comporta. Depois deve ser iniciada a drenagem do viveiro para redução do nível d'água. Caso ainda estejam sendo usadas telas de 1 mm, a troca por telas de 5 mm deve ser efetuada, para melhorar a eficiência de drenagem. Na véspera da despesca, todo material deve ser separado e preparado para ser levado ao local de despesca. Também na véspera da despesca, tarrafear os camarões para verificar se existem camarões moles em grande número. Neste caso adiar a despesca por 2 dias.

É importante só iniciar a despesca após a chegada do gelo. A quantidade de gelo programada é de 1,2-1,5 Kg de gelo para 1,0 Kg de camarão a ser despescado. A despesca deve ser realizada preferencialmente à noite.

Todo camarão deve ser retirado vivo do viveiro e colocado imediatamente em tanques (500 ou 1000 litros) com bastante gelo e água (choque térmico), durante pelo menos 1 hora, para que fique

bem gelado. Após o choque térmico o camarão deve ser limpo e separado de peixes ou outros animais, ainda existentes dentro do viveiro. Depois de separado e limpo, o camarão é pesado e embalado em caixas de térmicas (isopor) com gelo, em camadas alternadas de camarão e gelo, sendo a última camada de gelo. Desta forma o camarão está pronto para ser comercializado fresco ou enviado para indústrias de processamento, onde passará por beneficiamento.

Avaliação da Produção

Ao encerrar a despesca o produtor deve estar de posse de todos os dados de cultivo: produção (Kg), quantidade de ração consumida (Kg), peso médio final (g), duração do ciclo de cultivo (dias). Desta forma pode ser avaliada a eficiência e produtividade do viveiro através do cálculo de produtividade (Kg/ha), sobrevivência (%), taxa de conversão alimentar, entre outros. Todos esses dados devem ser anotados em fichas próprias de controle, para que o produtor tome por base para comparação com outros cultivos do mesmo viveiro, buscando alternativas mais adequadas de manejo.

BALANÇO IÔNICO NA CARCINICULTURA

O Camarão *Litopenaeus vannamei* e outros organismos de água salgada exigem constantes químicas na qualidade da água que devem ser mantidas.

O desvio destas proporções químicas é um dos fatores que contribuem para queda nas produções, propensão a doenças e até a perda total da produção.

Recentes pesquisas têm demonstrado que a composição iônica da água exerce influência direta no crescimento e na sobrevivência final.

Em qualquer água, independente de ser doce ou salgada, potável e mineral tem que ter **EQUILÍBRIO IÔNICO** para que ela tenha estabilidade química. Na tabela abaixo temos um exemplo em água, e como podemos observar temos um equilíbrio entre cátions e ânions, também expresso em miliequivalente grama.

No processo de osmorregulação, pelo qual passa frequentemente o camarão, especialmente durante a aclimatação para cultivos em baixa salinidade, os íons mais importantes são os cátions Sódio (Na^+), Cálcio (Ca^{2+}), Potássio (K^+), e Magnésio (Mg^{2+}), e os ânions Cloretos (Cl^-), Carbonatos e Bicarbonatos (HCO_3^-), e Sulfatos (SO_4^-).

Ao se analisar a composição físico-química da água, verifica-se que os íons acima listados são os principais elementos responsáveis pela salinidade da água. Os outros elementos dissolvidos dão uma contribuição mínima, no entanto são de fundamental importância no processo fisiológicos dos animais marinhos.

Parâmetro	Conc. mg/L	Fórmula	mili Eq/L	mg/L CaCO ₃
Cálcio	46	46 ÷ 20	2,30	115
Magnésio	14	14 ÷ 12,15	1,15	57
Sódio*	32	32 ÷ 23	1,39	75
Potássio	2,7	2,7 ÷ 39	0,07	ND
Total Cátions	*****	*****	4,91	247
Bicarbonatos	154	154 ÷ 61,016	2,52	126
Sulfatos	67	67 ÷ 48	1,40	70
Cloretos	34	34 ÷ 35,45	0,96	48
Nitratos	3,6	3,6 ÷ 62	0,06	3
Total Ânions	*****	*****	4,94	247

Sódio* - Por dedução
ND – não determinado

Atualmente existem duas formas de correção da composição iônica da água. A mais comum é a adição de sais minerais na forma de fertilizantes químicos ou orgânicos. A outra forma, ainda em fase de estudos, mas com resultados promissores, é a adição de suplementos desses íons na dieta alimentícia.

BALANÇO IÔNICO são proporções de determinados cátions e ânions expressos em Mg/l, que devem ser mantidos para que os organismos se desenvolvam de forma saudável, no caso do camarão *L. vannamei* algumas devem ser consideradas.

Relação Sódio/Potássio = 28

Os primeiros trabalhos mostram que a razão Na/K = 1.8 resultam em baixa sobrevivência, enquanto a razão Na/K = 2,4 aumenta sobrevivência em água doce para 80%.

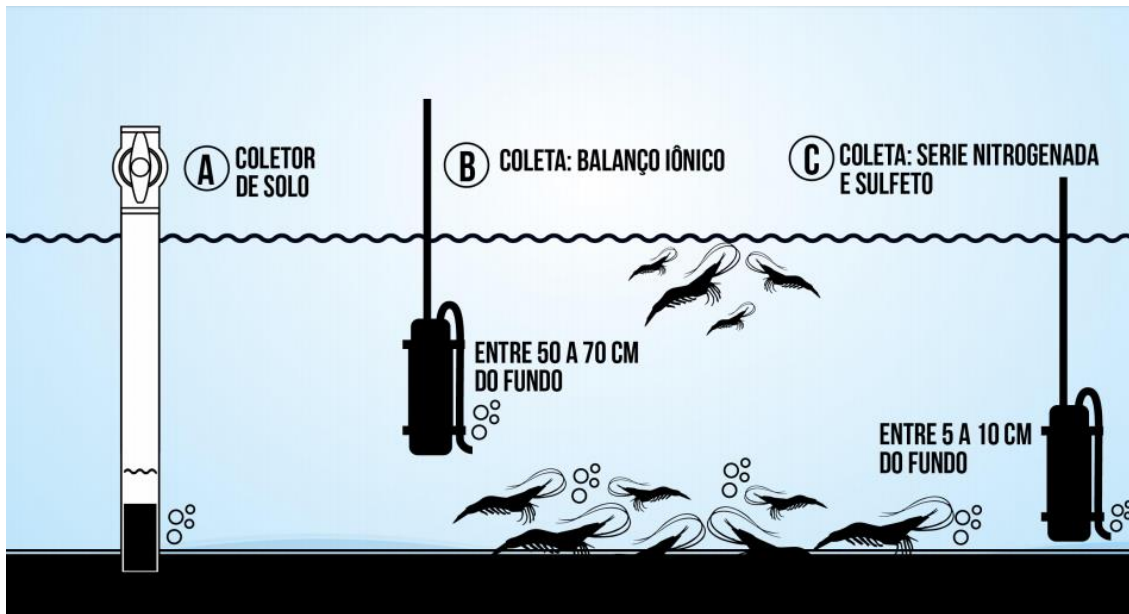
Relação Potássio/Cálcio

O Ca/Mg, ou Ca/Na influenciam na sobrevivência, mas se aplicarmos Potássio diminui o efeito negativo. A relação Ca/Mg/K, que melhor se aplica, independentemente de salinidade, irá ser a mais próxima da proporção da água do mar 1-3-1 e Na e K , 1 : 28.

Balanço Iônico: A relação entre os cátion mono e bivalentes adquirem uma importância especial, na distribuição e abundância de micro algas e plantas aquáticas na água doce;

Em águas marinhas: Ca 400 mg/L - Mg 1.350 mg/L - K 375 mg/L Na 10.500 mg/L - Cl 19.000 mg/L.

Metodologia analítica. Para se ter resultados analíticos confiáveis, a análise começa no campo com a coleta da amostra.



As análises rotineiras de água em cultivos, como oxigênio dissolvido, pH, temperatura, transparência, amônia, nitrito, nitrato já são de domínio em muitas fazendas por serem mais simples e uma necessidade constante destes dados para o manejo.

As análises para o BALANÇO IÔNICO exigem metodologia de maior resolução e um preparo técnico para quem executa as análises.

Laboratórios de análises de água muitas vezes cometem erros por não levarem em conta interferências que possam ocorrer em águas, principalmente de poços. Nem sempre com o investimento em equipamentos de alto valor vamos ter resultados confiáveis.

O uso de Espectrofotômetros, por exemplo, em fazendas em ambientes de alta salubridade é altamente danoso ao seu sistema

óptico corrompendo a rede de difração e acúmulo de salubridade em prismas e lentes.

Fotocolorímetros, por serem mais robustos, resistem mais em ambientes salinos, embora também se recomende revisões anuais como qualquer equipamento de laboratório.

Sistemas colorimétricos para análise de cálcio e magnésio não são confiáveis para água salgada, bem como sistemas de gotas e microseringa também não tem resolução, pois na diluição da amostra o erro se multiplica.

Não só a operação analítica exige conhecimento, os cálculos por sua vez são também complexos exigindo muita atenção devido às diluições.

Para facilitar foi desenvolvido um software que torna estas operações mais simples.

Balço Iônico para Carcinicultura

Protocolo/Amostra: 4 - VE 00: VE 00: ALFA VE 00

pH	7,5			Salinidade (ppt)	21	
Diluições	Cloreto	Dureza Cálcio	Dureza Total	Potássio	Sulfato	
	50	20	20	20	40	
	Hidróxido	Carbonatos	Bicarbonatos			
Alcalinidade (mg/L CaCO₃)	0,00	0,00	140,00			
Alcalinidade Total (mg/L CaCO₃)	140,00					
Alcalinidade (mg/L CO₃)	0,11					
Sódio *estimado (mg/L Na⁺)	7.580,63		CO₂ (mg/L)	15,00		
Dureza Total (mg/L CaCO₃)	6.208,00		Cloreto (mg/L Cl⁻)	11.698,50		
Dureza Cálcio (mg/L CaCO₃)	1.100,00		Cálcio (mg/L Ca²⁺)	440,00		
Dureza Magnésio (mg/L MgCO₃)	5.108,00		Magnésio (mg/L Mg²⁺)	1.241,24		
Potássio (mg/L K⁺)	179,20		Sulfato (mg/L SO₄)	1.010,80		

Equilíbrio Iônico

Cálcio (mEq/L Ca²⁺)	22,00	Bicarbonato (HCO₃ mEq/L)	0,11
Magnésio (mEq/L Mg²⁺)	102,03	Sulfatos	21,02
Sódio *estimado (mEq/L Na⁺)	325,97	Cloretos (mEq/L Cl⁻)	329,90
Potássio (mEq/L K⁺)	4,59	Nitrato	-
Cátions Totais	454,58	Ânions Totais	351,03
Balço Iônico (Ca : Mg : K) - Ideal 1 : 3 : 1		Relação Na : K - Ideal 28 : 1	
Cálcio (Ca⁺⁺)	Magnésio (Mg⁺⁺)	Potássio (K⁺)	Sódio (Na⁺)
1,00	2,82	0,41	42,30
			1,00

Para se determinar as concentrações recomendáveis para os íons da água de cultivo, o procedimento correto consiste em multiplicar a salinidade (em ‰) da água de cultivo pelo fator do íon desejado.

Esses fatores podem ser visualizados pela tabela a seguir:

ÍON	FATOR*
Cálcio	11,6
Magnésio	39,1
Potássio	10,7
Sódio	304,5
Cloretos	551
Sulfatos	78,3

Ex.: Para uma água de salinidade de 1,5‰, a concentração de Potássio desejada deve ser de 10,7 (fator) x 1,5 (salinidade), que é igual a 16,5mg/L. Se a água apresentar níveis de potássio inferior a 16,5mg/L, deve-se proceder com a correção deste parâmetro e assim, sucessivamente, com os outros íons acima mencionados.

Na tabela acima não consta o íon bicarbonato, mas é sabido que os camarões encontram dificuldade para realizar a muda se a alcalinidade total for menor que 50mg/L de CaCO₃, o que 19 corresponde a 61mg/L de bicarbonato. Por esta razão, recomenda-se manter sempre a alcalinidade total acima 80mg/L de CaCO₃ para garantir os níveis indicados deste parâmetro.

Outra observação importante diz respeito à relação entre o Cálcio e o Magnésio (Ca:Mg) na água do viveiro, que no caso da água do mar é de 1:1,34. O desequilíbrio entre esses dois elementos tem sido apontado como causa de outro problema que afeta a saúde do camarão cultivado, a câimbra muscular.

SUGESTÕES DE MANEJO E CONTROLE

Além de pós-larvas de boa qualidade a larvicultura deve fornecer não só a salinidade, mas também as proporções dos componentes salinos.

Nas etapas de berçário primário e secundário, corrigir o BALANÇO IÔNICO mais próximo do ideal possível.

Na etapa da engorda, se não houver uma disparidade muito grande relativa ao balanço, compensa-se na ração.

Valores muito baixos de potássio mesmo com compensação na ração são insuficientes.

O custo dos insumos para correção acima de salinidade 15 em baixa densidade deve ficar inviável, exceto se houver manejo para reaproveitamento da água.

Fazer condicionamento completo do solo antes de cada povoamento.

Em cultivos semi-intensivos e intensivos, além do tratamento do solo entre períodos de cultivo, usar probióticos para condicionamento do solo e da água.

BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA

O conceito das Boas Práticas de Manejo (BPMs), que vem sendo aprimorado e adotado na aquicultura de todos os países produtores de camarão cultivado do mundo, refere-se à forma mais eficiente e eficaz ou a que gera a melhor relação custo x benefício para garantir sólido desempenho produtivo e crescimento sustentável da atividade.

As BPMs consistem no conjunto de métodos e procedimentos que asseguram o uso responsável dos recursos naturais, evitam ou minimizam impactos sociais e

ambientais negativos, previnem e controlam enfermidades do camarão cultivado e protege a segurança alimentar.

A aplicação do conceito de Boas Práticas de Manejo e de Medidas de Biossegurança envolve passos idênticos aos que integram o ciclo convencional de gerenciamento das atividades de um Sistema de Qualidade, que é conhecido como PFCA - Planejar, Fazer, Checar e Agir.

O Planejar (planejamento) deve ser iniciado com o estudo prévio da enfermidade ou enfermidades que se busca controlar, a fim de que sejam determinadas as formas de transmissão e as estratégias adequadas para o alcance do objetivo dentro dos limites de cada um dos parâmetros técnicos.

O Fazer (ação) compreende a implementação das estratégias operacionais necessárias para o controle das enfermidades, como a instalação de estruturas sanitárias, treinamento de pessoal e adoção dos procedimentos de biossegurança recomendados.

O Checar (verificação) consiste na amostragem e análises de parâmetros que permitam mensurar a eficiência dos procedimentos adotados para o controle das enfermidades.

O Agir (correção) consiste em adotar as ações corretivas necessárias à adequação dos parâmetros aos limites estabelecidos. Caso alguma ação não seja eficiente para se atingir os limites desejados, um novo ciclo de gerenciamento deve ser iniciado a partir do planejamento e seguido pela ação, verificação, correção e assim sucessivamente.

MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA

A Biossegurança, por sua vez, como parte específica das Boas Práticas de Manejo, é o termo aplicado na indústria animal para descrever os procedimentos e cuidados especiais contra as enfermidades, o que significa no presente caso prevenção, contenção e eliminação daquelas enfermidades que afetam o camarão cultivado.

PRINCIPAIS ENFERMIDADES DO CAMARÃO CULTIVADO

A enfermidade do camarão é definida como qualquer alteração adversa na saúde ou desempenho zootécnico de indivíduos ou de uma população de camarões. Em geral, para que as enfermidades infecciosas se manifestem é necessário que o agente etiológico esteja presente no ambiente de cultivo e que, de certa maneira, o camarão esteja com seu sistema imunológico comprometido por algum tipo de adversidade ambiental. Nesse contexto, as Boas Práticas de Manejo e as Medidas de Biossegurança surgem como uma ferramenta que funciona mediante a adoção de práticas proativas para a prevenção e o controle dos agentes causadores das enfermidades e, quando possível, para sua completa eliminação.

Classificação das Enfermidades:

Quanto à natureza, as enfermidades podem ser classificadas como de origem infecciosa e não infecciosa.

Enfermidades de Origem Infecciosa: são aquelas provocadas por agentes transmissíveis, a saber:

- Vírus
- Bactérias
- Fungos
- Protozoários

Enfermidades de Origem Não Infecciosa: são as causadas por agentes não transmissíveis, a saber:

Pesticidas presentes no solo e na água de cultivo: praguicidas (inseticidas e herbicidas) e metais pesados. Por pertencerem ao grupo dos artrópodes, insetos e camarões se apresentam como organismos semelhantes, o que impõe a estes últimos uma especial sensibilidade à presença de inseticidas transportados pelas águas durante período de chuvas;

Condições extremas no ambiente de cultivo, bem como: condições anormais de temperatura, OD, pH, salinidade, desequilíbrio iônico, alcalinidade, H₂S, entre outros parâmetros importantes;

Desastres ambientais: como os que afetam o meio ambiente e que são provocados por tempestades, furacões, tsunamis e terremotos.

Principais Enfermidades do Camarão Cultivado no Brasil

TIPO DE PATÓGENO	ENFERMIDADE	NOME VULGAR
VIRUS	TSV – VÍRUS DA SÍNDROME DE TAURA	SÍNDROME DE TAURA
	WSSV - WHITE SPOT SINDROME VIRUS*	SÍNDROME DA MANCHA BRANCA ou ENFERMIDADE DA MANCHA BRANCA
	IHHNV – INFECÇÃO HIPODERMAL E NECROSE HEMATOPOIÉTICA*	SÍNDROME DO NANISMO
	BP – BACULOVIRUS PENAEI	BACULOVIROSE
	IMNV – MIONECCROSE INFECIOSA VIRAL*	NIM – NECROSE INFECIOSA MUSCULAR.
PROTOZOÁRIO	MICROSPORIDIOSE	CAMARÃO ALGODÃO
	INFESTAÇÃO POR GREGARINAS	INFESTAÇÃO POR GREGARINAS
	COLONIZAÇÃO BRANQUIAL	BRÂNQUIAS SUJAS
BACTÉRIAS	NHP – HEPATOPANCREATITE NECROSANTE*	CAMARÃO CALÇA FROUXA
	VIBRIOSE	VIBRIOSE
	BACTÉRIAS FILAMENTOSAS	INFESTAÇÃO DE BRANQUIAS E CARAPAÇA
	PSEUDOMONIOSE	PSEUDOMONIOSE
	AEROMONIOSE	AEROMONIOSE
FUNGOS	FUSARIOSE	FUSARIOSE
	LANGENIDIOSE	LANGENIDIOSE

OBS: As enfermidades acima grifadas estão listadas na OIE – Organização Internacional de Epizootias.

BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E BIOSSEGURANÇA NAS FAZENDAS DE CAMARÃO MARINHO

Apesar de sua recente aplicação na carcinicultura, já são notórios os benefícios alcançados com a implantação do Programa de Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança em Fazendas de Criação de Camarões. Entretanto, do ponto de vista da sanidade, o sucesso da aplicação desse Programa dependerá fundamentalmente da boa qualidade das pós-larvas, que deverão estar livres das principais enfermidades de importância econômica. Portanto, sem esse requisito, no que se refere especificamente à

sanidade dos camarões, fica sem sentido prático o uso das BPMs e de Medidas de Biossegurança nas fazendas de criação.

IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE MANEJO E MEDIDAS DE BIOSSEGURANÇA EM FAZENDAS DE CRIAÇÃO DE CAMARÕES

A implantação das Boas Práticas de Manejo e Medidas de Biossegurança requer a adoção de uma série de procedimentos técnicos durante as etapas do ciclo de produção. As recomendações das BPMs e de Medidas de Biossegurança são os primeiros passos para a prevenção e controle da transmissão horizontal de enfermidades nas fazendas de criação de camarões.

Implementação de Medidas de Biossegurança

Como medida inicial de Biossegurança, as fazendas de criação de camarões deverão adotar um programa de controle nos seguintes pontos operacionais:

- Compartimentalização da Fazenda em áreas operacionais distintas e não compartilhadas;
- Controle do acesso de veículos próprios e de visitantes;
- Higiene pessoal no acesso de funcionário e de visitantes;
- Controle de pragas, animais silvestres e domésticos, e descarte responsável dos resíduos orgânicos;
- Descarte responsável de lixo.

O FUTURO DA CARCINICULTURA

Um novo paradigma está surgindo no cenário da carcinicultura mundial. Lugares onde outrora era inimaginável cultivar camarão, como na Letônia, país báltico onde as temperaturas chegam a 30 graus negativos, hoje surpreendem com cultivos sustentáveis de alta produtividade.

"Indoor Shrimp Production System - ISPS" é a nomenclatura que vem sendo utilizada para classificar este novo sistema de cultivo. Em português significa algo como "Cultivo de Camarão em Ambientes Fechados". Para facilitar a incorporação do conceito aqui no Brasil, será adotado o termo "Carcinicultura Indoor - CI".

A ideia de que é inescusável dispor de grandes áreas e altas temperaturas para praticar a carcinicultura pode se tornar coisa do passado. Em 2017 já observamos a ocorrência, em diversos (e adversos) locais do mundo, de cultivos super intensivos em ambientes fechados, desde países mais ricos como o Japão, Espanha e Estados Unidos até nações menos favorecidas como África do Sul, México e Mongólia.

No Brasil esses cultivos vêm surgindo discretamente. Ainda existem desafios a serem superados para que esta prática se torne habitual por aqui. O descaso do governo com a real potência da aquicultura nacional, a carência de investimentos eficientes em ciência e tecnologia e a resistência por parte dos produtores em adotar métodos inovativos são algumas das barreiras para o processo de intensificação sustentável dos sistemas de carcinicultura no país.

A ciência por trás do atual sucesso da Carcinicultura Indoor se dá principalmente devido aos avanços em três linhas de pesquisa: Sistema de Recirculação de Água, Sistema de Cultivo Mixotrófico e Cultivo Livre de Patógenos Específicos. A conjunção prática desses novos saberes culmina em uma nova forma de pensar a carcinicultura.

O aprimoramento das técnicas de recirculação contribui para a diminuição significativa do volume de água necessário para abastecer e manter o cultivo, além de promover a recirculação dos nutrientes. O cultivo mixotrófico aumenta a disponibilidade de alimento natural, reduzindo as taxas de conversão alimentar e aumentando a estabilidade do sistema. Um cultivo livre de patógenos específicos

promove a redução do risco de enfermidades, o que incrementa os níveis de sobrevivência.

A Carcinicultura Indoor maximiza a produção num contexto limitado de terra e água; possibilita o completo controle das variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente de cultivo; independe das condições climáticas naturais da região; possui relativa facilidade na obtenção de licenças ambientais, pois o impacto ambiental é baixo ou nulo; oportuniza o cultivo integrado com salicornia (planta tolerante à água salgada, considerada o sal do futuro); viabiliza o cultivo em regiões afastadas da costa, podendo ser implantado próximo a grandes mercados consumidores. Em suma, a principal vantagem é o fato de não ser necessário muita água nem grandes áreas para produzir em uma escala comercial considerável. As maiores dificuldades desse sistema são a necessidade de trabalhadores capacitados e treinados para administrar este tipo de cultivo e o custo relativamente alto de implantação.

Atualmente cerca de 90% do camarão consumido no Japão é importado. Especialistas apontam que, num futuro próximo, todo o camarão consumido no país poderá ser advindo da CI. Devemos começar também a repensar a carcinicultura no nosso país. A Carcinicultura Indoor

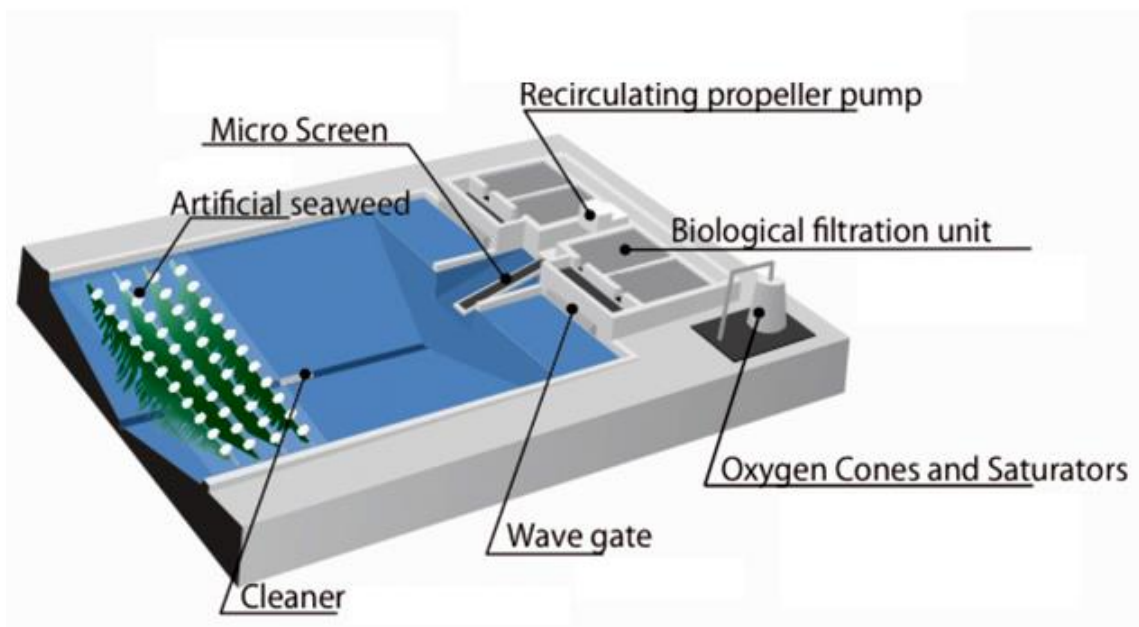
representa uma ameaça ao cultivo convencional? Ambos existirão em consonância? Ainda não temos essas respostas, no entanto podemos presumir que haverá uma reestruturação da indústria e do mercado do camarão no Brasil e no mundo decorrente da (r)evolução tecnológica desse setor. Um novo paradigma está surgindo no cenário da carcinicultura mundial e ainda nem todos o perceberam.



Fazenda de cultivo intensivo indoor em Las Vegas, Estados Unidos.



Esquema feito em Sketchup de um cultivo indoor intensivo de camarão.



Esquema de um modelo de cultivo indoor de camarão.



WWW.ABCCAM.COM.BR