ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão.

APOSTILA TÉCNICA DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO PARA CAPACITAÇÃO DE PEQUENOS PRODUTORES DE CAMARÃO, ENVOLVENDO:

- 1 CULTIVO DO *Litopenaeus vannamei* EM BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS, SECUNDÁRIOS E CERCOS;
- 2 CULTIVO DO Litopenaeus vannamei EM VIVEIROS DE ENGORDA;
- 3 BIOSSEGURANÇA PARA FAZENDAS DE CRIAÇÃO DE CAMARÕES.

1ª Edição

Novembro de 2010



Presidente Itamar de Paiva Rocha

Vice-Presidente Enox de Paiva Maia

Diretor Financeiro Newton Varela Bacurau

Diretor Técnico Carlos César Bezerra de Souza

> Diretor Secretário Emerson Barbosa

Diretor de Insumos Geraldo Cícero Borba Junior

Diretor Comercial Livino José Silveira Soares Sales

Conselho Fiscal - Titulares Álvaro Acácio Luiz Solón

Conselho Fiscal – Suplentes Flávio Oliveira Orígenes Neto

A 1ª Edição do **PROGRAMA DE BIOSSEGURANÇA NA FAZENDA DE CAMARÃO MARINHO**, datado de fevereiro/2005, foi elaborada por Marcelo Lima Santos.

Rodrigo Carvalho e Rodrigo Alencar contribuíram com partes do documento, cujo texto foi enriquecido com sugestões e comentários de Armênio Pereira Neto, Clélio S. Fonseca e Luiz Henrique Peregrino.

A atualização do documento para lançamento desta 2º Edição (Módulo III) foi realizada por Marcelo Lima Santos.

Itamar Rocha orientou e Rodrigo Alencar, juntamente com Marineuma de Paiva Rocha, fez a revisão técnica do referido documento.

SUMÁRIO

Módulo I

CULTIVO DO Litopenaeus vannamei EM BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS, SECUNDÁRIOS E CERCOS.

- Introdução.
- Objetivo.
- Procedimento para cultivo em berçário primário:
- 3.1. Montagem da estrutura e equipamentos;
- 3.2. Higienização dos berçários primários:
- 3.2.1. Limpeza;
- 3.2.2. Sanitização;
- 3.2.3. Procedimento para higienização.
- 3.3. Preparo dos bercários primários:
- 3.3.1. Instalação do sistema de aeração;
- 3.3.2. Colocação dos substratos artificiais e bandejas auxiliares de monitoramento diário;
- 3.4. Abastecimento, calagem e fertilização;
- 3.4.1. Procedimento para abastecimento;
- 3.4.2. Procedimento para calagem e fertilização;
- 3.4.3. Procedimento para inoculação;
- 3.4.4. Uso de probióticos no controle da qualidade da água.
- 3.5. Recepção, aclimatação e estocagem:
- 3.5.1. Visita ao laboratório fornecedor;
- 3.5.2. Preparação do material e estrutura para recepção das PL's;
- 3.5.3. Aclimatação das PL's;
- 3.5.4. Estocagem.
- 3.6. Protocolo de alimentação das PL's:
- 3.6.1. Tipos de alimentos ofertados;
- 3.6.2. Quantidade e freqüência da alimentação.
- 3.7. Monitoramento da qualidade da água e da saúde das PL's:
- 3.7.1. Procedimentos para monitoramento da qualidade da água e ações corretivas;
- 3.7.2. Procedimentos para monitoramento da saúde das PL's e ações corretivas;
- 3.8. Despesca e transporte para os berçários secundários, cercos ou viveiros de engorda:
- 3.8.1. Montagem da estrutura e equipamentos necessários;
- 3.8.2. Procedimentos durante a despesca;
- 3.8.3. Procedimentos para transporte.
- 3.9. Bioensaio.
- 3.10. Metas para criação em berçários primários.
- 4. Procedimentos para cultivo em berçários secundários:
- 4.1. Montagem da estrutura e equipamentos;
- 4.2. Higienização dos berçários secundários;
- 4.3. Preparação dos berçários secundários:
- 4.3.1. Instalação do sistema de aeração;
- 4.3.2. Abastecimento, calagem e fertilização;
- 4.3.3. Inoculação.
- 4.4. Sistema de alimentação dos camarões:
- 4.4.1. Tipo de alimento ofertado;
- 4.4.2. Quantidade e freqüência de alimentação;
- 4.5. Monitoramento da qualidade da água e da saúde dos camarões.
- 4.6. Despesca e transporte para os viveiros intermediários ou viveiros de engorda.
- 4.7. Metas para criação de camarões em berçários secundários.
- 5. Procedimento para cultivo em cercos:
- 5.1. Montagem da estrutura;
- 5.2. Sistema de alimentação em cercos;
- 5.3. Monitoramento das variáveis hidrobiológicas e da saúde dos camarões;
- 5.4. Transferência para os viveiros de engorda.

Módulo II

CULTIVO DO Litopenaeus vannamei EM VIVEIROS DE ENGORDA

- Introdução.
- Objetivo.
- Procedimentos.
- 4. Preparação dos viveiros de engorda:
- 4.1. Limpeza e desinfecção das comportas;
- 4.2. Assentamento e vedação das telas de filtragem nas comportas de drenagem e de abastecimento;
- 4.3. Coleta de amostras de solo para análises laboratorial;
- 4.4. Desinfecção do solo de viveiro de Criação de Camarão;
- 4.5. Esterilização da água remanescente nos vales;
- 4.6. Correção do pH e da Matéria Orgânica;
- 4.7. Sistema de alimentação dos camarões em viveiros:
- 4.7.1. Seleção da ração;
- 4.7.2. Controle no Armazenamento de ração;
- 4.7.3. Controle do estoque da ração na fazenda;
- 4.7.4. Dimensionamento da quantidade de bandejas em virtude da densidade de camarões cultivados;
- 4.7.5. Manejo alimentar com utilização de bandejas de alimentação;
- 4.7.6. Cálculo da quantidade de ração em função da biomassa de camarões cultivados;
- 4.7.7. Utilização de bandejas de periferia e sua função no manejo do viveiro.
- 4.7.8. Ajuste de ração durante a fase de muda
- 4.8. Monitoramento das variáveis hidrobiológicas:
- 4.8.1. Definição de horários de coleta e metodologias de leitura das variáveis hidrobiológicas;
- 4.8.2. Avaliação dos dados hidrobiológicos coletados;
- 4.8.3. Procedimentos para ações corretivas das variáveis hidrobiológicas.
- 4.9. Monitoramento da sanidade do camarão cultivado:
- 4.9.1. Metodologia de coleta e análises das amostras;
- 4.9.2. Avaliação dos resultados;
- 4.10. Biometria e avaliação dos camarões cultivados:
- 4.10.1. Procedimentos para biometrias;
- 4.10.2. Procedimentos para avaliação.
- 4.11. Sistema de aeração:
- 4.11.1. Procedimentos para a correta distribuição dos aeradores;
- 4.11.2. Cálculo do dimensionamento da aeração em função da densidade de cultivo.
- 4.12. Despesca:
- 4.12.1. Avaliação prévia para Despesca;
- 4.12.2. Montagem da estrutura para despesca
- 4.12.3. Montagem da estrutura operacional para despesca
- 4.12.4. Procedimentos de Despesca

Módulo III

PROGRAMA DE BIOSSEGURANÇA NA FAZENDA DE CAMARÃO MARINHO.

- 1. Introdução.
- 1.1. Definições.
- 1.2. Principais enfermidades em camarões peneídeos.
- 1.3. Impactos das enfermidades na indústria do camarão cultivado.
- 1.4. Benefícios obtidos através da implementação de programas de biossegurança.
- 1.5. Influencia do estresse no desempenho do camarão cultivado e o sistema imunológico.
- 2. Normativas Relacionadas a Biossegurança.
- 3. Planejamento para o Programa de Biossegurança.
- 4. Implementação do Programa de Biossegurança.
- 4.1. Requisitos Básicos.
- 4.1.1. Procedimentos para a aquisição das pós-larvas.
- 4.1.2. Criação em Berçários Primários e Secundários.
- 4.1.3. Criação em Viveiros de Engorda.
- 4.1.4. Procedimentos de Despesca.
- 4.2. Programa de Biossegurança.
- 4.2.1. Localização da fazenda.
- 4.2.2. Layout do projeto.
- 4.2.3. Controle da Aquisição e Armazenamento de Insumos, Utensílios e Equipamentos.
- 4.2.4. Limpeza e Assepsia de Veículos, Utensílios e Equipamentos.
- 4.2.5. Exclusão de Patógenos.
- 4.2.6. Monitoramento Ambiental.
- 4.2.7. Monitoramento da Sanidade dos Camarões.

REFERÊNCIAS

ANEXO I - Análises presuntivas e Confirmatórias em Camarões.

ANEXO II - Bacteriologia nos camarões

MÓDULO I

CULTIVO DO Litopenaeus vannamei EM BERÇÁRIOS PRIMÁRIOS, SECUNDÁRIOS E CERCOS.

Introdução.

Quando iniciamos os primeiros passos no cultivo do camarão marinho, nos idos dos anos 70, o protocolo inicial para a construção das fazendas de camarões exigia a construção de viveiros berçários de terra que ocupava uma área estimada em 10% do tamanho original dos respectivos viveiros de engorda. Os layouts das fazendas exibiam uma totalidade média estimada em 01 viveiro berçário de terra para cada viveiro de engorda.

No começo dos anos 90, com o avanço da tecnologia desenvolvida para o cultivo do camarão branco do pacífico, o *Litopenaeus vannamei*, os manejos de produção desenvolvidos nos viveiros berçários de terra entrou em desuso (Persyn and Aungst - 2001), embora fosse observado que em 1994 a maioria dos produtores de camarões dos países ocidentais ainda usasse esse tipo de manejo.

Este sistema inicial evoluiu, modernizou-se e resultou nos chamados tanques berçários, ou berçários intensivos, construídos geralmente de alvenaria com estrutura física em reforço de concreto armado, ou em fibra de vidro nos mais variados formatos (retangulares, quadrados ou circulares) sendo o sistema circular o mais utilizado. Nestes modernos tanques berçários o sistema de aeração é fornecido por compressores radiais munidos com sistema de distribuição equipados com difusores de ar.

2. Objetivo.

- √ Recepcionar e estocar temporariamente as PL's que são adquiridas dos laboratórios de larvicultura;
- ✓ Maior controle nos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água de cultivo, contribuindo para uma melhor aclimatação das pós-larvas à fase de engorda;
- ✓ Maximizar o aproveitamento do alimento ofertado pelas PL's estocadas, com reflexo positivo na eficiência zootécnica, com economia de ração;
- ✓ Melhorar a prevenção e controle das enfermidades;
- ✓ Aumentar o número de ciclos de cultivo nos viveiros de engorda, contribuindo para o aumento da produção anual.

3. Procedimento para cultivo em Tanques Berçários Primário:

3.1 - Montagem da estrutura e equipamentos;

Tipos de construção:

Os tanques berçários primários geralmente são construídos em alvenaria com reforço estrutural em concreto armado, ou são adquiridos de indústrias especializadas na fabricação de estruturas em fibra de vidro. Fotos 01 e 02.





Foto 01: Construção de Tanque Berçário Primário de alvenaria.

Foto 02: Tanques Berçários Primários construídos com fibra de vidro.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Formatos de construção:

O formato mais utilizado é o circular, porém outras formas como retangulares e elipsóides, são possíveis de uso. Fotos 03 e 04.





Foto 03: Tanques berçários Primários de forma elipsóide.

Foto 04: Tanques Berçários Primários de formato retangular.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Por suas características físicas a forma circular com os cantos abaulados tem se mostrado mais eficiente e, por esta característica particular são as mais recomendadas.

Distribuição do sistema de aeração:

O sistema mais eficiente, quando consideramos o melhor aproveitamento da capacidade de aeração instalada, é o superficial montado em armações de fio de nylon que dão suporte para a imersão das manqueiras de caimento perpendicular, munidas com difusores de ar (pedras de aeração).

Outro sistema muito utilizado é àquele montado no fundo dos tanques berçários com auxílio de canos de PVC, distribuídos de forma eqüidistantes e presos por braçadeiras internas. Neste caso, a difusão de ar é fornecida por pequenos orifícios perfurados no sistema montado e com espaçamento calculado em aproximadamente 1 metro entre os orifícios. É importante destacar que quanto menor o orifício para a saída do ar, maior a eficiência do sistema, com menor perda de pressão e maior incorporação do oxigênio à água do tanque.



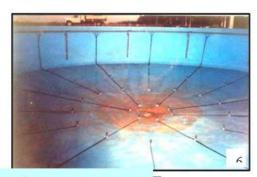


Foto 05: Sistema suspenso de distribuição de aeração.

Foto 06: Sistema de distribuição de aeração pelo fundo.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

O sistema de aeração montado no fundo dos tanques berçários pode assumir diversos formatos, a saber: formatos convergentes para o centro (foto 06); formato circular (foto 07); ou formato tipo espinha de peixe (foto 08). Ambos possuem os mesmos objetivos.





Foto 07: Sistema de distribuição de aeração pelo fundo - formato circular.

Foto 08: Sistema de distribuição de aeração pelo fundo - Formato tipo espinha de peixe.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Sistema pneumático para fornecimento de aeração:

Comumente são utilizados sopradores de ar do tipo radial (foto 09). Estes equipamentos foram escolhidos por apresentarem um fornecimento de ar isento de impurezas residuais, como é o caso de óleos lubrificantes entre outros resíduos. Como mostrado na foto 10, um filtro de ar de 300 micras (300 µm) é colocado na entrada da captação dos sopradores para evitar a emissão de impurezas para o sistema de cultivo.





Foto 09 - Suprimento de ar para Tanques Bergários - Compressores radiais.

Foto 10 - Sistema de filtragem de ar nos compressores radiais - evitar impurezas p/o meio.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Suplemento de energia:

Comumente o modelo de cultivo praticado nos tanques berçários é realizado em alta densidade. Por esta razão recebem o sugestivo nome de "berçário intensivo". Comumente as densidades de larvas estocadas nestes ambientes de cultivo atingem a média de 20 a 30PL | litro colocando os parâmetros físico-químicos como a prioridade máxima no manejo diário. Nestes sistemas a disponibilidade de oxigênio dissolvido na água deve ser mantido sempre acima de 5,0mg/litro, o que exige um constante e ininterrupto fornecimento de aeração.

Para atender as exigências acima mencionadas, a estrutura montada para funcionamento dos tanques berçários deverá contemplar um fornecimento de energia auxiliar para atender momentos de panes nas redes de energia convencional. Normalmente é imprescindível a utilização de um grupo gerador equipado com motor diesel, com dimensionamento calculado tecnicamente para atender a demanda de energia dos tanques berçários e estruturas associadas a este setor (Foto 11).



Foto 11 - Grupo gerador - Alternativa p/ suprimento de energia em caso de panes na rede convencional.

Fonte: Fazenda Biotec, 2003.

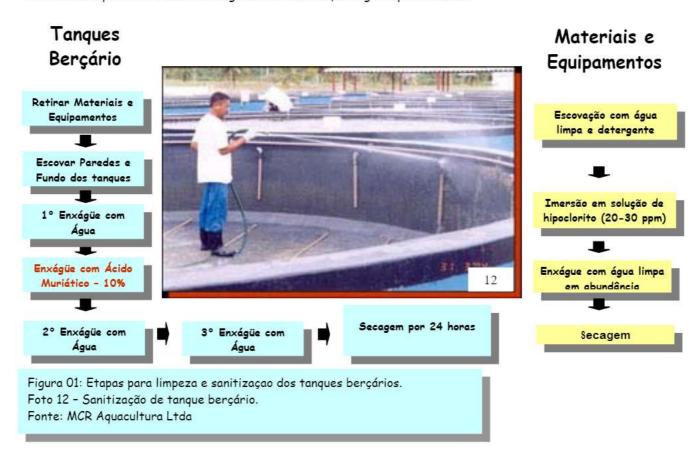
3.1 - Higienização dos berçários primários:

Tecnicamente o termo Higiene compreende os procedimentos de Limpeza e Sanitização que se reflete em etapas distintas e complementares, cujos significados estão descritos e detalhados nos itens que se seguem.

- **3.1.1.** Limpeza: É compreendida como a remoção física das incrustações e sujidades;
- **3.1.2. Sanitização**: Compreende a aplicação de produtos que reduzem a população de microorganismos potencialmente patógenos, aderidos às superfícies dos tanques e materiais;

Obs.: Tecnicamente a Limpeza e a Sanitização deverão ser realizadas imediatamente após a despesca para transferência das PL's estocadas e executadas por pessoal treinado para estes procedimentos.

3.1.3. Procedimento para higienização: Os referidos procedimentos devem ser realizados conforme os passos descritos na figura 01 e foto 12, a seguir apresentados.



As etapas acima mencionadas compreendem especificamente:

- ✓ Retirar e limpar todos os equipamentos operacionais, tais como: air-lifts,mangueiras, pedras de aeração, bandejas e substratos. Em seguida todo o material retirado deve ser colocado em uma caixa de 1.000 litros, contendo cloro a 200ppm, onde deverão ser mantidos por um período de 1 hora, para a devida desinfecção.
- ✓ Após retirar as sujidades, incrustações e escovar toda a superfície do tanque, em seguida deve-se lavar com água corrente em abundancia.
- ✓ Enxaguar a parede interna e o fundo com solução de ácido muriático na concentração de 100 ppm e deixar agir por uma hora;
- ✓ Enxaguar as paredes e fundo do tanque com água doce, ou salgada, por três vezes e deixar secar.

3.2 - Preparo dos berçários primários:

3.2.1 - Instalação do sistema de aeração;

Deverá ser iniciada após a secagem do tanque no procedimento de sanitização e compreende as seguintes etapas:

Fixação dos cabos de suporte para as mangueiras de aeração: Cabos de nylon de 2 mm (conhecido como nylon 200) são esticados em paralelo, mantendo um distanciamento de 1 metro entre si. As mangueiras de aeração devem correr por cima dos cabos onde serão fixadas a cada metro, com auxílio de abraçadeiras de engate rápido.

Instalação dos air-lifts: Os air-lifts são peças feitas com tubos de PVC de 40 mm. Eles deverão ser instalados verticalmente na parede lateral do tanque berçário com auxílio de abraçadeiras e deverão manter um ângulo de 45º em relação à parede do tanque, e distanciamento de 1 metro entre cada unidade instalada.

Os air-lifts possuem a função de criar corrente em um único sentido (horário ou anti-horário) dentro do tanque berçário, além de auxiliar na oxigenação e mistura vertical das camadas da água durante o cultivo e na concentração das sujidades e restos de alimentos na parte central do tanque. Fotos 13 e 14.



Foto 13: Cabos de fixação para mangueiras de aeração. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 14: Posicionamento dos air-lifts. Observar inclinação de 45º em relação à parede do tanque. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Instalação das mangueiras de aeração: O distanciamento de 1 metro entre os cabos de suporte delimitam a distribuição das mangueiras de aeração, as quais deverão manter a proporção de 01 mangueira com pedra difusora de ar por cada metro quadrado de fundo do tanque.

3.2.2 - Colocação das bandejas auxiliares de monitoramento diário:

As bandejas devem ser colocadas posicionadas a meia-água, munidas com cabos e bóias. A suspensão periódica das bandejas possibilita a visualização das PL's durante as checagens rotineiras realizadas diariamente, bem como, do consumo e/ou sobra de rações. Fotos 15 e 16





Fotos 15 e 16: Bandejas de checagem em tanques berçários. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

3.3. Abastecimento, calagem e fertilização;

As PL's devem ser estocadas em tanques berçários, abastecidos com água que apresente parâmetros físico-químicos e biológicos mantidos dentro dos padrões técnicos recomendados. Durante o cultivo pode ocorrer variações de temperatura, desde que a variação se mantenha dentro dos limites de desempenho ótimo para a espécie. Também é interessante que ao final do cultivo no berçário intensivo, a salinidade da água seja ajustada gradativamente, até igualar-se à do viveiro de destino.

3.3.1 - Procedimento para abastecimento dos tanques berçários:

De preferência a água de abastecimento dos tanques berçários deverá ter alta produtividade primária e ser isentas de contaminantes químicos e microbiológicos. O objetivo é manter a saúde das póslarvas estocadas, requisitos de biosseguridade para se obter bons resultados dos cultivos.

3.3.2 - Procedimento para calagem e fertilização dos tanques berçários:

Como já mencionado, a produtividade da água dos tanques berçários é determinante para o sucesso do cultivo. A disponibilidade de nutrientes na água poderá ser incrementada pela correção com calcário e adição de fertilizantes inorgânicos e vitaminas.

Os fertilizantes mais utilizados são:

- ✓ Nitrato de sódio ou nitrato de cálcio Como fonte de nitrogênio;
- ✓ Superfosfato Triplo (SFT) ou Monoamônio Fosfato (MAP) Como fonte de Fósforo;
- ✓ Silicato de sódio Como fonte de silício;
- √ Vitamina do Complexo "B" Como fonte de co-fatores.

O controle do pH, da salinidade e da alcalinidade será realizado através das trocas de água, podendo, a alcalinidade, ser controlada com a adição de carbonato de cálcio. A presença de elementos ou microorganismos redutores pode provocar variações na alcalinidade da água nos sistemas biológicos, como é o caso de viveiros de aquicultura. Por esta razão não é possível desenvolver uma tabela de aplicação técnica para este caso.

Desta forma, as tabelas 01 e 02 apresentadas na seqüência deste documento, e que utilizam opcionalmente SFT ou MAP, são recomendadas para este propósito. Porém o uso destas tabelas deve ser cuidadosamente acompanhado pelas análises físico-químicas da água de cultivo, além de contagens de plâncton e observações dos grupos que o compõem. Como pode ser observado, ambas as tabelas utilizam o Silicato de Sódio como fonte de sílica e Vitamina do Complexo "B" como fonte de co-fatores.

Tabela 01: Procedimentos para fertilização com SFT em Tanque Berçário com 55m³ de volume de água.

Vol. c	lo Tanqu	ie (m³)	55	ure	éia	SF	-т		ato de ódio		nato de cio.	Compl.	%
Dia	Nível %	Vol.	Povoa do	ppm	g	ppm	g	ppm	g	ppm	g	(mL)	Reno- vação
1º	50	27,5	Não	4	110	0,4	1,1	2	55	15	412,5		-
20	60	33	Não	0,7	23	0,07	2,3	0,33	10,89	11	363	10	-
30	70	38,5	Não	0,6	23	0.06	2,3	0,28	10,78		,	10	-
40	80	44	Sim	0,5	22	0,05	2,2	0,25	11	-	-	-	-
50	90	49,5	Sim	-	-	-	-	-	7-	:-	-	-	-
6º	100	55	Sim		-	-	-	-	-	-	-	-	
70	100	55	Sim	0,25	13,7	0,025	1,37	0,12	6,6	10	550	323	20
80	100	55	Sim	-		9	-	-	-	10	550	-	20
90	100	55	Sim	-		-	-	- -	-	10	550	-	20
10º	100	55	Sim	0,25	13,7	0,025	1,375	0,12	6,6	10	550	2.7	20
11º	100	55	Sim	-	-		-	-	-	5	275	-	10
120	100	55	Sim	-	-	-	-	-	7-	5	275	-	10
130	100	55	Sim	-	-	-	_	-	-	5	275	-	10
140	100	55	Sim	-	-	(2)	-	-	72	5	275	343	10

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Tabela 02: Procedimentos p/ fertilização com MAP em Tanque Berçário com 55m³ de volume de água.

Vol.	do Tan (m³)	que	55	1	éia	MA	AP		ato de ódio		nato de Icio.	Compl.	% Reno-
Dia	Nível %	Vol.	Povo ado	ppm	g	ppm	g	ppm	g	ppm	g	(mL)	vação
10	50	27,5	Não	4	110	0,4	1,1	2	55	15	412,5		-
20	60	33	Não	0,7	23	0,07	2,2	0,33	10,89	11	363	10	-
30	70	38,5	Não	0,6	23	0.06	2,2	0,28	10,78		-	10	-
40	80	44	Sim	0,5	22	0,05	2,2	0,25	11	-	-	-	8-8
50	90	49,5	Sim	4	G	-	-		-	-		•	
6º	100	55	Sim	-	-	774	=		-	-	-		-
70	100	55	Sim	0,25	13,7	0,025	1,375	0,12	6,6	10	550		20
80	100	55	Sim	-		-	-		-	10	550	S=6	20
90	100	55	Sim	-		-	-	(=)	-	10	550	-	20
10º	100	55	Sim	0,25	13,7	0,025	1,375	0,12	6,6	10	550	-	20
110	100	55	Sim	-	-	-	-	2=2	-	5	275	-	10
120	100	55	Sim	-	12	2	=		2	5	275	-	10
130	100	55	Sim	-		77.2			A.T.	5	275	:5:	10
140	100	55	Sim	-	(-	-	-	\$ - \$	-	5	275	: - :	10

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Observações para fertilização e calagem:

- ✓ A calagem deve ser realizada no dia anterior à fertilização e preferencialmente no final da tarde;
- √ Colocar o SFT de molho 12 horas antes de sua aplicação. Este procedimento facilitará o melhor aproveitamento do fertilizante já que este apresenta difícil solubilidade por suas características físicas e comerciais;
- ✓ A fertilização deve ser realizada, de preferência, nas primeiras horas da manhã visando um melhor aproveitamento dos raios solares pelo fitoplâncton durante o decorrer do dia;
- ✓ As quantidades apresentadas nas tabelas foram calculadas para um volume de 55m³, sendo necessários cálculos proporcionais para tanques com diferentes volumes;
- ✓ Por ser um procedimento que às vezes demanda um bom tempo, a aclimatação das PL's para as condições do viveiro a que se destinam poderia ser realizada nas instalações do berçário. Este procedimento, assim conduzido, será facilitado pelas próprias condições encontradas nos berçários

além de diminuir o estresse provocado pelos longos períodos de aclimatação no momento do povoamento junto ao viveiro de engorda.

3.3.3 - Procedimento para inoculação:

A inoculação é uma estratégia para aumentar a produtividade primária de maneira rápida quando a situação assim exigir. Consiste na adição de água de um tanque com alta produtividade para outro de menor produtividade. Deve ser realizada diante de duas situações específicas, a saber:

- ✓ Quando o tempo for insuficiente para atingir uma boa produtividade na preparação de novos tanques de cultivo;
- ✓ Quando a produtividade primária da água de algum tanque berçário não responde ao programa de fertilização aplicado.

A tabela sugestiva a seguir apresentada poderá ser utilizada para orientar os manejos concernentes à inoculação. Tabela 03

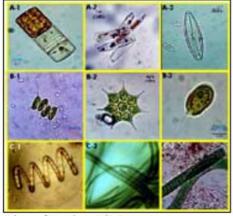
Tabela 03: Sugestões para inoculação de tangues bercários

TRANSPARÊNCIA (cm)	VOLUME SUGESTIVO A SER INOCULADO
100	50%
90	45%
80	40%
70	35%
60	30%
50	20%

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



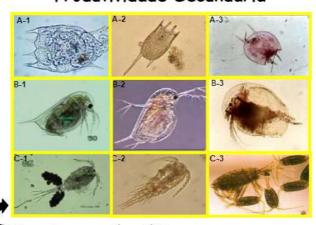
Produtividade Primária



Algas fitoplanctônicas:

Diatomáceas (fotos A-1, A-2 e A-3), Clorofíceas (fotos B-1, B-2 e B-3) e Cianofíceas (fotos C-1, C-2 e C-3).

Produtividade Secundária



Organismos zooplanctônicos:

Rotíferos (fotos A-1, A-2 e A-3), Cladóceros (fotos B-1, B-2 e B-3) e Copépodos (fotos C-1, C-2 e C-3).

Fig 01B: Componentes do Plâncton. Fonte: Internet - Google.

Observações importantes quanto ao procedimento de inoculação:

- ✓ A água de origem deve ser isenta de contaminação química ou biológica que possa afetar a sanidade das larvas estocadas nos tanques berçários;
- ✓ Os mangotes, tubos, telas, bombonas ou tanques utilizados nesse processo, devem estar limpos e sanitizados.

O ideal seria que no setor dos berçários da fazenda haja um tanque exclusivo para apoiar o procedimento de inoculação.

A tabela abaixo apresentada é sugestiva para a quantidade do plâncton da água de cultivo.

Tabela 04: O Plâncton na água de cultivo e suas recomendações técnicas

ALIMENTO NATURAL	MÍNIMO	MÁXIMO
Diatomáceas (cel./mL)	20.000	12
Clorofíceas (cel./mL)	50.000	-
Cianofíceas (cel./mL)	10.000	40.000
Dinoflagelados (cel./mL)	0	500
Algas totais (cel./mL)	80.000	300.000
Zooplâncton (ind./mL)	2	50
Protozoários (ind./mL)	0	100

Fonte: CLIFFORD, 1994.

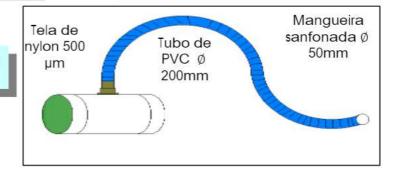


Foto 17: Procedimento de inoculação. Fonte: MCR Aquacultura Ltda



Foto 18: Procedimento de inoculação. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

Figura 03: Desenho esquemático de mangueira de drenagem com martelo.



3.3.4 - Uso de probióticos no controle da qualidade da água.

Os probióticos têm surgido como remediadores da qualidade da água. Os resultados alcançados têm colocado estes produtos como importantes coadjuvantes para a manutenção da qualidade da água de cultivo, refletindo positivamente na saúde dos camarões cultivados. Várias marcas de probióticos são comercializadas no Brasil, cada uma apresentando seu próprio protocolo de aplicação.

Escolher uma marca comercial é um procedimento particular do produtor e deverá ser embasado nos resultados observados por aquela marca em particular, já em uso por outros empreendimentos.

Há no mercado, hoje em dia, probióticos específicos para melhora do solo, através da redução da matéria orgânica; outros que atuam no trato intestinal do camarão para melhoria do sistema imunológico; além de produtos para serem adicionados na água, com a intenção de aumentar o número de bactérias benéficas no sistema.

Resultados positivos têm sido alcançados, porém é de grande importância uma avaliação dos resultados nos próprios viveiros onde se quer utilizar o produto, já que são inúmeras variáveis que podem afetar o resultado final, e que variam de propriedade para propriedade.

3.4 - Recepção, aclimatação e estocagem:

3.4.1 - Visita ao laboratório fornecedor;

A visita ao laboratório fornecedor deve anteceder a aquisição das PL's pela fazenda. O que se espera com este procedimento é o que se segue:

- ✓ Avaliação do sistema de biosseguridade do laboratório:
- Condições sanitárias das instalações;
- Procedimentos técnicos para a seleção dos reprodutores;
- Procedimentos de desinfecções do laboratório;
- Uso de drogas preventivas para combate à enfermidades;
- Tipos de alimentos, quantidade e frequência de alimentação com náuplios de artemia.

3.4.2 - Preparação do material e estrutura para recepção das PL's;

Todo este procedimento deverá ser planejado com ações que antecedem 6 horas da chegada das PL's. Este trabalho envolve a montagem da equipe e a conferencia dos tanques berçários com relação a vários itens, como é descrito a seguir:

- Preparação prévia do tanque berçário com a inundação e fertilização já descritas anteriormente;
- ✓ Instalação das mangueiras de aeração nas caixas preparadas para a aclimatação:
- Nos tanques berçários com sistema de aeração do tipo suspenso algumas mangueiras com seus respectivos difusores de ar, deverão ser direcionados na proporção de 4 a 6 difusores para cada caixa de 1000 litros que será utilizada para a estocagem na recepção e aclimatação das pós-larvas;
- A vazão de ar dos difusores deve ser ajustada o suficiente para que as bolhas ascendentes cheguem à superfície da água sem provocar perdas excessivas para a atmosfera;
- ✓ Verificação do sistema de abastecimento e de drenagem dos tanques berçários;
- ✓ Colocação e ajustes dos air-lifts direcionados a 45º das paredes dos tanques;
- ✓ Os registros, telas de filtragem e tubulações de drenagem do tanque berçário deverão estar em perfeito estado de funcionamento.
- ✓ A tubulação de drenagem do tanque berçário deverá conter telas de filtragem de 500 micras para impedir a fuga das PL's estocadas;
- ✓ No final da tubulação de abastecimento dos tanques berçários, deverá ser instalada uma tela de filtragem de 300 micras, ou menor, no sentido de evitar a entrada de partículas em suspensão, larvas e ovos de animais predadores e competidores (Foto 19).



Foto 19: Procedimento de inoculação. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

O chek-list a seguir apresentado é sugestivo para a separação de todos os materiais necessários para a montagem da estrutura de recepção das PL's. Tabela 05

Tabela 05: Chek-list de material para a recepção de PL's.					
Material	Tipo	Quantidade			
Bombonas plásticas	Unid	4			
Mangote de 2" x 10 metro c/	Conjunto	2			
martelo de drenagem		555			
Compressor	Unid	1			
Caixas d'água de 1.000 litros	Unid	2			
Calculadora	Unid	1			
Termômetro	Unid	1			
Oxímetro	Unid	1			
pHmetro	Unid	1			
Salinômetro	Unid	1			
Tesoura	Unid	2			
Faca peixeira	Unid	2			
Mangueiras de aeração	Conjunto (mang. + difusor)	24			
Pedras de aeração	Unid	24			
Tábuas de 20 x 200 x 2,5 cm	Unid	10			
Baldes de 10 litros	Unid	5			
Becker plástico de 250 mL	Unid	5			
Seringas ou colher de sopa	Unid	5			
Planilhas de contagem	Unid	1			

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A montagem da estrutura é realizada através dos seguintes procedimentos:

- ✓ Lavar as caixas com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm ou ácido muriático a 10%;
- ✓ Posicionar as caixas de 1.000 litros em local protegido dos raios solares e da chuva. Na Foto 21, a seguir apresentada, os tanques de aclimatação são assentados em estrutura de tábuas montadas com as extremidades apoiadas nas bordas dos tanques berçários;
- Enxaguar as caixas por 3 vezes com água limpa;
 Instalar as mangueiras de aeração;
 Checar o funcionamento da estrutura montada.



Foto 21: PL's transportados em caixas especiais Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 21A: Aclimatação de PL's no tanque berçário. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

3.4.3 - Aclimatação das PL's:

Este procedimento deverá ser coordenado pelo responsável técnico. O ideal é que esse processo seja cumprido dentro do menor espaço de tempo possível, observando os procedimentos apresentados a seguir:

- ✓ Medir a temperatura, oxigênio dissolvido e pH nas caixas de transporte e nos tanques berçários que se destinam a estocagem das PL's adquiridas;
- ✓ Acionar o sistema de aeração das caixas de 1.000 litros destinadas para a aclimatação 6 a 8 difusores de ar para cada caixa;
- ✓ Transferir as PL's das embalagens de transporte para as caixas de aclimatação A água inicial nas caixas de aclimatação será a mesma água em que as PL's estão sendo transportadas;
- ✓ Estocar as PL's para o procedimento de aclimatação observando uma densidade igual ou inferior a 1.000 PL's/litro.

Proceder à aclimatação de acordo com as Tabelas 06, 07 e 08 a seguir apresentadas:

FAIXAS 35 a 15 ‰ 15 a 10 ‰	PROCEDIMENTO 1% a cada 20 minutos. 1 % a cada hora.
15 a 10 ‰	1 % a cada hora
	1 700 a cada fiora.
10 a 00 ‰	Consultar próxima tabela.
30 a 40 ‰	1 ‰ a cada 15 minutos.
40 a 50 ‰	1‰ a cada hora
asta.	Aumentar ou diminuir apenas 0,5 unidade por
A=A	hora.
Elevar	1ºC a cada 15 minutos.
Baixar	1ºC a cada 30 minutos.
	30 a 40 ‰ 40 a 50 ‰ - Elevar

TABELA 07 – ACLIMATAÇÃO DE PL'S DURANTE RECEPÇÃO					
PARÂMETRO FAIXAS PROCEDIMENTO					
SALINIDADE (baixar)	10 para 00 ‰	1‰ por dia.			

TABELA 08 – ACLIMATAÇÃO DE PL's DURANTE RECEPÇÃO				
PARÂMETRO	UNID	DIFERENÇA MÁXIMA ACEITÁVEL		
Salinidade	%0	2,0		
Temperatura	°C	2,0		
pН	Unid	0,5		

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Outras observações importantes:

- Os produtores de camarões que trabalham com viveiros de água doce deverão solicitar ao laboratório que enviem as PL's com salinidade de 10‰, e deverá usar a Tabela 07, deste manual, para o procedimento de aclimatação.
- ✓ Ao estimar o tempo de aclimatação levar sempre em consideração o parâmetro que demandar mais tempo;
- ✓ Uma regra básica é nunca exceder 10% de mudança de salinidade por hora. Realizar cada mudança de 50% da salinidade em pelo menos 8 horas.
- ✓ Observar sempre os sinais de estresse (movimento lento, agrupamentos, musculatura branca, etc.) e caso sejam identificados a aclimatação deverá ser interrompida e só deverá ser reiniciada quando as larvas voltarem ao seu comportamento normal;
- ✓ Assegurar-se de que os níveis de oxigênio dissolvido estarão sempre acima de 5mg/litro; Colocar periodicamente náuplios de artemia (40 unid/PL) ou biomassa de artemia (1 kg/ 1000 PL's).



Foto 22: PL se alimentado com náuplio de artemia. Fonte: Laboratório Aquatec, 2003.

3.4.4 - Estocagem.

Uma vez finalizado o procedimento de aclimatação, as PL's serão estocadas na razão máxima de 35 PL's/litro. Fotos 23 e 24.



Foto 23: Aclimatação de temperatura de PL's transportados em sacos plásticos.
Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 24: Liberação das PL's após a aclimatação da temperatura. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

3.5 - Protocolo de alimentação das PL's:

3.5.1 - Tipos de alimentos ofertados;

O alimento ofertado as PL's deve ser adequado ao tamanho e exigências nutricionais dos animais, levando em consideração os termos físicos (tamanho das partículas) e nutricionais (composição do alimento adequado as exigências das larvas).



Foto 25: Artemia salina adulta

Fonte: Internet



Foto 26: Biomassa de artemia adulta. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

A biomassa de artemia, apresentada pelas fotos 25 e 26, se apresenta como uma excelente alternativa de alimento fresco para as PL's, haja vista possuírem ácidos graxos poliinsaturados essenciais (PUFA's), sendo de suma importância para complementar o desenvolvimento do sistema imunológico das PL's estocadas.

3.5.2 - Quantidade e frequência da alimentação.

As tabelas 09 e 10, a seguir apresentadas, são sugestivas para a alimentação de camarões com utilização de biomassa de artemia alternada com alimento comercial seco. Na tabela 10, o tamanho das partículas é sugerido para que a disponibilidade da ração seja mais bem aproveitada pelas PL's, de acordo com sua capacidade de capturar e de comer o alimento ofertado.

Tabela 09: Frequência de alimentação em Berçários Intensivos.

IDADE	DIAS DE CULTIVO	01h00min	03h00min	05h00min	07h00min	09h00min	11h00min	13h00min	15h00min	17hoomin	19h00min	21h00min	23h00min	ARTEMIA TOTAL (g)	RAÇÃO TOTAL (g)
PL-8	0	120	45	120	45	120	45	120	45	120	45	120	45	720	270
PL-9	1	130	50	130	50	130	50	130	50	130	50	130	50	780	300
PL-10	2	140	55	140	55	140	55	140	55	140	55	140	55	840	330
PL-11	3	150	60	150	60	150	60	150	60	150	60	150	60	900	360
PL-12	4	160	65	160	65	160	65	160	65	160	65	160	65	960	390
PL-13	5	170	70	170	70	170	70	170	70	170	70	170	70	1020	420
PL-14	6	180	75	180	75	180	75	180	75	180	75	180	75	1080	450
PL-15	7	190	80	190	80	190	80	190	80	190	80	190	80	1140	480
PL-16	8	200	85	200	85	200	85	200	85	200	85	200	85	1200	510
PL-17	9	210	90	210	90	210	90	210	90	210	90	210	90	1260	540
PL-18	10	220	95	220	95	220	95	220	95	220	95	220	95	1320	570
PL-19	11	230	100	230	100	230	100	230	100	230	100	230	100	1380	600
PL-20	12	240	105	240	105	240	105	240	105	240	105	240	105	1440	630
PL-21	13	250	110	110	110	250	110	110	110	250	110	110	110	750	990
PL-22	14	260	115	115	115	260	115	115	115	260	115	115	115	780	1035
PL-23	15	270	120	120	120	270	120	120	120	270	120	120	120	810	1080
PL-24	16	280	125	125	125	280	125	125	125	280	125	125	125	840	1125
PL-25	17	290	130	130	130	290	130	130	130	290	130	130	130	870	1170
PL-26	18	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	-	2280
PL-27	19	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	-	2400
PL-28	20	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	720	2520
PL-29	21	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	-	2640
PL-30	22	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	-	2760

Fonte: MCR Aquacultura Ltda., 2003.

Tabela 10: Granulometria do alimento em conformidade com a idade das PL's.

IDADE DAS PL's	GRANULOMETRIA ADEQUADA DO ALIMENTO
PL-8 a 13	250 a 300µm
PL-14 a 18	300 a 500μm
PL-19 a 23	500 a 750μm
PL-24 a 35	750 a 1.000µm

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Ajuste na qualidade do alimento:

- ✓ Coletar amostras de água;
- ✓ Observar ausência ou presença de ração;
- ✓ Avaliar trato digestivo das PL's;
- ✓ Aumentar ou reduzir a ração.





Foto 27 e 28: Verificação de sobras de alimento no tanque berçário Fonte: Fazenda Maricultura Tropical, 2004.

As fotos 27 e 28 apresentadas denunciam momento de ajustes na oferta de alimento nos tanques berçários. Neste momento o operador tem a oportunidade de verificar se há sobras de alimento na coluna da água (foto 27) além de poder observar o trato digestivo das PL's para avaliação do consumo alimentar (foto 28).

DICAS IMPORTANTES

- √ Utilizar sempre rações específicas e de acordo com o tamanho das PL's;
- ✓ Distribuir o alimento uniformemente por toda a superfície do tanque berçário;
- ✓ Se optar pelo uso de alimento fresco » utilizar sempre descongelado.

As fotos 29 e 30 apresentadas abaixo, mostram o momento de oferta de alimento para as PL's confinadas nos tanques berçários. O alimento ofertado tem que ser distribuído de forma cuidadosamente uniforme por toda a área do tanque de cultivo.





Foto 29 e 30: Distribuição do alimento em tanques berçários. Fonte: Fazenda Maricultura Tropical, 2004.

A ração ofertada deve ser específica para camarões nesta fase de cultivo. Não devem ser utilizadas rações de engorda moída, triturada, bem como nenhum tipo de desagregação do pellet. Este procedimento pode fazer com que os camarões não tenham acesso a todos os ingredientes da ração, principalmente o complexo vitamínico.

3.6 - Monitoramento da qualidade da água e da saúde das PL's:

O monitoramento da qualidade da água e das PL's nos tanques berçários é um manejo imprescindível durante o cultivo. Todos os dados coletados diariamente formarão um banco de dados informativo para direcionar futuras ações corretivas. Para otimizar este banco de informações, os dados do viveiro de engorda, a que se destinam as PL's estocadas, também deverão ser anotados.

3.6.1 - Procedimentos para monitoramento da qualidade da água e ações corretivas

O acompanhamento sistemático dos parâmetros físico-químicos tem importância decisiva na tomada de decisões que podem prevenir alterações prejudiciais no cultivo.

É fundamental que exista uma padronização de horários e locais de leitura e/ou coleta de amostras.

Para a correta aferição dos parâmetros físico-químicos é importante observar os passos a seguir:

- ✓ Fazer as coletas diariamente e em horários pré-estabelecidos;
- ✓ Posicionamento da sonda em relação à coluna d'água;
- ✓ Identificar possíveis erros de leitura;
- ✓ Identificar possíveis danos no aparelho de aferição hidrológica;

Nas fotos 31 e 32 é possível observar momento de aferição dos parâmetros de oxigênio dissolvido (foto 31) e de salinidade (foto 32). O controle rigoroso de todos os parâmetros físico-químicos e biológicos é de extrema importância para os resultados do cultivo.





Foto 31 e 32: Aferição dos parâmetros físico-químicos. Fonte: Fazenda CINA, 2003.

Os parâmetros da qualidade da água e as respectivas ações corretivas devem ser monitorados de acordo com a tabela abaixo. Tabela 11

Tabela 11: Sugestiva para monitoramento dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água.

Tabela II. Juge	stiva para monitora	mento dos parame	dos risico-quirricos	ua qualiuaue ua agua.
PARÂMETRO	FREQÜÊNCIA	HORÁRIOS	FAIXA IDEAL (LIMITE)	AÇÕES CORRETIVAS
Temperatura	Diária	05h00min e 17h00min	26° a 32°C (18° a 36°C)	< 22º utilizar aquecedor e > 32 aumentar renovação d'água
Salinidade	Diária	12h00min	15 a 25‰ (0 a 60‰)	Renovação parcial para ajustar níveis
Oxigênio Dissolvido	Diária	05h00min e 17h00min	5,0 mg/L (3,7 mg/L)	< 3,7 mg/L aumentar aeração, promover renovação d'água e reduzir alimentação
рН	Diária	05h00min e 17h00min	7 a 9	Variações diárias > 0,5, realizar renovação de 20% e adicionar de 200 a 600g de calcário
Alcalinidade	Semanal	07h00min	80 a 150 (50 a 200mg/L)	Abaixo do limite realizar calagem e acima do limite realizar renovação
Amônia (NH3)	2 x por semana	07h00min	< 0,4 mg/L	> 0,4 mg/L renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração
Nitrito (NO2)	2 x por semana	07h00min	< 0,1 mg/L	> 0,1 mg/L renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração
Transparência	Diária	12h00min	30 a 50cm	< 30cm calagem e posterior renovação, >50cm fertilizar
Cor	Diária	12h00min	Marrom	Verificar e ajustar nutrientes

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

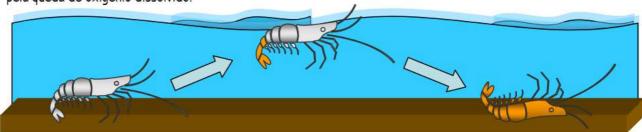
Monitoramento do oxigênio dissolvido:

Os valores de Oxigênio Dissolvido deverão permanecer acima de 50% do valor de saturação para as condições de temperatura e salinidade apresentadas.

Valores inferiores a 3,7 mg/L de O.D. por períodos prolongados podem provocar efeitos negativos no desempenho zootécnico dos camarões cultivados, como seja:

- √ Baixo desempenho no crescimento;
- ✓ Maior predisposição para desenvolvimento de enfermidades;
- ✓ Debilidade dos camarões;
- ✓ Morte.

Fig.04: Desenho esquemático do comportamento do camarão cultivado quando submetido ao estresse provocado pela queda de oxigênio dissolvido.



Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A saturação do Oxigênio Dissolvido na água está diretamente relacionada a salinidade e temperatura, como apresentado na Tabela 12 a seguir:

Tabela 12: Tabela de saturação do oxigênio dissolvido na água de diversas salinidades.

Temperatura		Salinidade (‰)							
(°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	7,30	7,06	6,82	6,59	6,37	6,16	5,95	5,75	5,56
5	6,38	6,17	5,97	5,78	5,59	5,41	5,24	5,07	4,90
10	5,64	5,46	5,29	5,13	4,97	4,81	4,66	4,52	4,38
15	5,04	4,89	4,74	4,60	4,46	4,32	4,19	4,07	3,94
20	4,54	4,41	4,28	4,16	4,03	3,92	3,80	3,69	3,59
25	4,12	4,01	3,90	3,79	3,68	3,58	3,48	3,38	3,28
30	3,77	3,67	3,57	3,47	3,38	3,29	3,20	3,11	3,03
35	3,47	3,38	3,29	3,20	3,12	3,04	2,96	2,88	2,81
40	3,21	3,13	3,05	2,97	2,90	2,82	2,75	2,68	2,61

Fonte: Adaptado de Boyd, C.E., 2001.

Monitoramento do pH:

- ✓ O pH regula a velocidade de várias reações e processos químicos e biológicos em viveiros de cultivo, interferindo também na concentração tóxica de alguns compostos metabólicos como é o caso da amônia;
- ✓ Uma elevação diária de 1 (um) unidade de pH, pode elevar a amônia tóxica em 10 vezes. Assim a presença de uma quantidade de amônia dissolvida na água, que antes era considerada normal, poderá se tornar tóxica pela variação do pH em apenas uma unidade;
- ✓ O efeito da variação do pH nos camarões é muito próximo daquele observado nos peixes.

Tabela 13:Efeito do pH na saúde do camarão cultivado

рН	Efeito s
4	Ponto ácido de morte
4 - 6	Crescimento retardado
6 - 9	Ideal para crescimento
9 - 11	Crescimento retardado
11	Ponto básico de morte

Fonte: Boyd, C.E. - 2001

Monitoramento da alcalinidade:

A alcalinidade é a medida da concentração de bases (carbonatos e bicarbonatos) capazes de neutralizar os íons H^+ na água conforme a reação abaixo.

Obs.: Efeito Tampão: Quando a água de cultivo apresenta uma boa reserva alcalina a flutuação do pH é baixa, ou seja, a água de cultivo possui uma maior capacidade de neutralização dos ácidos, diminuindo assim a flutuação diária do pH. Figura 05

O tipo de alcalinidade desejada é a alcalinidade de bicarbonatos (obtida com a adição de compostos calcários) que também controla a dureza da água; um tipo de alcalinidade maléfica é aquela obtida pela presença de hidróxidos (deve ser corrigida com trocas de água e adição de calcário).

Fig. 5: Reação química nas reservas alcalinas da áqua de viveiros de cultivo de camarões.

- √ É possível controlar alcalinidade e dureza através de aplicação de compostos calcários (alcalinidade) e
 gesso agrícola (dureza).
- ✓ A utilização de qualquer insumo deve ser precedida e acompanhada de análises de qualidade da água para aferir sua real necessidade e eficácia do tratamento;
- Enquanto alguns compostos elevam alcalinidade e dureza, outros o fazem separadamente para cada parâmetro;
- ✓ Em grandes quantidades tanto o Óxido (CaO) como o Hidróxido de Cálcio (CaOH) podem causar elevação de pH a níveis tóxicos;
- ✓ A aplicação de material de calagem, de qualquer natureza, deve ser realizada com utilização de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual), conforme legislação em vigor.

Monitoramento da dureza:

A dureza é a medida da concentração (mg/L) de íons bivalentes, principalmente $\it Cálcio$ ($\it Ca_2^+$) e $\it Magnésio$ ($\it Mg_2^+$) presentes na água.

- ✓ Geralmente há uma relação entre alcalinidade e dureza. Carbonatos e Bicarbonatos estão intimamente relacionados com os íons cálcio e magnésio Ex.: CaCO₃; Ca(HCO₃)₂; MgCO₃ e Mg(HCO₃)₂;
- ✓ Poderão ser encontrados valores elevados de alcalinidade e valores inferiores de dureza e vice-versa;
- ✓ O cálcio e o magnésio são essenciais para a realização do ciclo de mudas do camarão, mas os animais podem obter estes recursos através dos alimentos naturais e balanceados.

Monitoramento da transparência:

A transparência pode ser influenciada pela abundância de plâncton presente na água de cultivo. Segundo *Clifford* - 1994, a transparência ideal é aquela observada entre 30 a 40 cm. Este parâmetro pode ser aferido com o auxílio do *Disco de Secchi* (Fig. 33, 34 e 35), com a observância de alguns detalhes, a saber:

- ✓ O procedimento de medição deve ser padronizado e realizado diariamente de preferência entre 12h00min e 14h00min do dia;
- ✓ A transparência também pode sofrer alterações pela presença de outros sólidos em suspensão na água, cabendo ao técnico responsável fazer uma avaliação mais apurada deste parâmetro;
- ✓ Para uma melhor compreensão da transparência deverá ser realizada uma contagem de células (fitoplâncton) e de indivíduos (zooplâncton) em laboratório;

As fotos 33 a 35, a seguir apresentadas, dão a idéia da aferição da transparência da água com uso de Disco de Secchi, levando em consideração a abundância de plâncton.



Foto 33, 34 e 35: Aferição da transparência da água com uso do Disco de Secchi. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Monitoramento da amônia:

A amônia é um subproduto do metabolismo dos animais cultivados e, principalmente, da oxidação da matéria orgânica por microorganismos decompositores.

Duas formas de amônia podem ocorrer na água de cultivo, a saber:

- ✓ Amônia não-ionizada (NH₃) → TÓXICA PARA OS CAMARÕES.
- ✓ Íon de amônia (NH₄⁻) → MENOS TÓXICO PARA OS CAMARÕES.

Com o aumento do pH e temperatura, o percentual de amônia não ionizada aumenta na água de cultivo podendo provocar a morte dos animais confinados. Na figura 06, é apresentada uma seqüência de comportamento do camarão cultivado quando submetido ao estresse provocado pelo aumento da amônia tóxica.



Fig. 6: Desenho esquemático sobre o comportamento do camarão quando submetido a níveis tóxicos de amônia.

Estrategicamente o único tratamento para elevadas concentrações de amônia na ambiente de cultivo é a renovação da água. Paralelamente, outros manejos já demonstraram resultados práticos, a saber:

- ✓ Incremento da aeração pneumática no tanque berçário em questão;
- ✓ Suspensão da fertilização com compostos a base de nitrogênio;
- ✓ Redução ou suspensão da alimentação balanceada;
- ✓ Aplicação de calagem para aumentar as reservas alcalinas da água de cultivo para incremento do efeito tamponante da água.

3.6.2 - Procedimentos para Monitoramento da Saúde das PL's e as devidas ações corretivas:

I - Monitoramento inicial da sanidade das PL's.

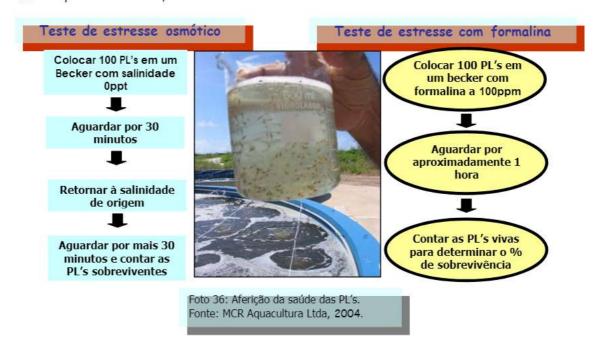
O monitoramento aqui discriminado seria aquele inicialmente conduzido no ato da aquisição das PL's. Este monitoramento é importantíssimo já que as PL's seriam equivalentes à semente a ser plantada no viveiro de produção e deverá se revestir de qualidades especiais no que se refere a genética e a saúde.

Teste de estresse:

O **teste de estresse** é a primeira avaliação da saúde das Pós-Larvas e deve ser realizado ainda no laboratório fornecedor, no momento da aquisição para povoamento dos tanques berçários ou, de forma direta, dos viveiros de engorda.

O teste de estresse mais comum é aquele relacionado ao choque osmótico. O desenho esquemático, a seguir apresentado, descreve os passos necessários para a execução dos dois procedimentos comentados. Figura 07

Fig. 7: Desenho esquemático dos procedimentos que envolvem o teste de estresse. Fonte: MCR Aquacultura Ltda., 2004.



A tabela apresentada a seguir é sugestiva para as anotações gerais do teste de estresse proposto por este manual. Tabela 14

Tabela 14: Tabela sugestiva de avaliação de sobrevivência no Teste de Estresse

FAZENDA CAMARÃO DE OURO				
	LABORATÓ	RIO FORNECEDOR:	BAITA LARVA LTDA	
TANQUE DE ESTOCAGEM 025 QUALIDADE DA LARVA				
		< 70%	PÉSSIMA QUALIDADE	
SOBREVIVÊNCIA		> 71 < 85%	MÉDIA QUALIDADE	
(Marcar com X)		> 85 < 90%	BOA QUALIDADE	
	×	> 90%	EXCELENTE QUALIDADE	
RESPONSÁVEL TÉCNICO Francisco Vannamei Schmitti Brasiliensis.				
COMENTÁRIO FINAL: Larvas checadas e aprovadas para aquisição. Resultados do teste considerados excelentes quanto a saúde dos animais				

xcelentes quanto a saude dos animais.

Data: 22/01/2014. Assinatura do responsável: Francisco Vannamei Schmitti Brasiliensis.

Fonte: LIMA, Marcelo, 2010.

II - Monitoramento da saúde das Pós-Larvas durante o manejo de cultivo nos Tanques Berçários:

Este importante procedimento faz parte do esquema de biosseguridade das fazendas de cultivo de camarões. Neste tópico especial falaremos do monitoramento da sanidade do camarão em cultivo, realizado particularmente em tanques berçários primários.

Uma amostragem diária de aproximadamente 10 PL's (Fotos 37 a 39), coletados aleatoriamente em cada Tanque Berçário, atenderá o programa de monitoramento da sanidade das PL's proposto. A tabela 15 apresentada neste documento é sugestiva para o referido manejo.



Foto 37, 38 e 39: Monitoramento do estado de saúde das PL's em tanque berçários. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Tabela 15: Procedimentos Sugestivos para monitoramento da sanidade das PL's em tanques berçários

PARÂMETRO	MÉTODO	FREQÜÊNCIA	LIMITES	AÇÕES CORRETIVAS
Tamanho Homogeneidade e Formato	Visual	Diária	 Tamanho compatível com a idade das PL's, homogeneidade de 80%; formato alongado. 	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado.
Estado nutricional	 Análise visual e microscópica do intestino; Análise microscópica do hepatopâncreas. 	Diária	Intestino completo e hepatopâncreas repleto de lipídeos.	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado -aumentar ou diminuir.
Relação Músculo: Intestino	Visual	Diária	= 4 : 1 no 6º somito abdominal.	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado
Natação (atividade)	Visual: - Agitação na água do Becker.	Diária	Nadam orientadas contra corrente e não se agrupam no fundo do Becker	Avaliar qualidade da água para determinar ação.
Coloração	Visual	Diária	Amarelas e translúcidas	Larvas esbranquiçadas ou opacas, checar: O.D., pH, NH ₃ , NO ₂ e H ₂ S.
Limpeza e aparência	Visual e microscópica	Diária	Carapaças limpas e sem deformidade	Realizar renovação de água e calagem de cobertura; Checar incidência de patógenos

Fonte: MCR Aquacultura Ltda. - 2003

Avaliação da idade das PL's:

A avaliação da idade das PL's pode ser feita pela contagem dos espinhos rostrais ou pela quantidade de lóbulos nos arcos branquiais. Tecnicamente a contagem dos espinhos rostrais é a forma mais fácil deste manejo pela praticidade da operação. O desenho esquemático a seguir apresenta as informações necessárias para a conferência da idade das PL's através dos espinhos rostrais, como seja: Figura 08.

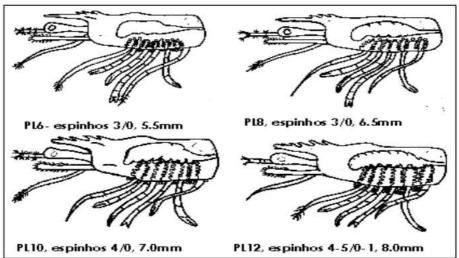


Figura 08: Identificação da idade das PL's através da avaliação dos espinhos rostrais.

Avaliação do hepatopâncreas e intestino anterior:

PL's saudáveis devem apresentar hepatopâncreas definido e de coloração viva e amarronzada.



A foto 40, ao lado apresentada, expõe uma Pós-Larva demonstrando hepatopâncreas de coloração marrom e bem definido. O intestino da pós-larva observado encontra-se repleto de alimento. Esta seria uma das formas de avaliar se a alimentação e a saúde das PL's estão em condições satisfatórias.

Foto 40: Avaliação do hepatopâncreas e intestino anterior em PL's de camarões penaeídeos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Avaliação do 5º somito abdominal

Pós-larvas saudáveis apresentam uma proporção equivalente a 4×1 no 5° somito abdominal. Esta avaliação leva em consideração a espessura total do 5° somito com relação a espessura total do intestino.

Intestino inflamado geralmente apresenta-se mais espesso com relação à espessura total do 5º somito, diminuindo então a relação existente entre os mesmos. A foto 41 apresenta uma Pós-Larva considerada saudável com relação a este quesito de inspeção.



Foto 41: Avaliação do 5° somito abdominal em PL's de camarão. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Necrose dos apêndices torácicos causados por vibriose:

A simples conferência da PL no microscópio poderá denunciar a necrose dos apêndices toráxicos. Este problema geralmente está ligado a presença de *vibriose* no meio de cultivo. A vibriose avançada pode provocar grandes perdas pela péssima sobrevivência verificada no final do cultivo no tanque bercário.

Lotes de animais com este tipo de sintomatologia deverão ser descartados antes de serem levados para os viveiros de engorda, e as instalações deverão ser desinfetadas adequadamente conforme protocolo definido neste manual. As fotos 42 e 43 apresentam PL's com necrose avançada dos apêndices toráxicos.

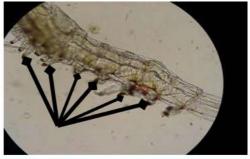




Foto 42 e 43: Avaliação de PL's com presença de necrose dos apêndices toráxicos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Avaliação de deformidades:

Também poderá ser realizada pela observação do animal no microscópio ou com auxílio de lupa manual. Animais deformes são identificados facilmente e sua porcentagem deverá ser determinada com relação aos animais saudáveis.

Lotes de animais com porcentagem de deformação acima de 5% deverão ser descartados.

As deformidades geralmente estão associadas à presença da IHHNV (Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética) no lote de animais observados. Esta enfermidade comentada têm provocado resultados negativos na produtividade final do cultivo pela influência da "Síndrome do Nanismo" que é a principal característica desta doença. Foto 44



Foto 44: Avaliação de PL's com presença de deformidade. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Muda presa:

A muda presa é uma sintomatologia comum observada em cultivos realizados em tanques berçários com manejo técnico inadequado (Foto 45).

Vários fatores têm influência direta no ciclo de muda dos camarões cultivados, sendo a deficiência nutricional e o baixo teor de alcalinidade os mais apontados como responsáveis por esta sintomatologia.



Foto 45: Avaliação de PL's - Presença de muda presa.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

A calagem da água de cultivo, seguida do acerto na oferta de alimentos em quantidade e qualidade adequada para as Pós-Larvas, geralmente são suficientes para resolver este problema.

Bactérias filamentosas, epibiontes e impregnação por detritos:

A presença de alto teor de matéria orgânica na água de cultivo, muito comum também em ambiente desequilibrado (fotos 46 e 47). origina este tipo de problema, além de incrementar o surgimento de *Vibrioses*. Neste caso particular, a renovação sistemática, o uso de calagem com óxido de cálcio ou a aplicação de 30ppm (30mL/m³) de formol a 36%, na água de cultivo, são suficientes para resolver este problema. Decorridos 2 horas da aplicação do formol a água do tanque berçário deverá ser renovada por água de boa qualidade e a alimentação ofertada deverá ser ajustada para evitar acúmulos dentro do sistema de cultivo.



Foto 46 e 47: Avaliação de PL's com presença de impregnação por detritos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

3.7 - Despesca e transporte para os tanques berçários secundários, cercos ou viveiros de engorda:

A primeira providência a ser realizada, para a inicialização deste procedimento, é a separação de todo o material necessário para a operação e a contratação da equipe de operadores. A seguir um checklist sugestivo é apresentado.

3.7.1 - Montagem da estrutura e equipamentos necessários para realização da transferência de camarões do tanque berçário primários:

A transferência deverá ser planejada com 24h00min de antecedência e os seguintes procedimentos deverão ser adotados:

- ✓ 12h00min antes de iniciar a transferência os parâmetros físico-químico da água do Tanque Berçário e do Viveiro de Engorda (ou do Tanque Berçário Secundário) a que se destinam devem ser analisados e comparados;
- Caso a água do abastecimento dos Tanques Berçários não apresente condições para a realização da aclimatação, deve-se transportar água do viveiro (ou do Berçário Secundário), em pipa ou em bombonas, para execução deste importante procedimento;
- ✓ Providenciar o material inserido na lista do check-list abaixo discriminado. Tabela 16

Tabela 16: CheckList de material necessário p/ realização de transferência de PL's.

ITEM	UNID	QUANTIDADE
Caixas de contagem graduada c/ volume de 500 Litros	unid	03
Mangueiras de 5mm com difusores de ar	m	20
Recipiente de plástico de 300ml p/ amostragens.	unid	10
Armação de tela colorida p/ auxiliar na contagem	unid	05
Drenos com tela de 300 micras – tipo martelo	unid	01 dreno martelo / caixa
Alimento p/ as PL's (ração / náuplios	kg	Observar tabela 17 a seguir

ou biomassa de artemia)		
Puçás com malha 300 micras	unid	02
Cestos telados (coletores).	unid	02
Planilha de anotações de despesca p/ transferência.	unid	01 planilha / caixa.
Calculadora	unid	02
Submarino (900 litros) ou Bombonas de 200 Litros.	unid	01 submarino / milhão de PL's. 01 bombona / 200 mil PL's.
Garrafas de oxigênio ou Compressor portátil.	Unid	01 garrafa / 1,5 milhões de PL's. 01 compressor de ½ CV / 1 milhão de PL's.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.





Foto 48 e 49: Tanques de concentração de PL's no momento da transferência. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

√ A Tabela 17, apresentada a seguir, resume informações sobre a quantidade de alimento que deverá ser utilizado durante o manejo de transferência.

Tabela 17: Sugestiva para alimentação de PL's.

TIPO DE ALIMENTAÇÃO	IDADE DAS PL's	QUANTIDADE de PL's
	PL-10	250 – 350gr / milhão
Biomassa de artemia	PL-20	500 – 600gr / milhão
	PL-30	800 – 1.000gr / milhão
v	PL-10	80 – 100gr / milhão
Ração fina (40% PB)	PL-20	140 – 160gr / milhão
	PL-30	250 – 300gr / milhão
Náuplio de artemia	PL-10	40 náuplios / PL / hora

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

3.7.2 - Procedimentos gerais durante a despesca;

- i Distribuir as mangueiras com os difusores de ar nas caixas de concentração e abastecer até $\frac{1}{4}$ de seu volume total (fotos 48 e 49);
- ii Para o início da coleta das PL's o Tanque Berçário deverá estar com apenas 30% do seu volume operacional;
- iii Coletar as PL's pela caixa de despesca tendo o cuidado de evitar excesso de concentração destas no cesto coletor;
- iv Depois de finalizada a coleta das PL's do Tanque Berçário, as mesmas devem ser armazenadas na caixa de concentração e depois de homogeneizados, se retira 4 sub-amostras aleatórias de 300ml para a contagem com utilização do método volumétrico (foto 50);
- v Os valores discrepantes observados nas coletas aleatórias deverão ser descartados para não influenciar negativamente na fidedignidade do resultado da contagem realizada;
- vi Divide-se a média das contagens por 300mL, e em seguida multiplica-se pelo volume total da concentração para se obter o total de PL's contidas em cada caixa amostrada;



Foto 50: Contagem de amostras de PL's concentrados na caixa

Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.



Foto 51: Homogeneizador para contagem de PL's durante transferência.

Foto 52: Momento da coleta após homogeneização das PL's.

Foto 53: Final de coleta no tanque bergário.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Importante: Durante o manejo de coleta das PL's nos tanques berçários é imprescindível:

- ✓ Checar continuamente o estado de saúde das PL's;
- ✓ Não deixar faltar alimento para evitar canibalismo;
- ✓ A taxa de oxigênio dissolvido deverá estar sempre acim a de 5mg/L.

3.7.3 - Procedimentos para transporte.

- i Após a contagem, as pós-larvas deverão ser acondicionados nos submarinos (ou bombonas) na concentração máxima recomendada de 800PL's / Litro (Foto 56);
- ii Colocar 10 difusores de ar (pedras porosas) em cada submarino de 900L, ou 03 difusores de ar para cada bombona de 200L;
- iii De preferência a aeração deverá ser realizada por compressores de ar auxiliado por garrafas de oxigênio comprimido para atender eventuais emergências;

iv – Para povoar um viveiro de engorda com 2 milhões de PL's seriam necessários 2 submarinos de 900L ou 10 bombonas de 200L, a serem transportados por caminhão ou carretela rebocada por trator; Foto 57 v – O tempo comprometido com este procedimento deverá ser o menor possível, tendo em vista minimizar o estresse provocado pelo manejo durante a transferência.



Foto 56: Transporte de PL's em submarino. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.



Foto 57: Transporte de PL's em Cx. de 1000L. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Povoamento do viveiro:

Verificar diferenças de parâmetros entre as caixas de transporte e o ambiente de destino, principalmente pH e Temperatura, antes da liberação das PL's. Caso se faça necessário, deve realizar a aclimatação.

Não havendo diferença significativa entre os parâmetros das caixas e do ambiente de destino, além do tolerado para a espécie, pode-se então liberar as PL' (fotos 58, 59 e 60).







Foto 58 e 59: Povoamento de viveiro de engorda. Foto 60: Aferição do parâmetro de oxigênio dissolvido. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

3.8 - Bioensaio.

O Bioensaio consiste em um teste para avaliar o resultado do manejo de transferência, incluindo a coleta das pós-larvas, processo de aclimatação e o tempo decorrido no transporte.

O Bioensaio deverá ser realizado em conformidade com as seguintes recomendações:

- Confeccionar um pequeno tanque-rede, ou gaiola, nas dimensões aproximadas de 0,25m³, o qual deverá ser revestido com tela de nylon de malha 500 micras (foto 61). O Bioensaio deverá ser instalado no viveiro de engorda recém-povoado e próximo à comporta de drenagem pelo motivo de aí haver maior profundidade (foto 62);
- ii. Coloca-se uma amostra de PL's, coletados aleatoriamente, em conformidade com a densidade de povoamento praticada no viveiro, e observa-se a sobrevivência final depois de 24h00min e 48h00min horas do povoamento;
- iii. Caso seja observada mortalidade nesta avaliação, poderá ser realizada uma complementação da população de PL's estocadas no viveiro, para garantir a densidade desejada para o cultivo;
- iv. Durante o Bioensaio, as PL's não deverão ser alimentadas para evitar sobras de alimentos dentro do tanque-rede e problemas com oxigênio dissolvido;





Foto 61 e 62: Tanque-rede e procedimento de Bioensaio em viveiro de engorda. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Obs.: As PL's utilizadas no Bioensaio deverão ser do mesmo lote que está sendo transportado e que foram estocadas no viveiro de engorda.

CALCULO PARA ESTIMATIVA DE SOBREVIVÊNCIA DO BERÇÁRIO

Data de Povoamento: 01/06/04 Qtd. Estocada (PL's): 1.500.000 Idade Inicial da PL: 10 Volume do Tanque (L): 55.000 Densidade Inicial(PĽs/L): 27,3 Data de Despesca: 16/06/04 Dias de Cultivo: 15 Qtd. Despescada: 1.350.000 Densidade Final(PL's/L): 24,5 Sobrevivê nc ia: 90,00% Idade Final da PL: 25

Caixa 01		Caixa 02		Caixa 03	
Amo stra	Qtd. Amostr.	Amostra	Qtd. Amostr.	Amo stra	Qtd. Amostr
1	435	1	455	1	449
2	443	2	463	2	4 5 3
3	439	3	461	3	441
4	447	4	4 59	4	455
Soma:	1.764	Soma:	1.838	Soma:	1.798
Média:	441	Média:	459,5	Média:	449,5
Total:	441.000	Total:	459.500	Total:	449.500
Total Despescado:		1.350.000		Sobrev.:	90,00%

3.9 - Metas para cultivo de PL's em tangues bergários primários.

A adoção das recomendações inseridas neste manual poderá permitir o sucesso nas metas estabelecidas para esta etapa, conforme sugestões na tabela 19, abaixo apresentada:

Tabela 19: Metas para criação em berçários primários.

PARÂMETRO	FAIXA IDEAL		
Densidade	20 – 30 PL's / Litro		
Duração do ciclo	10 – 15 dias.		
Sobrevivência estimada	≥ 90%		
Peso Médio das PL's	0,02 a 0,04gr.		
Produção de PL's / m ³	18.000 a 27.000		

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4 – PROCEDIMENTOS PARA CULTIVO EM TANQUES BERÇÁRIOS SECUNDÁRIOS E RACEWAYS:

Objetivo: Produzir juvenis para estocagem nos viveiros de engorda reduzindo assim o tempo de duração dos ciclos de cultivo, incrementando a produção anual.

Aplicação: Este procedimento se aplica em tanques de cultivo do tipo *Raceways*, os quais são opções de uso na fase intermediária entre os tanques berçários e os viveiros de engorda.

Funções Básicas dos tanques berçários secundários:

- ✓ Estocar temporariamente as PL's oriundas dos berçários primários;
- ✓ Produzir juvenis (0,8 a 1,5g) para estocagem nos viveiros de engorda;
- Auxiliar nas projeções e estimativas referentes à biomassa do viveiro;
- ✓ Economia e controle no fornecimento do alimento e nutrição das PL's estocadas;
- ✓ Melhorar a sobrevivência final de cultivo, com a introdução de juvenis, mais resistentes, ao invés de PL's mais susceptíveis ao estresse e mortalidade;
- ✓ Diminuir o tempo de cultivo nos viveiros de engorda aumentando; conseqüentemente; o número de ciclos por ano. (fotos 63, 64 e 65)



Foto 63: Raceway constr. em concreto armado Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.



Foto 64: Raceway revestido com PADE. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.



Foto 65: Raceway construído em terreno natural e sem revestimento. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Procedimentos:

4.1 - Montagem da estrutura e equipamentos;

4.1.1 - Preparação:

Geralmente os raceways possuem entre 500 a 1.000m² de área produtiva. A preparação destes tanques de cultivo será definida em função do modelo em que foram construídos. Os raceways podem ser edificados em concreto, a similaridade dos tanques berçários (foto 63), ou no terreno natural com levantamentos de taludes, portas de abastecimento e drenagem podendo ou não ser revestidos com PEAD (Polietileno de Alta Densidade) (fotos 64 e 65).

A metodologia aplicada na preparação dos Raceways será a mesma aplicada para os tanques berçários.



Foto 66: Raceway construído em alvenaria. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

4.1.1 - Higienização dos raceways;

Observar os procedimentos de higienização dos Tanques Berçários Primários para os Raceways construídos em alvenaria, ou àqueles revestido com PEAD.

No caso dos raceways construídos no terreno natural, e sem revestimento, a esterilização será realizada com a aplicação de óxido de cálcio na razão de 150gr de CaO/m², e pulverização das comportas e utensílios operacionais com solução de cloro a 200ppm.

4.2. - Preparação dos Tanques Berçários Secundários ou Raceways:

4.2.1 - Instalação do sistema de aeração e estocagem;

A estocagem recomendada para o Raceways é de um máximo de 2.500 PL's/m².

Importante:

- ✓ Realizar este procedimento preferencialmente no inicio da manhã, ou no final da tarde;
- √ Verificar continuamente o estado de estresse das PL's;
- ✓ Manter a densidade para transporte ≤ 800 PL's/litro;
- ✓ Fornecer alimento durante o processo;
- ✓ Manter o oxigênio Dissolvido sempre acima de 5,0mg/L;
- ✓ Colocar 1,0g de calcário para cada 100L de água;
- ✓ Efetuar a operação no menor espaço de tempo possível.

Sistema de aeração: O sistema de aeração deve ser composto por aeradores de palhetas na proporção de 2 HP/600m² e/ou por compressores radias com a distribuição do ar em mangueiras perpendiculares munidas de difusores de ar (Foto 67).

Aclimatação: O processo de aclimatação para a transferência dos tanques berçários para os Raceways são os mesmos descritos anteriormente para os tanques berçários primários.

Fixação dos aeradores: A quantidade e disposição dos aeradores nos raceways têm o objetivo de suprir de oxigênio o sistema de cultivo, observando valores de dissolução acima de 5mg/L. Outro detalhe importante é que as correntes geradas na água dos tanques possibilitam uma melhor disponibilização do alimento natural, oxigênio dissolvido e nutriente em toda a coluna da água do sistema. Foto 67



Foto 68: Preparação de Raceway. Fonte: MCR Aguacultura Ltda, 2004.



Foto 67: Modelo de sistema de aeração em raceways. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

4.2.2 - Abastecimento, calagem e fertilização:

- ✓ Este procedimento será dividido em três etapas (conforme tabela 20);
- ✓ As quantidades sugeridas dos fertilizantes são 28kg/ha de Uréia, 1,8kg/ha de SFT e 11,2kg/ha de Silicato de Sódio
- ✓ Uma boa relação recomendada para os nutrientes é de 15:1 (N:P) e 2,5:1 (N:Si).

Tabela 20: Sugestiva para o processo de abastecimento e fertilização

DIA	NÍVEL	URÉIA (kg/ha)	SFT (kg/ha)	SILICATO DE SÓDIO (kg/ha)	*CALCÁRIO DOLOMÍTICO
10	30%	14	0,90	5,6	250 kg/ha
20	50%	7	0,45	2,8	250 kg/ha
30	70%	7	0,45	2,8	135

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.2.3 - Inoculação:

Utilizar mesmo procedimento recomendado para os berçários primários.

4.3 - <u>Sistema de alimentação dos camarões nos raceways</u>. Tecnicamente o manejo alimentar nos Raceways compreende:

4.3.1 -Tipo de alimento ofertado:

Nesta fase deverá ser utilizada ração granulada compatível com a idade dos juvenis e com níveis de garantia dentro dos padrões aceitáveis para a sua nutrição.

4.3.2 - Estratégia, quantidade e frequência da alimentação;

A alimentação dos camarões confinados nos Raceways deverá ser fornecida por voleio até o 6º dia (Tabela 21). Desta fase em diante o alimento deverá ser fornecido em comedouros instalado na proporção de 200 pequenas bandejas/ha (Foto 68).

Com relação à freqüência alimentar, a oferta de ração será realizada em intervalos de 3 horas (8 vezes/dia) e de forma contínua até o momento da transferência. As bandejas utilizadas para a alimentação deverão ser confeccionadas com malha de 500 micras (½ mm) - foto 69 e Figura 10



Foto 69: Alimentação em bandejas nos raceways. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

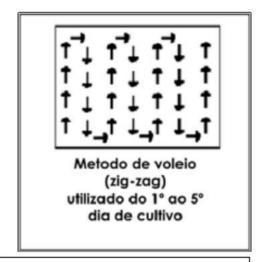


Fig. 10: Metodologia de arraçoamento Por voleio em raceways

Tabela 21: Tab	ela Sugestiva para arraçoamento de Raceways.	
DIAS DE	QUANTIDADE DE RAÇÃO P/ 1 MILHÃO PL's	FORMA
CULTIVO	(kg/dia)	DE ARRAÇOAMENTO
1°	8	Voleio
2°	8	Voleio
3°	10	Voleio
4°	10	Voleio
5°	12	Voleio
6° ao 30°	Iniciar com 50g de ração por bandeja e corrigir a cada horário de acordo com o consumo.	Bandejas
onte: MCR Agu	acultura Ltda - 2003.	

4.4 - Monitoramento da qualidade da água e da saúde dos camarões.

O monitoramento da qualidade da água nos Raceways poderá ser realizado observando as recomendações técnicas da tabela 22, abaixo apresentada.

Tabela 22: Informações Sugestivas para o monitoramento da qualidade da água em Raceways

PARÂME TRO	FREQUENCIA	HORÁRIO S	ONDE MEDIR	FAIXA IDEAL Limite	AÇÕES CORRETIVAS
Temper atura	Diária	5 e 16hoomin	Superfí cie	26 a 32°C. 18 a 34°C.	< 22°C Utilizar aquecedores e > 32°C fazer renovação da água em 20%.
Salinida de	Diária	13h00min	Superfí cie	15 a 25‰. 0,5 a 60‰	Renovação parcial para ajustar níveis.
Oxigênio Dissolvid o	Diária	2, 5, 12, 16 23h00min	Fundo	≤ 5mg/L. ≤ 3,7mg/L.	< 3,7mg/L aumentar capacidade de aeração e fazer renovação parcial da água. Ajustar alimentação.
pН	Diária	5 e 16:00	Superfí	7 a 9	Para variações > 0,5 diariamente realizar

			cie	6,5 a 10	renovação da água em 20% e aplicar 200 a 600gr de calcário.
Alcalinid ade	Semanal	07h00min	Superfí cie	> 80mg/L CaOH.	< 80mg/L de CaCO ₃ Realizar calagem.
Amônia não ionizada	2 vezes/seman a	17h00min	Fundo	< 0,4 mg/L.	> 0,4mg/L Renovar água do fundo. Suspender fertilização. Reduzir alimentação. Aumentar a aeração.
Dureza Total	2 vezes/seman a	07h00min	Superfí cie	80 a 6000mg/L.	< 80mg/L de CaCO ₃ aplicar 200 a 600gr de calcário.
Nitrito	2 vezes/seman a	17h00min	Fundo	< 0,1mg/L.	> 0,1mg/L Renovar água do fundo. Suspender fertilização. Reduzir alimentação. Aumentar a aeração.
Transpa rência	Diária	Diária	35 a 50cm	35 a 50cm.	< 35cm Renovação da água . > 50cm — Inocular ou fertilizar.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

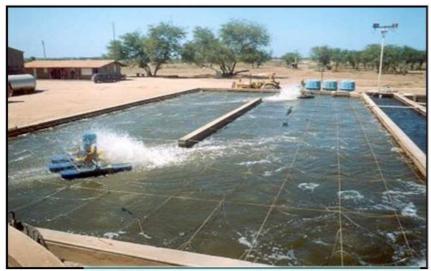


Foto 70: Raceway em plena operação de cultivo – 2.500 PL/m². Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

Monitoramento da Saúde dos camarões no Raceways:

Como parte do programa de biossegurança da fazenda, a exemplo do que é observado nos tanques berçários primário, o monitoramento da saúde dos camarões juvenis cultivado nos raceways é de fundamental importância. A tabela 23, abaixo apresentada, detalha este manejo particular, trazendo em seu escopo as sugestões das possíveis análises e ações corretivas que poderão ser executadas durante esta fase de cultivo.

Tabela 23: Monitoramento da saúde dos juvenis nos Raceways.

PARÃMETRO	MÉTODO	FREQÜÊNCIA	LIMITES	AÇÕES CORRETIVAS
Homogeneidade	Visual	Semanal	Homogeneidade em torno de 80%.	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado.
Estado nutricional	Análise visual e microscópica do intestino e análise microscópica do hepatopâncreas.	Semanal	Intestino completo e hepatopâncreas repleto de lipídeos	Checar quantidade e corrigir alimento ofertado. (aumentar ou diminuir)
Brânquias	Microscópio	Semanal	Limpas, sem	Avaliar qualidade da água;

		D	melanizações e sem parasitas.	realizar renovação e calagem de cobertura.
Coloração	Visual	Semanal	Amarelado e translúcido.	Juvenis esbranquiçados ou opacas. Checar: O.D., pH, NH3, NO2 e H2S.
Limpeza e aparência.	Visual e microscópica.	Semanal	Carapaças limpas e sem deformidade	Realizar renovação de água e calagem de cobertura e checar incidência de patógenos.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.5 - Despesca e transporte para os viveiros de engorda.

Antes de iniciar a transferência para os viveiros de engorda deverá ser realizada a drenagem gradual do Raceway e na seqüência, proceder a instalação de Bag-Net (redes funil) dentro da caixa de coleta da comporta de drenagem.

A redução gradativa do volume de água do Raceway deverá ser iniciada no dia anterior e a transferência somente será iniciada quando o volume da água estiver reduzido em 80% do total armazenado.

No ato da despesca no Raceway, o oxigênio dissolvido e a temperatura deverão ser monitorados com freqüência de 5 minutos entre as amostragens. Este procedimento evitará surpresas provocadas pelas quedas repentinas de oxigênio dissolvido, o que poderá colocar em risco a sobrevivência dos camarões juvenis durante esta operação.

Os juvenis concentrados no Bag-Net fixado na caixa de coleta serão capturados em intervalos variáveis, dependendo da velocidade que os mesmos estão sendo drenados. O objetivo é evitar acúmulo excessivo de camarões na caixa de coleta e assim minimizar o estresse.

Na seqüência de cada operação de coleta, os camarões juvenis serão pesados e os dados serão anotados para auxiliar no cálculo de sobrevivência final. Em seguida, serão colocados em caixas de transporte mantendo a densidade de estocagem na razão de 32 a 33 Juvenis/L.

Em ato paralelo, a despesca poderá ser auxiliada com a coleta de juvenis através do uso de redes de arrasto dentro do raceway, após o nível ter atingido 10% de seu volume total.

O Funcionário que estiver executando os arrastos deverá estar equipado com botas e luvas impermeáveis como medida de biosseguridade.

O cálculo da sobrevivência será realizado através da divisão da biomassa total despescada no raceway, dividido pelo peso médio dos juvenis.

O procedimento de aclimatação será o mesmo observado nos tanques berçários.

4.6 - Metas para criação de camarões em berçários secundários.

Tabela 24: Metas p/ criação de camarões em raceways.

PARÂMETRO	FAIXA IDEAL
Densidade	2.500 juvenis/m²
Duração do cultivo	30 dias
Sobrevivência final	> 85%
Peso médio	0,8 a 1,5gr

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

5 - PROCEDIMENTO PARA CULTIVO EM CERCOS:

Vantagens da utilização dos cercos nos viveiros de engorda:

 ✓ Facilidade no controle da oferta de ração, com um melhor aproveitamento do alimento pelas PL's confinadas;

- ✓ Possibilidade de introdução da alimentação nos comedouros, a partir do quinto dia de cultivo, eliminando assim, os desperdícios de ração pelo método de voleio, conseqüentemente reduzindo o aporte de matéria orgânica ao solo e proporcionando uma melhora da qualidade da água;
- ✓ Facilidade das PL's encontrarem o alimento pela redução no espaço de cultivo;
- ✓ Oportunidade de desenvolvimento do alimento natural no viveiro no período em que as PL's permanecerem no "cerco";
- ✓ Diminuição do fator de conversão alimentar (FCA), tendo em vista as vantagens anteriormente citadas;
- ✓ Aumento do alimento natural no viveiro de engorda, durante o tempo que as pós-larvas estiverem no cerco.

5.1 - Montagem da estrutura;

Os cercos devem ser construídos em uma área de aproximadamente 10% da área do viveiro de engorda. Podendo ser construídos em diversos formatos, se adequando ao layout e a topografia do viveiro (fotos 73 e 74). De preferência, deverá ser instalado próximo a comporta de abastecimento, utilizando-se tela com malha de 1mm.

A estrutura para fixação da tela nos cercos construídos nos viveiros de engorda, deverá ser feito com estacas de madeira (fotos 71 e 72). A tela montada na estrutura deverá ser enterrada em vala escavada no fundo do viveiro, com profundidade mínima de 20cm. Isto evitará a fuga das PL's para o restante do viveiro.

As Fotos 71 e 72 a seguir apresentadas mostram cercos em fase de construção





Foto 71 e 72: Montagem de telas no sistema de cultivo em cercados dentro do

5.2 - Sistema de alimentação em cercos;

- ✓ A alimentação nos cercos será realizada com 4 ofertas diárias, iniciando-se com o sistema de voleio seguido de alimentação em bandejas, conforme sugestão apresentada na Tabela 25 a seguir demonstrada;
- ✓ Após o voleio inicia-se a alimentação nas bandejas com ração granulada (1 a 2mm de diâmetro máximo);
- ✓ Instalar bandejas numa quantidade equivalente a 3 vezes a quantidade dimensionada para o viveiro de engorda, como exemplo abaixo:

Ex.: Viveiro povoado com 50 cam/m² = 50 bandejas/ha, então Cerco = 150 bandejas/ha.

Sendo assim se este viveiro possui área de 2,0 ha, teria um total de 100 bandejas e o Cerco teria uma área de 0,2 ha x 150 = 30 bandejas no total;

- ✓ Utilizar bandejas confeccionadas com malha de 500µm (0,5mm);
- ✓ Utilizar o "Truque" para eliminar os desperdícios de ração;

Tabela 25: Sugestiva para arraçoamento em cercos nos viveiros de engorda.

DIAS DE CULTIVO	QUANTIDADE DE RAÇÃO (kg/dia)	FORMA DE ARRAÇOAMENTO	
0	4	Voleio	
1	5	Voleio	
2	6	Voleio	
3	7	Voleio	
4	8	Voleio	
5	10	Bandejas	
6	12	Bandejas	
7	14	Bandejas	
8	16	Bandejas	
9	18	Bandejas	
10	20	Bandejas	
11	22	Bandejas	
12	24	Bandejas	
13	26	Bandejas	
14	28	Bandejas	
15	30	Bandejas	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A correção diária do alimento deve seguir a tabela 25 acima sugerida, porém em casos de sobra de alimento deve-se proceder conforme o seguinte:

- ✓ Retirar a sobra e diminuir 50% da quantidade de alimento;
- ✓ Posteriormente aumentar 25% da quantidade de ração a cada horário, caso não haja mais sobra, até voltar a quantidade indicada pela tabela.

Ex.:

- ✓ Arraçoamento atual com20 kg de ração por dia dividido em 4 alimentações;
- √ 5 kg de ração por horário;
- ✓ Foi verificado que no segundo horário está sobrando ração, retira-se a sobra e coloca-se 50% da quantidade (2,5kg);
- ✓ No horário seguinte não deu sobra então aumenta 25% (3,1kg), e assim sucessivamente até retornar a quantidade estabelecida na tabela.
- ✓ Pode-se ajustar o percentual de ração em cada horário, a depender do consumo. Normalmente nos horários mais quentes ocorre maior consumo, devido a maior atividade dos animais.

5.3 - Monitoramento das variáveis hidrológicas e saúde dos camarões;

Tabela 26: Monitoramento das variáveis hidrológicas em cercos.

	monto ado randro			
PRÂMETRO	FREQÜÊNCIA	HORÁRIOS	FAIXA IDEAL (LIMITE)	AÇÕES CORRETIVAS
Temperatura	Diária	5, 12, 17 e 00h00min.	26º a 32ºC (18º a 36ºC)	< 22º utilizar aquecedor; e >32 aumentar renovação d'água.
Salinidade	Diária	12h00min	15 a 25 ppt (0 a 60 ppt)	Renovação parcial para ajustar níveis.
Oxigênio Dissolvido	Diária	5, 12, 17 e 00h00min.	5,0 mg/L (3,7 mg/L)	< 3,7 mg/L aumentar aeração, promover renovação d'água e reduzir alimentação.
pН	Diária	5 e	7 a 9	Variações diárias > 0,5,

		17h00min.		realizar renovação de 20% e adicionar 200 a 600gr de calcário.
Alcalinidade	Semanal	07h00min	80 a 150 (50 a 200)	Abaixo do limite realizar calagem e; acima do limite realizar renovação.
Amônia (NH3)	Semanal	07h00min	<0,4 mg/L	>0,4 mg/L renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração.
Nitrito (NO2)	Semanal	07h00min	<0,1 mg/L	>0,1 mg/L renovar água, suspender fertilização, reduzir alimentação e aumentar aeração.
Transparência	Diária	12h00min	35 a 50cm	<35cm calagem e posterior renovação; >50cm fertilizar.
Cor	Diária	12h00min	Marrom	Verificar e ajustar nutrientes.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Sistema de aeração:

- ✓ Instalar de 1 a 4 HP de aeração no cerco, dependendo de seu tamanho e da densidade de estocagem;
- ✓ Ligar aeração durante o dia, entre 11 e 14h00min horas para desestratificação térmica da coluna da água;
- ✓ Ligar durante a noite, caso exista depleção nos níveis de Oxigênio Dissolvido na água.





Foto 73 e 74: Modelos de cercos dentro de viveiros de engorda. Fonte: MCR Aquacultura Ltda, 2004.

5.4 - Transição para os viveiros de engorda.

Transcorridos 15 dias, após haver iniciado o cultivo no cerco, é realizada uma biometria com a coleta aleatória de aproximadamente 100 juvenis para verificação e anotação do peso médio alcançado nessa etapa de cultivo. Esta informação contribuirá para a futura projeção de alimento a ser ofertado no início do cultivo com os juvenis soltos no viveiro de engorda;

Após a realização da biometria, a tela do cerco deverá ser suspensa e amarrada acima do nível da água para a liberação dos camarões juvenis para a área total do viveiro de engorda;

Após a transferência dos juvenis, as bandejas deverão ser baixadas na área total do viveiro de engorda, dando-se prosseguimento à fase final do cultivo.

Módulo II

CULTIVO DO Litopenaeus vannamei EM VIVEIROS DE ENGORDA

1 - Introdução.

O cultivo de camarões no Brasil teve uma excelente evolução a partir do ano de 1996. A produção brasileira de camarão cultivado evoluiu de 7.254 toneladas métricas em 1998, para 92.000 toneladas métricas no ano de 2003. Este fabuloso crescimento só foi possível com a importação e o desenvolvimento de um pacote tecnológico para o camarão branco do pacífico, o *Litopenaeus vannamei*, cujos resultados expressivos alcançados nas fazendas colocaram o Brasil como o líder mundial de produtividade no ano de 2003.

A partir do ano de 2003, o crescimento da carcinicultura brasileira foi desacelerado com a incidência de diversos fatores, a saber: Surgimento da IMNV (Mionecrose Infecciosa Viral), defasagem cambial do dólar frente à moeda nacional e a ação *Anti-Dumping* movida pelos Estados Unidos da América contra a importação do camarão brasileiro.

Destes fatores negativos mencionados, a IMNV talvez tenha sido a principal problema enfrentado. A patogencidade do vírus levou os carcinicultores a diminuírem sensivelmente as densidades praticadas nos viveiros de produção como forma de coibir os brotes da enfermidade. Adjunto, optaram também pelo método de povoamento direto como forma de diminuir o manuseio dos lotes de larvas adquiridas e os custos incidentes com o operacional dos tanques berçários intensivos. As decisões desesperadas para manter viva a carcinicultura brasileira cominaram com o abandono de tópicos importantíssimos do protocolo de cultivo desenvolvido até o ano de 2003, com alguns deles caindo em completo esquecimento.

Tendo em vista o comentário supramencionado, este manual técnico desenvolvido a partir do convênio realizado entre o Ministério da Pesca e Aqüicultura e a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC) têm a função primordial de resgatar o protocolo técnico desenvolvido para o cultivo do camarão brasileiro, bem como as devidas inclusões dos avanços alcançados até a presente data.

2 - Objetivo.

O objetivo deste manual é orientar pequenos produtores nas Boas Práticas de Manejo e Biossegurança na produção comercial de camarões em cativeiro, objetivando a alta sobrevivência, melhores taxas de crescimento, melhores taxas de conversão alimentar em um ambiente de produção de baixo impacto ambiental e socialmente justo.

3 - Procedimentos técnicos.

Os procedimentos técnicos para a produção de camarões em cativeiro dividem-se em:

- ✓ Preparação dos viveiros;
- ✓ Análise da qualidade da água;
- ✓ Alimentação dos camarões;
- ✓ Biometrias e avaliações para observação do desempenho zootécnico dos animais durante o cultivo;
- ✓ Aeração para incremento do aporte de oxigênio dissolvido ao ambiente de cultivo em maiores densidades, e;
- ✓ Metas de cultivo.

4 - Preparação dos viveiros de engorda:

Os procedimentos para a preparação dos viveiros de engorda são basicamente estes que descrevemos adiante:

4.1 - Limpeza e desinfecção das comportas:

A limpeza das comportas deve ser realizada através da raspagem, com uso de espátula, para a completa remoção das algas, dos organismos incrustantes e outras sujidades. Durante a execução deste serviço, além de toda a estrutura da comporta, devem-se retirar também todas as obstruções das calhas. A completa desobstrução das calhas facilitará o encaixe dos quadros de telas e dos stop-logs durante a montagem para filtração da água e vedação da comporta.

Por se tratar de uma operação que pode causar danos físicos aos operários, os mesmos deverão usar Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), especialmente óculos, botas e luvas.

Todo o material retirado das comportas deverá ser recolhido para descarte em fossa séptica especialmente construída para este fim (ver Manual de Biossegurança).

4.2 - <u>Assentamento e vedação das telas de filtragem nas comportas de abastecimento e de</u> drenagem:

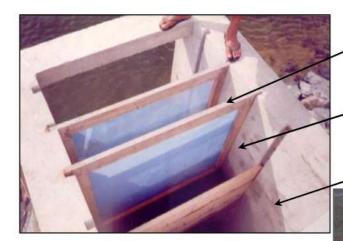
4.2.1 - Assentamento e vedação dos quadros de telas:

Os quadros de telas devem manter um perfeito encaixe nas ranhuras da comporta. Após a colocação dos quadros, as possíveis folgas verificadas nas calhas podem ser eliminadas com calafetagem usando tiras de espuma ou trapos de pano. O importante é que as possíveis brechas, por onde pode entrar animais nocivos ao cultivo, sejam eliminadas.

O encaixe dos quadros de telas na comporta de abastecimento, no sentido canal de abastecimento para dentro do viveiro, deve seguir a seguinte sequencia (Foto 01):

- 1ª calha Quadros de telas com abertura de malha de 1 mm;
- 2ª calha Quadro de telas com abertura de malha de 500 micras;

5ª calha (face interna da comporta) – Bolsa-Bag com malha de 250 micras com reforço externo de 2 mm para evitar rompimentos (Foto 02).



1^a calha: Telas com 1 mm de abertura de malha.

2ª calha: Telas com 500 micras de abertura de malha.

3ª calha: Stop-Logs montados.

Foto 01: Montagem dos quadros de telas e vedação da comporta de abastecimento Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

5ª calha: Instalação de Bolsa-Bag de 250 micras com reforço de 2mm externo.



Foto 02: Montagem de Bolsa-Bag em comporta de abastecimento de viveiro de camarão.

Fonte: MCR Aduacultura Ltda.

4.2.2 - Assentamento e vedação dos stop-logs (tábuas de vedação):

De preferência, e para manter a segurança, duas calhas paralelas deverão estar disponíveis na comporta para o encaixe de duas linhas de stop-logs. Para uma perfeita vedação entre os stop-logs os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- ✓ A vedação horizontal entre cada stop-log poderá ser feita com a aplicação, na face superior de cada peça, de tiras de espuma colada com betume (ou similar). Isto impedirá vazamentos indesejáveis e perdas excessivas de água do canal de abastecimento para dentro dos viveiros.
- ✓ A vedação lateral poderá ser feita com a calafetagem, com uso de tiras de espuma ou trapo de pano, entre os encaixes das tábuas e a ranhura da comporta.

Todos estes procedimentos recomendados impedirão vazamentos indesejáveis e perdas excessivas da água do canal de abastecimento para dentro dos viveiros, diminuindo os custos com bombeamento.

4.2.3 - Assentamento e vedação das telas e stop-logs das comportas de drenagem:

A vedação da comporta de drenagem deverá ocorrer momentos antes do início do procedimento de esterilização do viveiro. Desta forma evita-se que as percolações e infiltrações de água, decorrentes de lençol freático e canal de abastecimento, venham a acumular volume excessivo de água no viveiro o que poderia dificultar o procedimento posterior de eliminação de predadores e competidores.

A ordem de montagem dos quadros de telas na comporta de drenagem do viveiro segue a mesma ordem da comporta de abastecimento, porém em sentido inverso, como seja:

1ª calha: Quadros de telas com abertura de malha de 500 micras;

2ª calha: Quadros de telas com abertura de malha de 1 mm;

3ª e 4ª calhas: Montagem das duas linhas de Stop-Logs (tábuas de vedação).

É importante lembrar que após a inundação total do viveiro, observado todas as normas do programa de Biossegurança, um quadro de tela adicional poderá ser colocado na parte interna da comporta de abastecimento. Esta tela impedirá que os camarões entrem nos bueiros durante o período de ronda o que pode provocar estresse e mortalidades neste comentado espaço reduzido. Caso não exista esta possibilidade, um cerco interno feito com tela de malha de 3 mm poderá resolver o citado problema.

4.2.4 - Cronograma de substituição das telas na comporta de drenagem:

Tem como objetivo principal facilitar a drenagem do viveiro em momentos de renovação da água. A substituição dos quadros de telas poderá obedecer a sequencia sugerida pela Tabela 01

Tabela 01: Sugestiva para programa de substituição nas comportas de drenagem de viveiros.

ABERTURA DE MALHA DA TELA		TAMANHO DO CAMARÃO
500 micras		Até máximo de 30 dias de cultivo.
1 mm	А	té camarões com tamanho entre 4 a 5g.
≥ 3 mm		Até o final do cultivo.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.3 - Coleta de amostras de solo para análises laboratorial:

4.3.1 - Análise do solo: Esta etapa deverá ser realizada logo após a despesca. A coleta de amostras para análise deverá ser realizada em pontos com distanciamento aproximado de 30 metros e divididos de forma setorial. As partes que apresentarem manchas indicadoras de acidez deverão ser marcadas com uma bandeirola. A correção do pH do solo poderá ser feita de forma setorial e de acordo com as análises dos dados decorrentes do mapeamento e marcações realizadas para os pontos mais ácidos.

4.3.2 - Coleta de amostras de solo: Para se ter uma média representativa é necessária a coleta de amostras em vários pontos equidistantes e obedecendo aos cruzamentos laterais e longitudinais de cada quadrante do viveiro, conforme demonstrado na Fig.01 apresentada. Logicamente que o número de pontos será proporcional ao tamanho do viveiro.

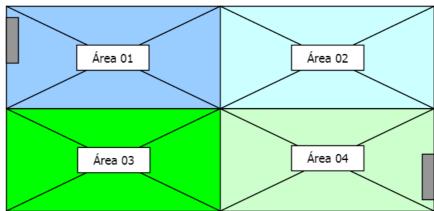


Fig.01: Sugestiva para demarcação de pontos de coletas de amostras de solo. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

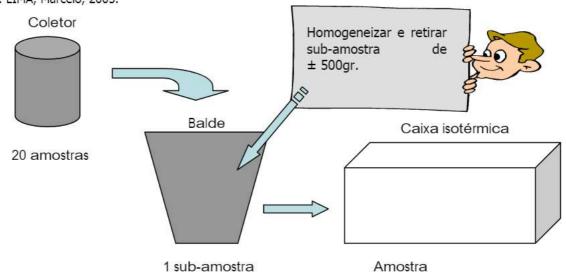
4.3.3 - Metodologia de coleta:

A profundidade em que as amostras de solo deverão ser coletadas deverá ser em função das características físicas do solo, a saber:

Solo argiloso: Por suas características físicas (alta plasticidade) este tipo de solo normalmente não permite que a matéria orgânica atinja as camadas inferiores a 5 cm. Por esta razão as coletas neste tipo de solo deverão ser realizadas com profundidade máxima de 5 cm, como é lustrado pelas Fotos 03 a 8 e Fig.02, a seguir apresentadas.



Fig.02: Metodologia para homogeneização de amostras e coleta e sub-amostra para envio ao laboratório. Fonte: LIMA, Marcelo, 2005.



Solos arenosos e areno-argilosos: As características físicas dos solos arenosos, e areno-argiloso, permitem que a matéria orgânica penetre para camadas mais profundas do que 5 cm, podendo atingir profundidade de até 60cm. Estes tipos de solos necessitam ser mais bem compreendido através do estudo do perfil vertical para saber até que profundidade está infiltrada a matéria orgânica. Uma sugestão para o estudo do perfil do solo arenoso está apresentada na Fig.03, abaixo:

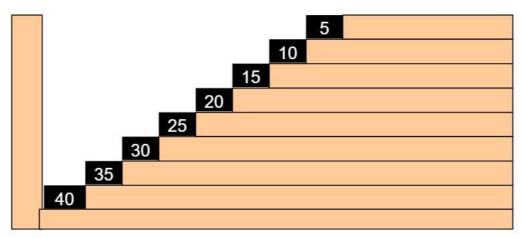


Fig.03: Sugestiva para estudo da distribuição vertical da matéria orgânica em solos arenosos. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.

As amostras coletadas nas diferentes camadas do solo (Fig.03) deverão ser colocadas em sacolas plásticas individuais contendo as informações do viveiro, horário e data da coleta e profundidade em que foram coletadas (Fotos 09 a 13).



As informações conseguidas com o estudo do perfil do solo orientarão o manejo de tratamento adequado para cada viveiro em particular, como é o caso do ajuste na altura do corte do arado para revolver o solo, e estratégia de tratamento para cada caso.

O estudo do perfil vertical do solo, em fazendas com viveiros de solo arenoso, poderia ser realizado a cada 3 anos após a realização do primeiro estudo, isto daria a melhor compreensão na evolução dos tratamentos e necessidades de ajustes.

4.4 - Desinfecção do solo de viveiro de criação de camarão:

A desinfecção do solo é um procedimento utilizado para tratar viveiro com histórico de presença de enfermidade no ciclo de cultivo anterior. A finalidade é a eliminação de patógenos e vetores do solo, das estruturas operacionais (comportas, enrocamentos, etc.) e dos utensílios de manejo (caiaques, remos, varas, bandejas, tarrafas, quadros de telas, stop-logs, etc.). A Figura 04 sugere a forma de tratamento do solo:

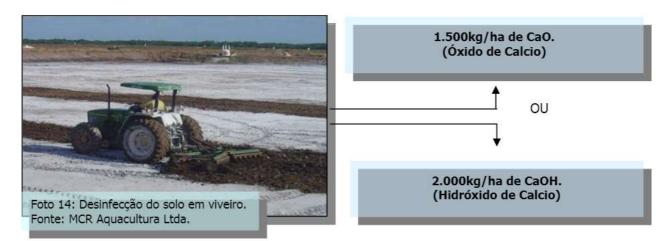


Figura 04: Desinfecção de viveiro com aplicação de óxido de cálcio no solo:

Paralelamente à desinfecção do solo, existe a necessidade de desinfecção de comportas e apetrechos do manejo do viveiro como varas, bandejas, caiaques, comportas e remos (Fotos 15 a 18). Para a execução deste procedimento utiliza-se um pulverizador costal com solução de cloro a 200ppm. Alternativamente a Cal Hidratada (CaOH) poderá ser utilizada para desinfetar comportas, varas de bandejas e enrocamentos (Foto 18).



Foto 16: Desinfecção de comporta. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.



Foto 16: Desinfecção de bandejas. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.



Foto 17: Desinfecção de caiaque. Fonte: MCR Aquacultura Ltda – 2003.



Foto 18: Desinfecção de comporta com cal. Fonte: MCR Aquacultura Ltda – 2003.



Água Clorada "10g de Cloro/10L de água" - Usar Pulverizador -

Foto 19: Desinfecção de tarrafa de biometrias. Fonte: MCR Aquacultura Ltda – 2003.

4.5 - Esterilização da água remanescente nas valas e depressões não drenáveis do viveiro de produção:

É um procedimento realizado depois da vedação das comportas de drenagem e antes do início da inundação. Têm como finalidade a eliminação de organismos nocivos aos camarões cultivados presentes nas poças remanescentes e depressões das valas.

Durante esta operação o funcionário deverá utilizar EPI, especialmente botas, óculos, luvas e calça impermeável.

A concentração da solução de cloro para esterilização das poças de água poderia ser estimada em 30ppm do produto ativo. No caso do uso do Hipoclorito de Cálcio, ou de Sódio, a Tabela 02 abaixo exemplifica o cálculo a ser conduzido.

Tabela 02: Cálculo da quantidade de 30ppm de produto comercial em função da concentração de produto ativo.

PRODUTO	% DE PRODUTO ATIVO	QUANTIDADE A SER APLICADAS
Hipoclorito de Cálcio Ca(CIO) ₂	65% (30 / 0,66)	46gr/m³ de poça de água.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Na prática o cálculo da quantidade de cloro a ser aplicado nas poças de água remanescentes deverá levar em consideração a observação da completa eliminação dos animais presentes. Enquanto forem observados animais vivos, o cloro deverá ser aplicado até a completa eliminação. Em síntese a quantidade do produto a ser aplicado seria baseada nas características visuais e a critério de quem esteja realizando o tratamento.

OBS.: A apresentação comercial do Hipoclorito de Cálcio é sob a forma granulada. Para facilitar sua aplicação o produto poderá ser diluído em água sem o prejuízo de sua eficácia.

IMPORTANTE: A aplicação adicional de 3ppm (3g / 1000L) de <u>Sulfato de Cobre</u> eliminará os animais que habitam em galerias escavadas no viveiro durante o período em que permanece vazio. É fato comum estes animais surgirem após o inicio da inundação. Para estes casos deveremos colocar uma lâmina de água de 20 cm nos canais onde estão as galerias para que os animais saiam. Posteriormente se aplica o sulfato de cobre na quantidade recomendada. Durante a aplicação deste produto o funcionário deverá usar Equipamento de Proteção Individual (EPI,s). As fotos 20, 21 e 22, abaixo apresentadas, são exemplos de animais que vivem em galerias dentro dos viveiros de produção de camarões. São considerados potenciais vetores de enfermidades.



Foto 20:Camarão fantasma. Fonte:





4.6 - Correção do pH e da Matéria Orgânica do solo de viveiro;

4.6.1 - Metodologia para análise do pH:

√ A coleta de amostras de solo servirá para a análises de matéria orgânica, química geral e de pH;

- ✓ Para a avaliação do pH as amostras de solo deverão ser colocadas para secar em estufa com temperatura controlada em 60°C por duas horas, ou tempo suficiente para que a amostra apresente completa secagem. A verificação da secagem pode ser realizada através do maceramento manual e observação da ausência de resquício de umidade;
- ✓ As amostras secas deverão ser pulverizadas em peneira confeccionada com tela de aço com de 1 mm de malha;
- ✓ A amostra pulverizada deverá ser umedecida com água destilada na razão de 1:1 (peso x volume) até que se obtenha uma pasta homogenia;
- √ A leitura deverá ser realizada com a introdução de um eletrodo de peagâmetro de bancada na amostra umedecida, e os dados deverão ser anotados em planilhas de acordo com a etiqueta presente na embalagem da amostra;
- ✓ Depois de realizadas todas as leituras, definir o valor médio do pH atrás da média aritmética de todas as amostras coletadas.



Fig.05: Equipamentos necessários para análise do pH do solo em fazenda de camarão:

4.6.2 - Interpretação dos resultados das análises:

A Tabela 03 abaixo é sugestiva para a interpretação das leituras do pH do solo em viveiros de criação de camarões. Solos com pH ácido tem efeito indesejável na carcinocultura, não somente por seus efeitos nocivos à saúde dos camarões mas também por influenciar negativamente o desenvolvimento do alimento natural, que é tão importante par os camarões cultivados.

Tabela 03: Sugestiva para interpretação do efeito do pH na saúde do camarão cultivado.

рН	EFEITO NO CAMARÃO
4	Ponto de morte ácida
4 – 5	Não há reprodução
5 – 6	Crescimento lento
6 – 9	Melhor crescimento
9 – 10	Crescimento lento
11	Ponto de morte básica

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.6.3 - Tipos de material de calagem e seus efeitos neutralizantes:

Por ser um material de origem rochosa, o calcário é um produto de baixa solubilidade. Através da pulverização deste material em finas partículas a sua solubilidade é incrementada. De acordo com BOYD, Claude – 2002, o calcário agrícola pode ser classificado segundo sua solubilidade, como é mostrado a seguir:

- Calcário agrícola de boa qualidade: a maior parte de suas partículas deverá passar por malha de 250 micras;
- Calcário agrícola de alta qualidade: A maior parte de suas partículas deverá passar por malha de 150 micras.

A qualidade do calcário utilizado poderá ser avaliada de acordo com sua granulometria, definindo seu PRNT. Com uma granulometria < 250 e > 150 micras, o calcário apresentará uma PRNT entre 85 e 95%, sendo considerado de boa qualidade. Quando sua granulometria for inferior a 150 micras, seu PRNT será de 95 a 100%, o que corresponde a um material de excelente qualidade.

O PRNT (Potencial Real de Neutralização Total) presente nos materiais de calagem varia de acordo com a formulação do produto comercial. A tabela 04 abaixo apresenta o PRNT dos produtos comumente encontrado no mercado.

Tabela 04: Tipos de material de calagem e seus efeitos Neutralizantes (PRNT).

NOME COMERCIAL	сомроѕто	FÓRMULA	EFEITO NEUTRALIZANTE
Calcário Calcítico.	Carbonato de cálcio	CaCO₃	100%
Calcário Dolomítico	Carbonato de Cálcio e Magnésio	CaCO₃.Mg	108%
Cal Hidratada	Hidróxido de cálcio	Ca(OH) ₂	135%
Cal de Construção	Hidróxido de Cálcio e Magnésio	Ca(OH).Mg(OH)	151%
Cal Virgem	Óxido de Cálcio	CaO	178%
Cal Viva (queimada)	Óxido de Cálcio e Magnésio	CaO.MgO	208%

 $1.000 \text{ Kg de CaCO}_3 = 925 \text{ Kg de CaCO}_3 \cdot \text{Mg} = 662 \text{ Kg Ca(OH)} \cdot \text{Mg,OH} = 561 \text{ Kg de CaO} = 480 \text{ Kg de CaO.MgO}$.

4.6.4 - Fatores de correção do pH do solo:

Tomando-se como base o uso do calcário dolomítico, a quantificação do material para a correção do pH do solo segue escrita na Tabela 05. No caso de uso de outros produtos a quantidade a ser distribuídas deverá ser proporcional ao seu PRNT.

Tabela 05: sugestiva para correção do pH do solo em viveiros de criação de camarões.

Valores de	Platô	١	/alas	Estacas
pH	Calcário Kg/ha	Calcário Kg/ha	Cal (refinado) Kg/ha.	Cal (refinado) Kg/ha.
>7.5	500	500	200	2,0
7.0 – 7.5	1.000	1.000	200	2,0
6.5 – 6.9	1.500	1.500	300	2,0
6.0 - 6.4	2.000	2.000	300	2,0
5.5 – 5.9	2.500	2.000	500	2,0
5.0 - 5.4	3.000	2.500	1.000	2,0
< 5.0	3.500	2.500	1.500	2,0

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.6.5 - Metodologia para correção do pH do solo:

- ✓ Fazer mapeamento do solo para quantificação da matéria orgânica e pH;
- ✓ Espalhar uniformemente, por toda a área do viveiro, 50% do material de calagem que foi determinado;
- ✓ Revolver o solo com auxílio de arado com tração motorizada. Caso não seja possível o trabalho poderá ser realizado com tração animal ou até mesmo manualmente;

- √ A camada de solo a ser revolvida deverá estar baseada nos conhecimentos relacionados ao estudo do perfil do solo. Em solos argilosos não deverá ser superior a 10cm, podendo ser mais profundo em solos arenosos;
- ✓ Após o revolvimento o solo deverá ser exposto aos raios solares por um período de 5 dias para a devida oxidação da matéria orgânica existente na camada revolvida;
- ✓ Decorridos estes 5 dias de tratamento, aplicar os outros 50% do material de calagem uniformemente por toda a área do viveiro e esperar por mais 5 dias;
- ✓ Fazer novo mapeamento do solo para verificar a eficiência do tratamento do pH que deverá estar igual ou superior a 7.0. A matéria orgânica também deverá ser avaliada e deverá estar abaixo de 4%;

OBS.:

- ☐ Se a matéria orgânica não houver declinado para 4%, os passos anteriores deverão ser repetidos.
- ☐ Se os valores de matéria orgânica estiverem dentro do valor máximo exigido, e o pH se apresentarem abaixo de 7.0, os seguintes procedimentos deverão ser realizados:
- ✓ Espalhar a quantidade de óxido, ou hidróxido de cálcio determinado no 2º mapeamento do solo;
- ✓ Colocar água no viveiro para incrementar a ação do óxido de cálcio;
- ✓ Aguardar por 5 dias e realizar novo mapeamento do solo. Caso o pH não haja sido alcançado, repetir o tratamento a partir do passo anterior.
- □ Nunca aplicar óxido ou hidróxido de cálcio durante o tratamento da matéria orgânica. A ação cáustica da cal eliminará todos os organismos decompositores presentes no solo e a matéria orgânica não será mineralizada.

IMPORTANTE:

A quantidade de cal utilizado na correção do pH do solo deverá ser ajustado para caracterizar a desinfecção, caso o viveiro tenha histórico de presença de enfermidades, conforme item 3.4 deste manual técnico.

4.6.6 - Metodologia para tratamento da matéria orgânica:

4.6.6.1. Classificação da matéria orgânica:

A matéria orgânica presente no solo de viveiros de criação de camarões pode ser classificada em duas frações básicas, a saber:

- ❖ Matéria orgânica lábil: Esta fração da matéria orgânica presente nos viveiros é oriunda de compostos orgânicos de fácil decomposição pelos microorganismos redutores, como é o caso de açúcares simples, proteínas, gorduras, etc.
- ❖ Matéria orgânica refratária: É formada por compostos orgânicos de difícil assimilação pelos organismos decompositores. Pelas suas características particulares uma fração desta matéria orgânica pode permanecer incorporada nos sedimentos durante os ciclos de cultivos ativando um processo cumulativo que pode ser prejudicial no decorrer do tempo. Este matéria orgânica comentada é composta por celulose, taninos, Lignina, etc.

4.6.6.2. Classificação do percentual da presença da matéria orgânica no solo:

O percentual da matéria orgânica na carcinocultura poderá ser classificado conforme Tabela 06, a seguir apresentada:

Tabela 06: Sugestiva para avaliação da matéria orgânica em solos para construção de fazendas de criação de camarões ou em viveiros em seu estado operacional.

MATÉRIA ORGÂNICA %	COMENTÁRIOS
> 15	Solo orgânico não recomendado para propósitos de aqüicultura.
4,1 a 15	Solo mineral, mas com alto percentual de matéria orgânica.
2,0 a 4,0	Solo mineral com moderados percentuais de matéria orgânica. Estes são os mais apropriados para aqüicultura.
0,1 a 1,9	Solo mineral com baixos percentuais de matéria orgânica.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.6.6.3. Fontes da matéria orgânica:

A matéria orgânica presente nos viveiros de camarões pode ter várias origens. A tendência natural é que a matéria orgânica vá se acumulando com o decorrer do cultivo. Biomassa elevada, resultante do incremento na estocagem dos camarões nos viveiros, implica em maior produção de matéria orgânica e consequentemente exige maiores cuidados com a qualidade da água, principalmente no que concerne ao oxigênio dissolvido. Nestas situações a implantação de aeradores artificiais para suprir a demanda de consumo de oxigênio dissolvido pela oxidação da matéria orgânica é fundamental.

As principais fontes de produção de matéria orgânica nos viveiros de aquicultura são:

✓ Mortalidade natural de componentes do plâncton (Fito e Zooplâncton);



Foto 29: Componentes do plâncton Fonte: cmcmadeira.org.

✓ Aplicação de adubos orgânicos (estercos de animais, tortas ou farelos de produtos vegetais, etc.);



Foto 30: Compostagem de esterco de animal. Fonte: plantasonya.com.br

✓ Sobras de ração não consumida pelos camarões cultivados;



Foto 31: Arraçoamento de camarões em bandejas de alimentação.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

✓ Fezes dos camarões cultivados e de outros animais presentes na biota aquática do viveiro de produção.



Foto 32: Amostra de camarão de cultivo. Fonte: : ufrrj.br.

4.6.6.4 - Fatores que podem influenciar a oxidação da matéria orgânica pelos microorganismos decompositores:

- O tipo da matéria orgânica presente no fundo do viveiro Lábil ou Refratária;
- Temperatura da água de cultivo Ideal é que esteja entre 26 e 32°C;
- O pH do solo Melhor é que esteja entre 7.0 e 8.3;
- Concentração de oxigênio dissolvido É fundamental para o favorecimento da decomposição aeróbica, que é mais eficiente;
- Qualidade dos microorganismos decompositores Aeróbicos ou anaeróbicos;
- Relação C : N Melhor é que a relação entre o carbono orgânico e o nitrogênio esteja entre 10 a 14 : 1;
- Presença de produtos tóxicos que possam prejudicar a ação biológica ou matar os microorganismos da flora sensível do fundo dos viveiros;
- Presença de umidade nos sedimentos durante o tratamento da matéria orgânica, quando o viveiro estiver vazio, e o tempo de exposição aos microorganismos.

4.6.6.5 - Equipamentos necessários para realização da análise da matéria orgânica:

De manipulação relativamente fácil, a matéria orgânica em viveiro de camarões poderá ser avaliada através do *Método da Calcinação*. Os equipamentos necessários para realização desta análise poderão ser adquiridos e instalados na própria fazenda. As fotos 33 a 38 ilustram os equipamentos necessários para a realização da metodologia da calcinação.



Foto 33: Mufla de calcinação. Fonte: www.auimis.com.br.



Foto 36: Cadinho de porcelana Fonte: splabor.com.br.



Foto 34: Estufa de secagem Fonte: solostocks.com.br.



Foto 37: Dissecador com sílica gel Fonte: transportes.ime.eb.br.



Foto 35: Balança Analítica Fonte: classificados-



Foto 38: Garra p/ Mufla. Fonte: splabor.com.br.

Tabela 06: Metodologia da calcinação para avaliação de matéria orgânica em solo de viveiros de criação de camarões.

METODOLOGIA DA CALCINAÇÃO 1 - COLOCAR CADINHOS DE PORCELANA LIMPOS E VAZIOS NA MUFLA E DEIXAR CALCINAR POR 2 HORAS A 550°C; 2 - DEIXAR ESFRIAR NO DESSECADOR POR 1 HORA E PESAR; 3 - COLOCAR APROXIMADAMENTE 1g DE SOLO NO CADINHO; 4 - COLOCAR OS CADINHOS PARA SECAR AMOSTRAS NA ESTUFA POR DUAS HORAS A 105°; 5 - DEIXAR CADINHOS ESFRIAR NO DESSECADOR POR 1 HORA E PESAR; CÁLCULO DO PESO SECO (P/ SOLOS ÚMIDOS) PESO SECO(g) x 100 PESO SECO(%) = PESO SECO(g) x 100 PESO INICIAL 6 - COLOCAR CADINHOS COM SOLO SECO PARA CALCINAR NA MUFLA POR 2 HORAS A 550°C; 7 - DEIXAR ESFRIAR NO DESSECADOR POR 1 HORA E PESAR; CÁLCULO DO TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA: DIFERENÇA DE PESO (g)* X 100

*Diferença de peso é igual ao peso seco menos o peso calcinado

MATÉRIA ORGÂNICA =

Fonte: MCR Aquacultura Ltda

4.6.6.6 - Tendências de acúmulo de matéria orgânica em viveiros de criação de camarões:

Os pontos de acumulação de matéria orgânica nos viveiros de criação de camarão variam em função da posição do vento dominante e das correntes provocadas pelo funcionamento dos aeradores. Os locais de possíveis acúmulos de matéria orgânica podem ser:

PESO SECO(g)

- ✓ Nas valas de drenagem do viveiro;
- ✓ Na bacia de despesca localizada em frente da comporta de drenagem;
- ✓ No canto oposto à posição do vento predominante;
- Na posição central do circulo provocado pela corrente advinda do funcionamento dos aeradores que comumente se forma no sentido anti-horário ou horário.

A Fig.06, a seguir apresentada, dá uma idéia de como estes acúmulos poderão ocorrer durante a fase de cultivo (cor em marrom).

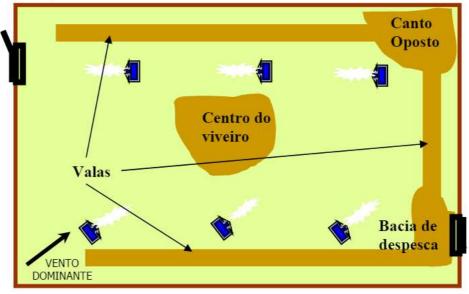


Fig.06: Sugestiva para determinação do acúmulo de matéria orgânica em pontos dentro dos viveiros. Fonte: LIMA, Marcelo - 2004.

4.6.6.7 - Remoção do excesso de matéria orgânica de dentro dos viveiros de produção:

Conforme mostrado na Fig.04 é possível observar a acumulação da matéria orgânica em pontos característicos. O vento dominante tende a empurrar a matéria orgânica para os cantos opostos do viveiro e as correntes provocadas pelo funcionamento dos aeradores tende a depositar matéria orgânica em pontos neutros. Desta foram é possível visualizar os focos onde existem excesso de matéria orgânica. Às vezes a remoção manual se apresenta como a única possibilidade viável para o descarte deste material (Foto 39).

Importante lembrar que a matéria orgânica retirada dos viveiros deverá ser descartada em local aonde não venha prejudicar outros viveiros de produção, principalmente se o viveiro que está sendo submetido à limpeza tenha passado por surto de enfermidade. Neste caso o material deverá ser descartado em fossa séptica e distante da área de produção. O transporte da matéria orgânica deverá ser realizado por veículo apropriado para <u>evitar vazamentos</u> durante o transporte até o local de descarte. O veículo utilizado neste translado deverá ser sanitizado posteriormente.



Foto 39: Remoção do excesso de matéria orgânica acumulada em valas de drenagem de viveiros. Fonte: LIMA, Marcelo - 2004.

4.6.6.8 - Tratamento corretivo para redução da matéria orgânica em solo de viveiros de camarão:

Na realidade este procedimento técnico começa na fase de preparação dos viveiros. O correto manejo durante a fase de preparação é a melhor oportunidade para a eliminação do excesso de matéria orgânica. Seguidamente, e durante o cultivo, outros manejos preventivos deverão ser adotados. Os passos seguintes são sugestivos para o controle da matéria orgânica em viveiros de criação de camarões, a saber:

- √ Realizar coleta de amostra do solo do viveiro momentos depois da despesca para avaliação geral e programação do tratamento para ajustes do pH e redução da M.O.;
- √ A aplicação de fertilizantes nitrogenados na razão de 50 a 100 Kg/N/ha no solo úmido de viveiro com alta concentração de matéria orgânica ajudará na decomposição dos resíduos (Boyd, 1995);
- ✓ Exposição do solo ao ar atmosférico, mantendo sempre a umidade acima de 20%, para favorecer a ação das bactérias decompositoras na redução da M.O. para os níveis desejados (≤ 4%);
- ✓ Revolver o solo e aplicar calcário (CaCO₃) de acordo com este manual;
- ✓ Decorridos 10 dias fazer nova leitura da M.O. para checar sucesso do tratamento;
- ✓ Prosseguir com tratamento caso os percentuais desejados não tenham sido alcançados;
- ✓ O pH do solo deverá ser corrigidos para valores acima de 7 e a M.O. deverá estar com valores abaixo de 20m³/ha (= 4%);

- ✓ O solo deverá ser monitorado para identificação de possíveis deficiências de elementos químicos e minerais. Caso se faça necessário, produtos melhoradores da qualidade do solo deverá ser aplicado;
- √ Viveiros com histórico de enfermidades deverá ter seu solo desinfetado, após a correção da matéria orgânica, com aplicação de Óxido de Cálcio ou Hidróxido de Cálcio, conforme PRNT dos produtos discriminados neste manual técnico;
- ✓ Após a aplicação do óxido ou hidróxido de cálcio, deverá ser colocada uma lâmina d'água de 20 cm e o viveiro ficará em repouso por dois dias para facilitar a ação cáustica do material aplicado;
- ✓ Após o tratamento, o nível da água do viveiro deverá ser elevado para o nível operacional e a água deverá ser fertilizada para encoraiar o desenvolvimento do plâncton.

O ajuste da relação entre o Carbono Orgânico e o Nitrogênio, presente no solo do viveiro, é superimportante para o desempenho zootécnico das bactérias decompositoras. O conhecimento destes percentuais deverá orientar o técnico no cálculo da quantidade de nitrogênio a ser aplicado para o ajuste da relação C: N para $\pm 14: 1$.

De uma forma geral a matéria orgânica presente nos viveiros possui um total de 58% de Carbono Orgânico (BOYD, Claude E. – 2005). O Nitrogênio poderá ser calculado através de metodologia de rotina em laboratório especializado. A aplicação de 50 a 100Kg/ha de uréia, apresentada neste manual técnico, é apenas sugestiva para as ocasiões em que não seja possível o cálculo técnicos dos percentuais de carbono e nitrogênio no solo do viveiro em questão.







Foto 40: Viveiro após despesca de camarões – Necessidade de tratamento da matéria orgânica. Foto 41: Viveiro após tratamento da matéria orgânica – Pronto para novo ciclo. Fonte: MCR Aquacultura Ltda - 2006.





Foto 42: Revolvimento do solo com uso de micro-trator – Uma opção para médio produtor. Foto 43: Revolvimento do solo com uso de tração animal – Uma opção para pequeno produtor.

Foto 44: Revolvimento do solo de forma manual – Uma opção para micro-produtor.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda - 2004.

4.6.6.9 - Resultados esperados com o tratamento da matéria orgânica do solo em viveiros de criação de camarões:

✓ Teores de Matéria Orgânica:

- ≥ 4% na camada superficial de 5 cm em viveiros de solo argiloso;
- ≥ 4% na camada superficial de 10 cm nos viveiros de solo areno-argiloso, e;
- ≥ 4% na camada superficial de 15 cm nos solos arenosos;

✓ pH do final do solo após o tratamento proposto:

Maior que 6,5 e menor que 8,3 em solo com exposição ao ar atmosférico por 7 dias consecutivos



Fotos 45: Solo de boa qualidade – cor café. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Fotos 46: Solo degradado – cor escura. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.6.7 - Uso de *Probióticos* para o controle da matéria orgânica e prevenção de enfermidades em viveiros de cultivo de camarões:

4.6.7.1. Comentários gerais sobre *Probióticos*:

Uma das medidas para se manter uma microbiota benéfica capaz de controlar a infestação de microrganismos patogênicos, como também de levar a cabo as diversas reações de degradação da matéria orgânica sem prejuízo ao meio, é através do uso de probióticos.



Foto 47: Preparação de probiótico para uso em viveiro de camarão. Fonte: LIMA, Marcelo - 2004.

Gatesoupe (1999) sugere a seguinte definição de Probióticos para uso em aquicultura: "Suplemento microbial vivo que possua a capacidade de atuar no ambiente aquático, em processos denominados de Biocontrole e Biorremediação, ou no organismo-alvo com ação probiótica propriamente dita".

Os cultivos probióticos podem ser divididos em cultivos, que consistem de uma única cepa de bactéria (cultura pura), ou cultivos mistos que contêm duas ou mais espécies. Um fator essencial para o bom funcionamento de probióticos ao meio de cultivo é a necessidade de aplicações constantes durante todo período porque as condições ambientais sofrem mudanças periódicas, conforme o crescimento dos organismos, mudanças na salinidade, temperatura, variações no oxigênio dissolvido, entre outros fatores bióticos e abióticos, com conseqüentes mudanças na microbiota dominante.

Na escolha do probiótico a ser utilizado deve-se, portanto, considerar a variedade de microrganismos presentes, pois o uso de uma

única cepa pode levar a uma reduzida biodiversidade, o que conseqüentemente aumentaria o risco de patógenos oportunistas tomarem o nicho da bactéria probiótica, quando as condições favoráveis a esse

microorganismo sofrem mudanças. *Zamora* et al (2001) utilizaram microrganismos de cultivo misto (EM) na produção de camarão, obtendo um menor custo de produção, menor tempo de cultivo e uso mais racional da água com apenas a reposição das perdas por evaporação.

Douillet (1977) observa que a ecologia microbiana em sistemas de cultivo é complexa e desconhecida e que, dada sua influência e importância no êxito dos cultivos, o manejo microbiológico torna-se uma das alternativas mais promissoras para melhorar os índices de produção, juntamente com a diminuição dos impactos causados pela atividade

4.6.7.2 - Composição dos *Probióticos*:

O probiótico designado para aplicação no tratamento microbiológico de viveiros de cultivo de camarão apresenta-se nas formas **Líquida**s ou **Liofilizadas** (Pó).

De uma maneira geral os probióticos contêm inóculos de microrganismos com forte ação regenerativa (que são aqueles que produzem substâncias orgânicas úteis às plantas e animais) apropriadas para inoculação em diferentes habitats, tais como o solo, água e matéria orgânica.

Outro aspecto muito importante é que o probiótico comercial se constitui apenas de microrganismos <u>não modificados geneticamente e não patogênicos</u>.

4.6.7.3 - Dentre os principais grupos de microrganismos presentes no *Probiótico* comercial estão:

- ✓ Bactérias produtoras de ácido lático: As bactérias lácticas transformam açúcares produzidos por bactérias fotossintéticas e leveduras em ácido láctico. Em condições anaeróbias, elas decompõem a proteína em aminoácidos. As bactérias lácticas também têm forte capacidade bactericida, em especial, no controle da reprodução de microrganismos nocivos e no controle da rápida decomposição putrefativa da matéria orgânica. Solubilizam a matéria orgânica de difícil decomposição, como a lignina e a celulose, e ao mesmo tempo, eliminam os vários efeitos nocivos causados pela matéria orgânica não decomposta, através de um processo fermentativo.
- ✓ **Leveduras:** As leveduras usam a energia fermentativa. Além disso, fazem uso das substâncias secretadas pela raiz das plantas, dos aminoácidos, dos açúcares produzidos pelas bactérias fotossintéticas e da matéria orgânica existente dentro do solo, como matéria-prima. Elas sintetizam as substâncias úteis às plantas e outros microrganismos, em especial, as substâncias bioativas e produzem substratos necessários à reprodução de outros microrganismos eficazes (bactérias lácticas e actinomicetos).
- ✓ **Bactérias fotossintéticas**: As bactérias fotossintéticas presentes no probiótico são microrganismos fototróficos facultativos, denominadas como "não fixadora de enxofre", que se desenvolvem tanto em condições aeróbias como anaeróbias, usando o metabolismo fermentativo. Com isso, o excesso de nutrientes é retido, evitando a proliferação de espécies invasoras, como as algas e reduzem a camada de lodo sedimentada, como também os níveis de amônia. Algumas espécies presentes no probiótico são: *Rhodopseudomonas palustris* e *Rhodobacter sphaeroides*.

OBS.: Algumas propriedades das bactérias fotossintéticas:

- ✓ Permite a quebra da matéria orgânica em açúcares, aminoácidos, ácidos orgânicos etc;
- ✓ Tem habilidade de se propagar em condições aeróbias e anaeróbias, através de diferentes metabolismos (por exemplo, respiração anaeróbia);
- ✓ Ativam bactérias que eliminam o sulfeto de hidrogênio e ácido nítrico como forma de eliminação do nitrogênio.
- ✓ Possuem forte capacidade de remover a amônia;
- ✓ É fontes de proteínas celulares, contendo aminoácidos essenciais, vitaminas e carotenóides, podendo ser importantes na cadeia alimentar aquática.

4.6.7.4. Resultados esperados com uso de probióticos:

Quando o probiótico é utilizado de forma correta, havendo a manutenção das populações de bactérias vivas, espera-se uma melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente, um menor nível de estresse aos organismos cultivados.

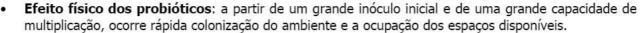
Foto 48: Probióticos em viveiros de cultivo de camarões. Fonte: LIMA, Marcelo - 2005.



Os resultados esperados são:

- ✓ Estabilização do pH;
- ✓ Redução do poder residual do lodo acumulado no fundo de tanques e viveiros;
- Diminuição dos odores provocados pela degradação da matéria orgânica;
- Redução do excesso de nutrientes causadores do processo de eutrofização de ambientes aquáticos e tanques de cultivo de camarões;
- ✓ Redução da DBO/DQO do efluente gerado;
- ✓ Fixação do gás sulfídrico (H₂S) em enxofre elementar;
- ✓ Diminuição da turbidez da água;
- ✓ Atuação como biorregulador, quando utilizado de

forma sistêmica em ambientes aquáticos, através de um mecanismo de inibição competitiva, onde elevadas quantidades de microrganismos benéficos se multiplicam e predominam sobre populações bacterianas potencialmente patogênicas. A síntese de algumas enzimas proteases produzidas por microrganismos presentes no probiótico atuam da seguinte forma:



- Efeito químico dos probióticos: Este efeito é obtido com a liberação, para o meio, de enzimas
 proteases que têm efeito na viabilidade das principais bactérias de importância aquícola. Esses efeitos
 reduzem a chance dos organismos aquáticos se inocularem com bactérias nocivas, reduzindo o stress
 imunológico e a possibilidade de ocorrência de enfermidades.
- ✓ Ação probiótica, quando fornecidas como suplemento alimentar, pois os microrganismos presentes têm a capacidade de se instalar e proliferar no trato intestinal, com ação de promover o crescimento, beneficiando a saúde do hospedeiro pelo estímulo às propriedades existentes na microbiota natural. Seus modos de ação são: competição por sítios de ligação (exclusão competitiva), produção de substâncias antibacterianas e enzimas, competição por nutrientes e estimulação do sistema imune;

4.6.7.5 - Comentários finais sobre Probióticos:

Os probióticos comerciais encontrados no mercado são das mais variadas aplicações e apresentação. Cabe ao produtor usar o protocolo de uma marca comercial que já seja conhecida por outros produtores e que apresentem resultados compensadores. As propriedades de aplicação encontradas são:

- ✓ Probióticos para qualidade do solo;
- ✓ Probióticos para qualidade da água, e;
- ✓ Probióticos para alimento;



Foto 50: Probióticos em viveiros de camarões. Fonte: Faz. Aquacrusta / CE - 2010.



Foto 49: Probióticos em viveiros de produção.
Fonte: Faz. Aquacrusta/CE – 2010..

um mecanismo de inibição competitiva, onde multiplicam e predominam sobre populações e algumas enzimas proteases produzidas pointe forma:

inóculo inicial e de uma grande capacidade de ocupação dos espaços disponíveis.

do com a liberação, para o meio, de enzimas

4.6.8 - Abastecimento e fertilização:

4.6.8.1. Importância do sistema de filtragem da água nas comportas de abastecimento durante período de inundação:

A perfeita filtragem da água na comporta de abastecimento (Foto 51) faz parte do protocolo de biossegurança da fazenda, e deve atender as seguintes funções:

- ✓ Evitar a entrada de peixes e crustáceos predadores e competidores dos camarões cultivados;
- ✓ Evitar a entrada de outros pequenos animais, os quais são potenciais portadores de enfermidades.





Foto 51 e 02 (repetição): Inundação de viveiro de produção com uso de telas de filtragem em diversas micragens. Função principal é a eliminação de animais competidores, predadores e portadores de patógenos. Fonte: LIMA, Marcelo - 2004.

O sistema de filtragem para as comportas de abastecimento, sugerido neste manual, <u>deverá</u> permanecer durante toda a etapa do cultivo.

- ✓ A revisão, e possíveis manutenções dos quadros de telas, deverão ser realizadas semanalmente;
- ✓ A limpeza para desobstrução das malhas deverá ser realizada de forma contínua durante o período de inundação do viveiro:
- ✓ Depois da inundação, e com o inicio das renovações da água, a limpeza para desobstrução das telas deverá ser realizada diariamente e, de preferência, nos momentos em que estiverem operando.

4.6.8.2 - Programa de fertilização:

Este programa é específico para fazendas onde o sistema de bombeamento está localizado em manancial de água de baixa produtividade. O objetivo do programa de fertilização é incrementar a produtividade primária da água do viveiro e aumentar a oferta de alimento natural para os camarões cultivados.

O alimento natural presente na água de viveiro, e que foi corretamente preparado, é de extrema importância por se apresentar como fonte inescusável de nutrientes fundamentais para a complementação alimentar durante a fase de engorda dos camarões confinados. Importante comentar é que durante os primeiros dias de cultivo o sistema imunológico das PL's ainda se encontra em fase de desenvolvimento sendo os ácidos graxos essenciais, encontrados nos microorganismos presentes no plâncton, um componente de fundamental importância neste processo.

As fotos 52 e 53 apresentam uma variedade de microorganismos que são encontrados na água e que podem servir de alimento natural para os camarões confinados nos viveiros de engorda.





Foto 53: Componentes do Zooplâncton. Fonte: biomarinhakids.blospot.com

4.6.8.3 - Sugestões para fertilização inicial:



Foto 54: Fertilização da água do viveiro para incremento do alimento natural. Fonte: MCR Aquacultura Ltda – 2004.

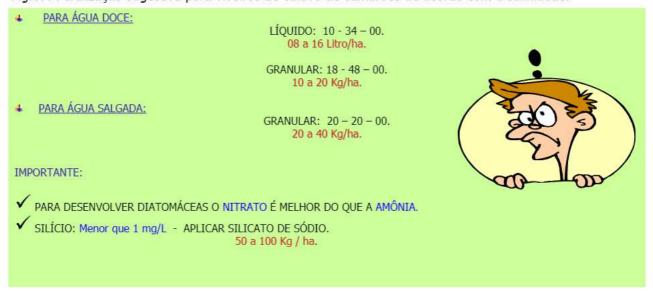
Os fertilizantes inorgânicos são substâncias que contém nitrogênio, fósforo e potássio, isolados ou em combinações. Existem vários tipos de fertilizantes disponíveis no mercado, dentre estes, os mais utilizados pela carcinocultura são àqueles que possuem em sua fórmula o **NPK** (**N**itrogênio x **F**ósforo x **P**otássio). A Tabela 07 apresenta uma lista de fertilizantes disponíveis no mercado com suas respectivas concentrações.

Tabela 07: Tipos de fertilizantes disponíveis no mercado e concentrações com suas respectivas concentrações. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Substância	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
Uréia	45	0	0
Nitrato de Cálcio	15	0	0
Nitrato de sódio	16	0	0
Nitrato de Amônio	33	0	0
Sulfato de Amônio	21	0	0
Superfosfato	0	20	0
Superfosfato Triplo	0	46	0
Monoamônio Fosfato	11	48	0
Diamônio Fosfato	18	48	0
Amônio Polifosfato	10 - 13	34 - 39	0
Muriato de Potassio	0	0	60

A Fig.07, abaixo apresentada, é sugestiva para aplicação de fertilizantes em viveiros de água doce e de água salgada. Toda a fertilização só poderá ser realizada com orientação técnica do gerente da fazenda, o qual é a pessoa qualificada para fazer as avaliações e cálculos das quantidades que deverão ser utilizadas no procedimento.

Fig.07: Fertilização sugestiva para viveiros de cultivo de camarões de acordo com a salinidade.



Fonte: BOYD, Claude E. – Manejo da qualidade da água na Aquicultura e no Cultivo de Camarões.

Procedimentos técnicos para a fertilização inicial:

A Figura 08 a 10, a seguir demonstradas, mostra o procedimento que deveremos seguir para fertilizar o viveiro de produção durante a inundação para dar início ao cultivo.

Em primeiro lugar dividimos o fertilizante calculado em 3 porções de igual valor, e a seguir utilizamos os seguintes passos:

- ✓ A primeira aplicação é realizada quando a água do viveiro atingir aproximadamente 50% de sua capacidade total (Fig.08);
- ✓ A segunda aplicação é realizada depois que a água do viveiro tenha atingido 60% da sua capacidade total (Fig.09).
- ✓ A terceira, e última aplicação, é realizada depois que o viveiro tenha atingido 70% de sua capacidade total (Fig.10).



Fig.08: 1º aplicação com 1/3 do fertilizante calculado para a fertilização inicial.



Fig.09: 2º aplicação com 1/3 do fertilizante calculado para a fertilização inicial.



Fig.10: 3º aplicação com 1/3 do fertilizante calculado para a fertilização inicial. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Para a aplicação do Superfosfato Triplo (SFT) é recomendado que todo o fertilizante seja colocado em plataformas de madeira submersa na água do viveiro ou, alternativamente, em sacos de ráfia amarrados em estacas alocadas de frente para os aeradores. Desta forma o fertilizante será dissolvido gradativamente e será mais bem aproveitado pelo fitoplâncton. A Fig. 11, abaixo apresentada, dá uma idéia de como proceder neste manejo.

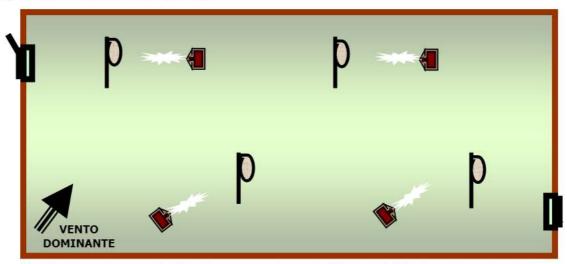


Fig.11: Sugestiva para fertilização com produtos de difícil solubilidade na água do viveiro. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.

4.6.8.4. Maturação da água dos viveiros para desenvolvimento do alimento natural:

A maturação, aqui comentada, é definida como o tempo necessário para o desenvolvimento do alimento natural dentro dos viveiros, os quais servirão de alimento para os camarões durante toda a fase de engorda. Geralmente o tempo de maturação é estimado entre 10 a 15 dias contados a partir da total inundação do tanque de cultivo.

Abaixo são apresentados alguns exemplares de animais que servem de alimento natural para os camarões de cultivo.



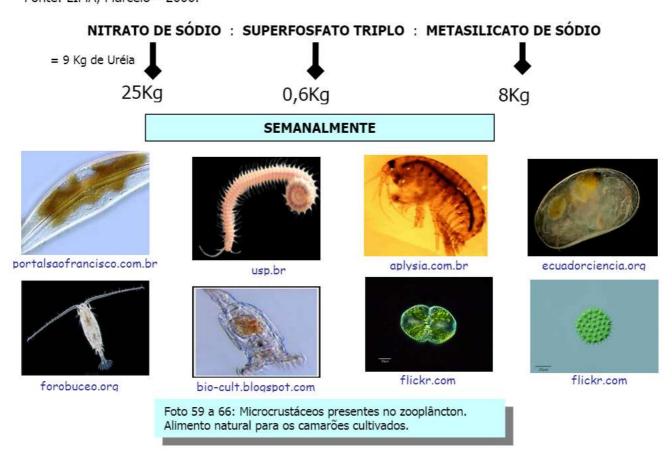
Foto 55, 56, 57 e 58: Microcrustáceos presentes no zooplâncton. Alimento natural dos camarões.

4.6.8.5 - Sugestões para fertilização de manutenção.

A fertilização de manutenção, como o próprio nome sugere, servirá para manter a quantidade de alimento natural conseguidos durante a fertilização inicial (Fig. 22A).

Em regra geral, após o inicio da alimentação em bandejas, e quando a biomassa de camarões aumenta nos viveiros de cultivo, não se faz mais necessária a fertilização de manutenção. As fezes dos camarões e possíveis sobras de alimento são suficientes para manter a produtividade do viveiro.

Figura 12: Sugestão para fertilização de manutenção da água dos viveiros de camarões Fonte: LIMA, Marcelo – 2006.



4.6.8.6 - Metodologia para contagem do fitoplâncton:

A contagem do fitoplâncton é um manejo dos mais importantes na carcinocultura. Segundo Clifford, 1996, as faixas ideais da quantidade de fitoplâncton em viveiros de cultivo de camarões são estas apresentadas pela Tabela 08 (segundo Clifford, 1994):

Tab.08: Recomendações para concentração de plâncton em viveiros de cultivo de camarões

ALIMENTO NATURAL	MÍNIMO	MÁXIMO
Diatomáceas (cel./ml)	20.000	2
CloroFíceas (cel./ml)	50.000	<u>=</u>
Cianofíceas (cel./ml)	10.000	40.000
Dinoflagelados (cel./ml)	0	500
Algas totais (cel./ml)	80.000	300.000
Zooplâncton (ind./ml)	2	50
Protozoários (ind./ml)	0	100

Fonte: CLIFFORD - 1994,

Metodologia para coleta de amostra de água para avaliação do plâncton:

A *Câmara de Neubauer* (= Hemacitômetro – Foto 66) e o microscópio óptico são os equipamentos comumente utilizados para a contagem do fitoplâncton. As amostras poderão ser coletadas com auxílio de tubo de PVC de 20 mm, conforme é demonstrado pela Figura 13 a seguir apresentada.

- √ O tubo é introduzido verticalmente na água do viveiro para selecionar amostra representativa de toda a coluna da água;
- √ A abertura superior do tubo deverá estar aberta para que a água penetre e assim a amostra da coluna vertical seja selecionada;

- ✓ Ao suspender o tubo a tampa superior deverá ser fechada com o dedo polegar para retenção da amostra coletada;
- ✓ A amostra deverá ser colocada em vasilhame e fixada com iodo (5 gotas para 1 litro) para envio ao laboratório.

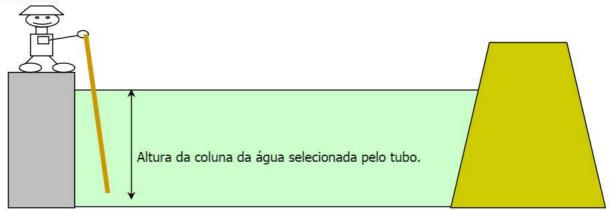
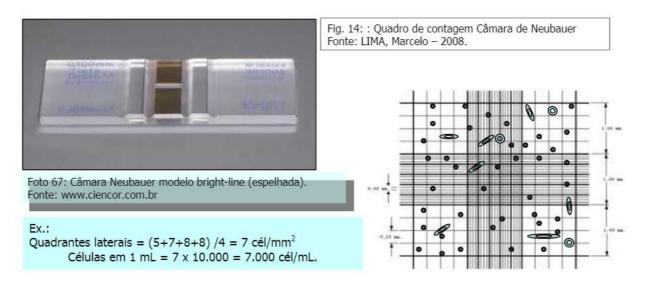


Fig.13: Sugestiva p/ coleta de amostra de solo.

Fonte: LIMA, Marcelo - 2010.

Metodologia para contagem do fitoplâncton:

- ✓ A amostra de água coletada no viveiro de produção deverá ser agitada para a perfeita homogeneização;
- ✓ Coletar uma sub-amostra com auxílio de conta gotas;
- ✓ Uma porção da sub-amostra deverá ser introduzida com conta-gota na caneleta lateral da *Câmara de Neubauer* para preenchimento da câmara de contagem;
- ✓ A Câmara de Neubauer deverá ser levada ao microscópio para procedimento da contagem;
- ✓ A câmara de contagem possui quatro quadrantes (Fig.14) onde as células deverão ser contadas individualmente em cada quadrante. Os resultados deverão ser lançados em planilhas de anotações. A média aritmética da soma dos 4 quadrantes deverá ser multiplicado por 10.000 dando como resultado a quantidade de células por mililitro de água do viveiro.



Metodologia para contagem do zooplâncton:

A exemplo do procedimento para contagem do fitoplâncton, a amostra também deverá ser homogeneizada para coleta de sub-amostra para a contagem do zooplâncton;

O equipamento utilizado para a contagem do zooplâncton é a *Câmara de Sedgewick-Rafter* (Foto 68) a qual possui 1.000 divisões e volume total na câmara de contagem de 1mL;

A sub-amostra coletada com conta-gotas deverá ser introduzida na câmara de contagem da Sedgewick-Rafter;

Os indivíduos presentes na câmara são contados e o resultado é anotado em conformidade com a quantidade de indivíduos de todos os grupos. Os resultados são lançados em planilhas para cálculo das porcentagens por participação de cada grupo em particular, conforme apresentado adiante.



4.7 - Sistema de alimentação dos camarões em viveiros:

Por suas características ecológicas e econômicas, o manejo de alimentação dos camarões em viveiros é a mais importante atividade de uma fazenda. Na dimensão ecológica a ração entra no cultivo de camarões como um produto orgânico e que deve se revestir de especial importância no controle geral no sentido de se evitar desperdício de dinheiro e manutenção da boa qualidade da água. Por esta razão o controle na aquisição da ração é de importância fundamental para a fazenda, não somente pelas questões supracitadas mas também pelo elevado respeito que o produtor tem que direcionar ao meio ambiente.

4.7.1- Seleção da ração:

A seleção da ração para o cultivo de camarões, no que se refere à granulometria e qualidade alimentar, deve considerar:

- ✓ A idade do camarão;
- ✓ A densidade e a disponibilidade de alimento natural.

Aspectos gerais no monitoramento da qualidade da ração:

☐ Granulometria adequada ao tamanho do animal:

Fato importante para a carcinocultura. A granolumetria da ração deverá ser compatível com o tamanho do camarão estocado no viveiro. Fornecimento de ração com granulometria incompatível com o tamanho do camarão implicará em perda do produto para a água gerando prejuízos materiais e ambientais.

A Tabela 09 abaixo apresenta as sugestões para a granulometria do ração em função da idade do camarão cultivado:

Tabela 09: Sugestiva p/ escolha da granulometria da ração em função do tamanho do camarão estocado.

DIMENSÕES DO PELET	TAMANHO DO CAMARÃO
1.000 micras (= 1 mm)	Camarões até 2,5g
2,5 x 2,5 mm	Camarões até 6,0g
2,5 x 6,0 mm	Camarões acima de 6,0g







Foto 70: Alimentação de camarão em bandeja. Foto 71: Camarão se alimentando com ração. Fonte: MCR Aquacultura Ltda e LIMA, Marcelo.



Foto 72: Ração peletizada para camarões Fonte: www.zeagler.com

□ Conformidade quanto à análise física e sensorial:

- ✓ Verificar o prazo de validade contido nas embalagens:
- ✓ Utilizar 2% das embalagens para amostragem (2 a cada 100 sacos);
- ✓ Observar algumas características diretas:
 - Odor característico de farinha de peixe;
 - Temperatura n\u00e3o superior a 30°C;
 - Agregação dos pellets;
 - Presença de fungos (mofo ou bolores);
 - Predominância de coloração em todos os pellets.
- ☐ Tempo de lixiviação: Lixiviação da ração na água significa a solubilização do material hidrossolúvel e a liberação do óleo para o meio aquático. Para a avaliação do tempo de lixiviação da ração na água é necessário seguir os seguintes passos:
- ✓ Coletar em torno de 10g de ração e fazer imersão em água limpa de um viveiro, utilizando-se recipiente transparente de no mínimo 100 mL;
- ✓ Verificar o tempo em que a ração inicia o processo de lixiviação. Uma ração de boa qualidade o tempo de lixiviação deverá se iniciar no mínimo em 30 minutos;
- ✓ As amostras deverão ser observadas a cada 15 minutos.
- O objetivo técnico desta avaliação é a oferta de uma ração com boa estabilidade e que permita o completo consumo antes que os pellets possam perder componentes importantes como é o caso das vitaminas, minerais, proteínas, etc.
- ☐ Tempo de Hidratação: Este conceito se refere à absorção de água pelo pelete. Para a avaliação deste tema os passos seguintes são recomendados:
- √ As amostras utilizadas serão sempre as mesmas que iniciamos para a verificação do tempo de lixiviação;
- ✓ Verificar o tempo em que a ração inicia e finaliza esse processo, sendo o ideal entre 30 minutos e 2
- ✓ Durante esta avaliação as amostras deverão ser observadas a cada 30 minutos.
- O objetivo desta análise é ofertar uma ração que apresente consistência satisfatória do pellet à ação mecânica do manuseio por parte dos camarões no momento em que estiverem se alimentando.

□ **Desintegração:** Este conceito trata da verificação da desintegração do pellet após o período de hidratação. Define a relação entre o tempo de lixiviação dos componentes hidrossolúvel para o meio e o consumo da ração por parte dos camarões.

A metodologia parta esta avaliação poderá ser realizada conforme os seguintes passos:

- ✓ As amostras utilizadas serão sempre as mesmas utilizadas na verificação da lixiviação e desidratação;
- ✓ Verificar o tempo em que a ração inicia esse processo, sendo o ideal entre 3 e 3½ horas, e tendo sua total desintegração em no máximo 6 a 7 horas;

O objetivo desta avaliação é a verificação do tempo em que a ração mantém sua integridade física no período compreendido entre os horários de arraçoamento (03h00min a 03h30min), possibilitando o consumo do alimento pelos camarões.

OBS.: Estabilidade excessiva (> 07h00min) poderá dificultaria o consumo da ração pelo fato do pellet possuir consistência muito rígida.

□ **Flutuabilidade:** Esta avaliação trata da verificação da relação de densidade apresentada pelo pellet e suas relações com a flutuabilidade na água do viveiro de cultivo. Pelo fato dos camarões possuírem hábito bentônico é importante que a ração alcance o fundo e permaneçam na bandeja de alimentação até ser totalmente consumida.

A avaliação de flutuabilidade da ração é realizada conforme os seguintes passos:

- ✓ A simulação poderá ser realizada em caixa d'água com a utilização de amostras de 400g com 3 repetições. A quantidade dos pellets nas amostras deverá ser conhecida;
- ✓ Após a simulação os pellets que permanecerem flutuando deverão ser coletados e contados;
- ✓ O cálculo do percentual de flutuabilidade da ração será feito relacionando o número de pellets flutuantes pelo número estimado na amostra;

Ex: 05 pellets flutuantes \div 1000 pellets da amostra x 100 = 0,5%

O objetivo desta avaliação é evitar a perda de ração e o conseqüente aumento do F.C.A. O ideal é obter percentual 0% de flutuabilidade, porém o limite aceitável deve ser de no máximo 0,5%.

□ **Presença de finos:** Esta avaliação trata-se da verificação de possíveis materiais que podem se desprender do pellet por falta de consistência. Geralmente resulta de problemas durante o processo de fabricação ou desrespeito ao procedimento de transporte e armazenamento. Pellets de baixa consistência física têm uma maior tendência para a desintegração e formação de finos.

A metodologia utilizada para esta avaliação é a seguinte:

- ✓ Escolher três amostras aleatórias e de peso conhecido, e posteriormente peneirá-las em tela de malha de 1 mm.
- ✓ O pó resultante desse processo deverá ser recolhido e pesado;
- ✓ O percentual de finos será estimado por saco de ração.

O objetivo desta avaliação é monitorar a quantidade de finos presente nos lotes de ração adquirida e que não deverá ultrapassar o percentual máximo aceitável de 1%. Caso seja superior a 1%, esta quantidade de finos contribuirá para prejudicar a qualidade da água e aumentar o F.C.A.

☐ **Granulometria:**Este conceito trata da avaliação da uniformidade e dimensão das partículas que compõe a estrutura dos pellets de uma dada amostragem.

A metodologia da verificação granulometria dos componentes da formação dos pellets pode ser realizada da seguinte maneira:

- ✓ Coletar cerca de 3 amostras aleatórias com peso de 10g;
- ✓ Macerar individualmente cada amostra;
- ✓ Observar material macerado à luz de microscópio ou lupa binocular.

O objetivo desta análise é verificar a uniformidade das partículas do material utilizada na fabricação da ração, as quais deverão ter dimensões inferiores a 250 micras.

- » Partículas com dimensões inferiores a 250 micras proporcionará uma melhor homogeneização e aglutinação do pellet, proporcionando uma maior estabilidade e aproveitamento por parte do camarão.
- □ **Verificação da presença de corpos estranhos:** Neste conceito serão considerados "corpos estranhos" quaisquer outros ingredientes diferentes daqueles pertencentes à composição do pellet da ração.

A metodologia empregada nesta avaliação é a seguinte:

- ✓ Utilizar as mesmas amostras que foram utilizadas para a avaliação de finos;
- ✓ Observar se existe a presença de grãos de cereais, pedaços de madeiras, limalhas de ferro, argila, pellets de outros tipos de ração, bem como qualquer outro corpo que não seja parte da ração;
- ✓ A avaliação é feita visualmente.

O objetivo desta avaliação é constatar a qualidade da ração no que se refere à presença de corpos estranhos e perigos de contaminação.

OBS.: Todos os dados coletados durante a avaliação da qualidade da ração deverão ser anotados em planilhas específicas (Planilha 01) para banco de dados de cultivo para posterior consulta junto ao fabricante.

Dados da Compra	2 - Análise Física e Sensorial
Fabricante:	
	Agregação dos pellet's:
Nome Comercial da Ração:	Corpos Estranhos:
	Desintegração (h;min.):
Percentual de P.B.:	Flutuabilidade (%):
	Fungos (Mofo ou Bolores):
Lote:	Granulometria (Micra):
	Hidratação (h;min.):
Data da Compra:	Odor (Farinha de Peixe):
	Prazo de Validade (Data):
Quantidade (Sacos):	Predomínio da Coloração (Cor);
response (States all reflections)	Presença de Finos (%):
Quantidade (Toneladas):	
Dados da Análise Data da Análise:	Lote: ☐ Aceito ☐ Devolvido
Data da Ananse:	Lote: Acetto
Quant. Absoluta de Sacos Analisados:	
aant. Relativa de Sacos Analisados (%):	Responsável:

Requerimento nutricional adequado a fase de cultivo da espécie: A avaliação dos requerimentos nutricionais da ração só pode ser realizada em laboratório especializado com uso da HPCL (High Performance Liquide Chromatography = Cromatografia Líquida de Alta Eficiência). Trata-se de uma avaliação de alto custo, mas de importante necessidade, já que a ração é o item de maior custo na carcinocultura. Esta avaliação deverá ser realizada periodicamente e em parceria entre os produtores para minimizar custos.

Foto 73: Equipamentos para HPLC. Fonte: wikipédia.com.br

Tabela 10: Requerimentos nutricionais do camarão L. vannamei durante a fase de engorda.

Componentes	unid.	Faixa ideal	Observações:
Nutrientes			•
Proteína Bruta	%	35a26	
Extrato Etéreo (Gordura)	%	6a8	
Carbohidratos	%	<33	
Fibra	%	<4	Minimo de 0,5% de quitina
Cinzas	%	< 15	
Colesterol	%	0,5a1	
Ácido graxo linoleico	%	0,4	18:2n6 - ômega 6
Ácido graxo linolênico	%	0,3	18:3n3 - ômega 3
Ácido graxo EPA	%	0,4	20:5n3 - ômega 3 Eicosapentanóico
Ácido graxo DHA	%	0,4	22:6n3 - ômega 3 Docosahexanóico
Fosfolipídeos	%	1 a 1,6	fosfatidilcolina+fosfatidilinositol
Vitaminas		, -	
Tiamina	mg/Kg	50	
Riboflavina	mg/Kg	40	
Piridoxina	mg/Kg	80 a 100	
Ácido pantotênico	mg/Kg	75	
Niacina	mg/Kg	200	
Biotina	mg/Kg	1	
Inositol	mg/Kg	4.000	
Colina	mg/Kg	4.000	
Ácido fólico	mg/Kg	10	
Cianocobalamina	mg/Kg	0,1	
Ácido ascórbico	mg/Kg	90-120	Protegida e estável ao calor
Vítamina A	Ul/Kg	10.000	
Vítamina D	Ul/Kg	5.000	
Vitamina E	mg/Kg	99	
Vítamina K	mg/Kg	5	
Minerais	3 3		
Ca	%	Máx 2,3	0,35% (0% Ca); 0,5 a 1% (1% Ca) e 1 a 2% (2% Ca)
P disponível	%	0,8	
Magnésio	%	0,2	
Sódio	%	0,6	
Potássio	%	0,9	
Ferro	ppm	35	
Cobre	ppm	110	
Zinco	ppm	20	
Manganês	ppm	1	
Selênio	ppm	1	
Cobalto	ppm	10	
Energia Bruta	Kcal/Kg	3.200 a 4.300	

Fonte: Shiau, S. Aquaculture 164 (1998) - 77 - 93; Akyiama, D. et al - Peneid Shtimp Nutricion - 1992.

4.7.2 - Controle no armazenamento de ração:

Critérios para a aquisição da ração:

Os lotes adquiridos deverão estar livres de:

- ✓ Contaminantes químicos, toxinas microbianas ou outras substâncias adulterantes;
- ✓ Não pode conter concentrações inadequadas de vitaminas, minerais e demais nutrientes necessários ao atendimento dos requerimentos nutricionais dos camarões.

4.7.3 - Controle do estoque da ração na fazenda:

A estocagem dos lotes adquiridos deverá ser feita em ambiente coberto, ventilado e distante de locais onde existe a predisposição de umidade do ar e do solo (Foto 73);

No galpão de estocagem deverão ser adotadas práticas de limpeza e manutenção, assim como um programa de controle integrado de pragas (CIP);

O estoque de ração deverá ser protegido do contato direto com o solo através do uso de estrados (Foto 73);

As pilhas estocadas deverão manter uma altura máxima de 10 sacos (Foto 74) para evitar danos a integridade física das embalagens e do produto. Além disto, deverá haver um distanciamento de 45cm entre os lotes e as paredes laterais do depósito.

Obs.: Estes distanciamentos facilitarão a circulação de ar e dos operadores por entre os lotes de ração empilhados.

Os produtos retidos para descarte ou devolução deverão ser armazenados em locais designados e registrados em planilhas específicas.



Foto 75: Estoque de ração. Forma incorreta — Pilhas c/ mais de 10 sacos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 71: Estoque de ração. Forma incorreta — Pilhas acima de 10 sacos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A estocagem deve ser programada com identificadores para controlar os lotes, fabricantes, data da entrada e tipos de ração com relação ao teor de proteínas, etc.;

A ração deverá ser adquirida recém fabricada, e deverá ser mantida no estoque por período não superior ao seu prazo de validade;

Adotar método de controle de estoque – Primeiro que entra é o Primeiro que sai (PEPS) ou PVPS (Primeiro que Vence é o Primeiro que Sai);

A ração que será utilizada diariamente nos viveiros de produção deverá ser estocada em silos estrategicamente localizados na Fazenda, os quais deverão ter proteções contra a exposição aos raios solares (ex: tinta branca), calor, chuvas e umidade do solo.

4.7.4 - Dimensionamento da quantidade de bandejas em virtude da densidade de camarões cultivados;

4.7.4.1 - Estaqueamento para distribuição das bandejas de alimentação:

Na carcinocultura moderna todo o processo de alimentação dos camarões durante o cultivo é realizado com auxílio de bandejas. O uso das bandejas é de fundamental importância para o controle da oferta diária com reflexos positivos na taxa de conversão alimentar. A quantidade de bandejas (Fotos 75 e 76), que deverá ser fixadas para uso nos viveiros de engorda, deverá obedecer à sugestão apresentada na Tabela 11 abaixo:

Tabela 11: Sugestiva p/ determinação do número de bandejas em função da densidade de camarões a ser estocada:

BANDEJAS	DENSIDADE	
20 / ha	Até 20 camarões/m².	
25 / ha	20 a 30 camarões/m².	
35 / ha	30 a 40 camarões/m².	
45 / ha	40 a 50 camarões/m².	
50 / ha	50 a 60 camarões/m².	
60 / ha	60 a 80 camarões/m².	





Foto 75 e 76: Bandejas em viveiros de criação de camarões. Fonte: LIMA, Marcelo - 2005.

4.7.4.2. Metodologia para calcular a quantidade de bandejas em função da densidade de camarões:

Definimos por estaqueamento de viveiros o número de estacas que deverá ser colocada no fundo do viveiro para amarração das bandejas calculadas em função da densidade de camarões cultivados. A Tabela 14, abaixo apresentada, poderá ser utilizada para determinar a quantidade de bandejas em função da densidade praticada.

Metodologia para calcular o distanciamento entre as bandejas de alimentação em viveiro de camarão em função da quantidade que deverá ser estaqueada.

Para que aja uma distribuição de forma equidistante na distribuição das bandejas nos viveiros de criação de camarões é necessário calcular tecnicamente a distancia que deverá ser mantida entre as bandejas. Esta determinação é possível com a utilização da fórmula matemática abaixo apresentada na Tabela 12.

Tabela 12: Sugestiva para calcular e distribuir bandejas em função da densidade de cultivo praticada. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

 $X = \sqrt{AREA DO VIVEIRO (m^2)} \times 90\%$ Nº DE BANDEJAS.

Onde X é a distancia entre as estacas.

EXEMPLO:

ÁREA DO VIVEIRO.....: $5 \text{ ha} = 50.000 \text{m}^2$ DENSIDADE...... 40 camarões/m².

Nº DE BANDEJAS...... 40 unidades/ha = 200 unid.

 $X = \sqrt{50,000} X 90\% = \sqrt{225} = 15 METROS$ 200

4.7.5 - Manejo alimentar com utilização de bandejas de alimentação;

Considerações gerais: Para levar a cabo o manejo alimentar de camarões em viveiros é necessário a observação de alguns fatores importantes, a saber:

- ✓ A oferta de ração no primeiro mês de cultivo (28 dias) Voleio;
- ✓ A alimentação após o voleio, indo até o final do cultivo;
- ✓ A oferta de ração nos períodos de muda dos camarões;
 ✓ A atenta observação da curva de consumo alimentar;
- ✓ O percentual de oferta de ração em função da biomassa e o peso médio;
- ✓ A adaptação dos comedouros tradicionais como estratégia de reduzir o desperdício de ração.





Foto 77: Alimentação em bandejas com uso da segunda bóia. Foto 78: Alimentação em bandeja com uso do Truck. Fonte: MCR Aquacultura Ltda..

4.7.5.1- Alimentação inicial em viveiros de criação de camarão.

Por ser o insumo mais oneroso da carcinocultura e por sua importância ecológica na preservação ambiental, a ração usada nos viveiros de produção de camarões tem substancial importância no que se refere ao manejo em viveiros.

A alimentação inicial que nos referimos aqui se trata da alimentação dos camarões durante o primeiro mês de cultivo no viveiro de engorda, iniciada logo após o povoamento com PL's obtidos diretamente dos laboratórios de larvicultura, ou àqueles oriundos de tanques berçários intensivos.

❖ **Bioensaio:** O resultado alcançado no procedimento de bioensaio, tratado anteriormente neste manual, servirá para o cálculo da ração que deve ser ofertada inicialmente nos viveiros de produção através do método do voleio, ou seja:

O resultado da sobrevivência observada no Bioensaio deve servir de referência para a oferta da ração inicial que leva em consideração cada 1000 PL's povoadas, conforme tabela apresentada a seguir. O ajuste de consumo se fará com o início da alimentação nas bandejas, como será discutido posteriormente neste manual.

De uma forma geral, as características biológicas a serem consideradas no manejo de alimentação dos camarões cultivados são basicamente as seguintes:



Foto 79: Bioensaio em viveiro de camarão. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

- ✓ A quantia de ração a ser ofertada diariamente deve levar em consideração a quantidade e o tipo de alimento natural presente na água do viveiro;
- ✓ O resultado da sobrevivência observada no bioensaio, no ato do povoamento, deve servir de referência para a oferta ide ração durante todo o período do voleio;
- ✓ A quantia de ração ofertada será potencializada uma vez que a perfeita distribuição facilite o seu aproveitamento pelos camarões, neste caso o confinamento dos camarões em cercos contribuirá positivamente para este processo.

Considerações gerais:

De uma fora geral o manejo da alimentação de camarões compreende os seguintes critérios:

- ✓ A oferta de ração no primeiro mês de cultivo (28 dias) se ofertará pelo método do voleio;
- ✓ A alimentação após o voleio até o final do cultivo se fará com a utilização de bandejas calculadas em quantidade em função da densidade de camarões praticada;
- ✓ A oferta de ração em períodos de muda deverá ser ajustada de modo a atender a quantidade consumida diariamente evitando-se as sobras e manutenção da qualidade da água;
- ✓ A curva de consumo alimentar deverá ser acompanhada minuciosamente para evitar desperdício e a subalimentação;

- ✓ O percentual de oferta de ração deverá ser baseado na biomassa estimada levando-se em consideração o peso médio de camarões e a população estimada do viveiro;
- ✓ O uso de comedouros tradicionais como estratégia de reduzir o desperdício de ração e manter a qualidade da água do sistema de cultivo.

Cálculo da alimentação do camarão cultivado no primeiro mês de cultivo:

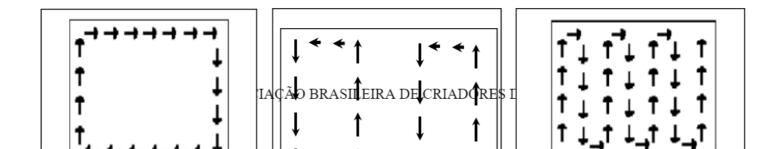
Para o calculo técnico da quantidade de ração a ser utilizada durante o primeiro mês de cultivo a Tabela 13 servirá como base para este propósito.

Tabela 13: Sugestiva para alimentação dos camarões no 1º mês de cultivo

	i i		Tipo de povoamento				
Tipo de	Samana	Dias de		(Kg)		to (Kg)	Sobrevivência
arraçoamento	Semana	Cultivo	Estação	Estação	Estação	Estação	%
			Quente	Fria	Quente	Fria	
		1	20	20	25	25	
		2	22	21	27	26	
		3	24	22	29	27	
Voleio	10	4	25	23	30	28	-
		5	27	24	32	29	
		6	29	25	34	30	
		7	30	26	35	31	
		8	30	26	35	31	
		9	30	26	35	31	
		10	30	26	35	31	
Voleio	20	11	31	27	36	32	-
		12	31	27	36	32	
		13	31	27	36	32	
		14	32	28	37	33	
		15	36	30	39	34	
		16	36	30	39	34	
		17	36	30	39	34	
Voleio	30	18	36	30	39	34	80
		19	36	30	39	34	
		20	36	30	39	34	
		21	36	30	39	34	
		22	52	43	56	48	
		23	52	43	56	48	
		24	52**	43**	56**	48**	
Bandeja	40	25	52	43	56	48	80
		26	52	43	56	48	
		27	52	43	56	48	
		28	52	43	56	48	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A alimentação do camarão pelo método do voleio obedecerá alguns critérios importantes que são escolhidos de acordo com o comportamento biológico dos camarões no viveiro de cultivo, desta forma as tabelas abaixo sugerem uma metodologia simples, mas que tem apresentado bons resultados, a saber:



Depois de finalizada a alimentação pelo método do voleio, o total definido pela Tabela 17 deverá ser dividido pelo número de bandejas existentes no viveiro de engorda. Neste caso a substituição da ração fina pela ração grossa deverá ser realizada de <u>forma gradual</u> no sentido de minimizar as perdas e o estresse provocado nos camarões cultivados.

4.7.6 - Cálculo da quantidade de ração nas bandejas em função da biomassa de camarões durante a engorda:

Uso de bandejas: Logicamente que ao iniciar a alimentação dos camarões nas bandejas, logo depois de finalizado o voleio, o total de ração consumida deverá ser ajustado para a realidade da população de camarões cultivados. O ajuste será realizado a cada horário de alimentação, levando-se em consideração as sobras nas bandejas e procedendo-se como demonstrado pela Tabela 14 abaixo inserida.

Tabela 14:	Sugestiva	p/o	ajuste	da	ração	na	bandeja	de
alimentação	o após o vo	oleio e	e duran	te c	iclo de	cul	ltivo.	

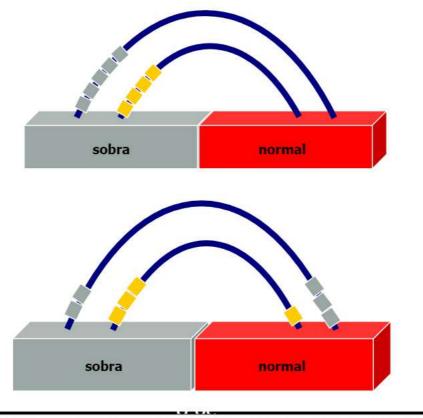
SITUAÇÃO DOS COMEDOUROS	CORREÇÃO
Sem sobras	Aumento em torno de 20% ou manutenção da quantia.
Pouca sobra	Redução em torno de 20% a 50%, dependendo do comportamento dos camarões.
Bastante sobra	Redução de no mínimo 50%, conforme o comportamento dos

Foto 80: Marcador para o ajuste de ração. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Conforme demonstrado pelas figuras 14 e 15, e Foto 80, o controle da ração deve ser efetuado com uso de marcadores, podendo ser utilizado o tipo de marcadores sugeridos figuras 14 e 15.

Fig.14 e 15: Sugestiva para elaboração do modelo de marcadores de distribuição de ração. Fonte: LIMA, Marcelo – 2005.



MANEJO DA DISTRIBUICÃO DA RACÃO COM USO DE MARCADORES

A alimentação ofertada em bandejas apresenta uma série de benefícios que justificam sua utilização. Porém, alguns aspectos devem ser levados em consideração para que seus efeitos positivos sejam aproveitados:

- O número de comedouros deve ser respeitado para que toda a população cultivada tenha acesso à ração e não somente os camarões maiores. O que contribui para a falta de uniformidade;
- ✓ A disposição das bandejas deve contemplar toda área útil do viveiro, inclusive as de periferia;
- ✓ Uso de bandejas modificadas, ou algum tipo de estrutura que evite o transbordo da ração no momento da descida ao fundo do viveiro.
- ✓ A sensibilidade técnica e o conhecimento da biologia do camarão, quanto aos hábitos alimentares, é fundamental para um bom desempenho no setor de alimentação;
- ✓ A redução da oferta de ração deve ocorrer como forma de eliminar o excesso, porém deve-se ter o cuidado para não comprometer a nutrição adequada dos animais, o que provoca danos na saúde, perda de peso e conseqüentemente o aumento do F.C.A;
- ✓ O conhecimento dos aspectos hidrobiológicos da água, aliado ao comportamento da espécie e a dinâmica dos fatores ambientais que envolvem o cultivo, são de fundamental importância para se manejar de forma precisa a alimentação.

Os horários de arraçoamento deverão ser bem distribuídos ao longo do dia, e de acordo com o numero de ofertas diárias de alimento determinado pela gerencia da fazenda. A Tabela 15 abaixo dá as sugestões para arraçoamento de viveiros de camarão em acordo com a quantidade de ofertas de ofertas diárias.

Tabela 15: Sugestiva para determinação dos horários de arraçoamento em conformidade com número diário de ofertas de ração.

FREQUENCIA		HORÁRIOS DE ARRAÇOAMENTOS										
ALIMENTAR	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
2		10								20		
3	10			20					30			
4	10			20			30				40	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Estudos realizados comprovaram que não existe diferença no desempenho zootécnico dos camarões cultivados em viveiros com a adoção de ofertas de alimento durante o período noturno. Por esta razão os produtores têm decidido distribuir as ofertas diárias de ração em no máximo 4 ofertas diárias, ficando a critério dos produtores os horários mais convenientes durante o dia.

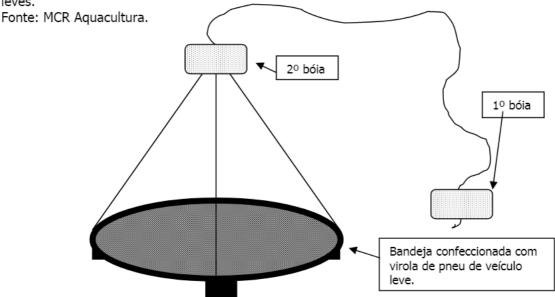
Em casos especiais as ofertas noturnas poderão ser incluídas no manejo da fazenda, a saber:

- ✓ Quando é verificada a presença de grãos de areia no trato digestivo do camarão na semana anterior a despesca;
- ✓ Observação de grande disparidade de tamanho no lote de camarões cultivados.

Existem várias sugestões para o manejo de arraçoamento de forma correta. Um destes modelos é o uso da segunda bóia em bandejas confeccionada com virola de pneus. A utilização da segunda bóia nas bandejas tem o objetivo de diminuir a velocidade de descida após o arraçoamento evitando o transbordo e o conseqüente desperdício da ração. Tal necessidade surgiu pelo aumento substancial de bandejas provocado pelo adensamento de camarões em viveiros, exigindo do arraçoador uma maior rapidez na execução do serviço.

A velocidade de descida da bandeja deverá ficar em torno de 8cm/segundo para que não aja o transbordo da ração.

Fig.16: Sugestiva para utilização de 2º bóia em bandejas confeccionada com virola de pneu de veículos leves



Outra metodologia utilizada é o uso do "Truck". Dentre as alternativas para arraçoamento correto este parece ser o mais utilizado por sua facilidade e eficiência. A confecção do equipamento é simples e realizada com um anel de tubo de PVC de 200 mm, fixado em outro anel de menor altura feito de ferro. A tela do Truck ficará prensada entre os anéis de ferro e o tubo de PVC, conforme Fig.17 a seguir:





Fonte: LIMA, Marcelo.

Nos tempos atuais, vários outros tipos de bandejas de alimentação têm sido lançados no mercado com adaptações voltadas para o cultivo de camarões. Alguns destes novos modelos não necessitam de artifícios extras para evitar desperdício de ração, sendo estas já desenhadas para uma perfeita funcionalidade. As sugestões acima apresentadas são sugeridas para os pequenos produtores que não possuem recursos financeiros para aquisições de bandejas comerciais e optam pelos modelos de fabricação artesanal com uso de virolas de pneus de veículos leves.

Com a utilização do arraçoamento em bandejas, obedecendo criteriosamente às novas metodologias, a previsão é a manutenção de um ambiente saudável para os camarões cultivados, o que favorece sobremaneira seu desempenho zootécnico dentro do ambiente de cultivo.



Levando-se em consideração uma média de crescimento semanal de 0,9g, as metas relacionadas ao tempo decorrido no cultivo e a taxa de conversão alimentar segue descrita na Tabela 15 a seguir sugerida:

Tabela 15: Meta de produção relacionando as semanas de cultivo e o FCA.

SEMANA DE CULTIVO	FCA
10	0,9
12	0,95
13	1,00
15	1,10
16	1,15
18	1,20
19	1,30
20	1,40
22	1,50
23	1,50
25	1,50
26	1,50
28	1,50
29	1,50

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A Tabela 16 abaixo é sugestiva para ao cálculo da taxa de alimentação diária dos viveiros de engorda de camarões. O cálculo é realizado com base no peso médio do camarão e a sobrevivência estimada.

Tabela 16: Relação entre peso médio e a taxa de alimentação diária.

PESO MÉDIO (g)	% DA BIOMASSA
1,0 - 1,5	3,6%
1,6 - 2,5	3,5%
2,6 - 3,5	3,4%
3,6 - 4,5	3,3%
4,6 - 5,5	3,2%
5,6 - 6,5	3,1%
6,6 - 7,5	3,0%
7,6 – 8,5	2,9%
8,6 - 9,5	2,8%
9,6 - 10,5	2,7%
10,6 - 11,5	2,6%
11,6 - 12,5	2,5%
12,6 - 13,5	2,4%
13,6 - 14,5	2,2%
14,6 - 15,5	2,1%
15,6 - 16,5	1,9%
16,6 - 17,5	1,8%
17,6 - 18,5	1,6%
18,6 - 19,5	1,5%
19,6 - 20,5	1,3%
20,6 - 21,5	1,2%
21,6 - 22,5	1,0%
22,6 em diante	0,9%

Exemplo:

POPULAÇÃO INICIAL.....: 1.000.000. TEMPO DE CULTIVO......: 100 dias. SOBREVIVÊNCIA ATUAL...: 80%. PESO MÉDIO ATUAL.....: 11,7g. BIOMASSA ESTIMADA.....: 9.360 Kg. TAXA DE ALIMENTAÇÃO..: 2,5%. TOTAL DE RAÇÃO DIÁRIA: 234 Kg.







4.7.7 - Utilização de bandejas de periferia e sua função no manejo do viveiro.

Os camarões possuem seu instinto de migração fortemente influenciado pelas fases lunares. Durante as épocas de dominância das luas cheia e nova os animais entram em período de ronda dentro dos viveiros de engorda, preferindo as áreas periféricas dos viveiros para sua rota de deslocamento.

Pelo fato dos camarões estarem migrando em massa pela periferia do viveiro, o consumo de ração diminui substancialmente nas bandejas do centro, causando diminuição no consumo do alimento ofertado diariamente nas bandejas deste setor. Para que este fenômeno cause o menor impacto possível é aconselhável utilizar **bandejas na periferia** no viveiro no sentido de criar uma situação de encontro dos camarões com a mesma possibilitando a permanência do consumo.



Foto 86: Camarões em período de ronda. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Camarões em períodos de ronda durante as fases de *Lua Cheia* e *Lua Nova*.





O estresse causado pela ronda dos camarões, durante as fases lunares de lua cheia e nova, provoca redução no consumo de ração.

As bandejas de periferia incrementam o ganho de peso no período de ronda, e reduz a perda de ração que é colocada na parte central do viveiro.

IMPORTANTE:

- ✓ A quantia de bandejas colocadas na periferia deve atender uma proporção de 20 unid/ha, levando-se em consideração o perímetro do viveiro e uma profundidade adequada ao manejo.
- ✓ A quantidade máxima que se pode colocar em cada bandeja é de 1 Kg de ração.
- ✓ Caso se faça necessário outra bandeja deverá ser colocada na mesma vara para atender as necessidades de consumo local e evitar excesso de ração em uma mesma bandeja.

4.7.8 - Ajustes da ração durante a fase de muda:

Além do período de ronda anteriormente mencionado, o consumo de ração apresenta oscilações significativas em função de alguns fenômenos que ocorrem durante o ciclo de cultivo, sendo o ciclo de muda dos camarões um dos principais.

Como o processo de muda não ocorre em toda a população em um mesmo momento, mas de forma parcelada, o percentual de camarões em muda estará em constante oscilação, refletindo no consumo diário de ração.

O acompanhamento técnico do setor de alimentação neste período é fundamental para evitar desperdício e ter cuidado necessário para não sub-dosificar a quantidade de ração que deverá ser ofertada diariamente para a parcela correspondente dos camarões que estão ativos e se alimentando. Neste contexto a experiência do arraçoador é fundamental para o ajuste necessário levando em consideração a necessidade de consumo dos camarões naquele dado momento. O uso de marcadores de consumo nestes casos é muito importante.

Durante os picos de muda os arraçoadores comumente encontram as exúvias e camarões moles nas bandejas de alimentação sendo um indicativo desta fase.



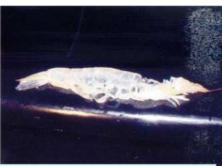




Foto 87: Camarão se alimentado em bandeja (repetição). Foto 88: Muda de camarão cultivado. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.7.9 - Curva de consumo alimentar:

A Fig.18 é sugestiva para a curva de consumo alimentar do camarão L. vannamei.

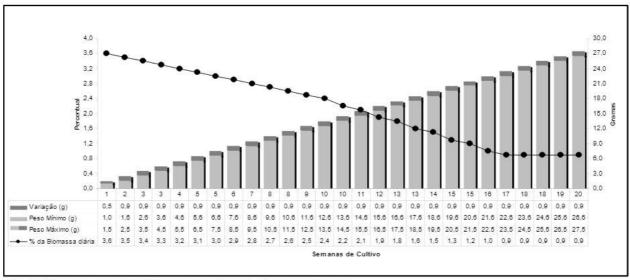


Fig. 18: Curva de consumo alimentar em viveiros de criação de camarões. Fonte: MCR Aquacultura Ltda - 2008.

- Monitoramento das variáveis hidrobiológicas: 4.8

48.1 - Definição de horários de coleta e metodologias de leitura das variáveis hidrobiológicas:

O acompanhamento sistemático dos parâmetros físico-químicos tem importância decisiva na tomada de decisões para os ajustes corretivos, e preventivos, durante todo o ciclo de cultivo.

Para que estes procedimentos se encaixem dentro de uma padronização de amostragens é necessário a definição dos horários das leituras e/ou coletas das amostras.

- » Para a correta aferição dos parâmetros é necessário definir:
- ✓ Distanciamento dos pontos de coletas, com relação aos aeradores;
- ✓ Posicionamento da sonda dos equipamentos em relação ao solo;
- ✓ Erros de leitura;
- ✓ Calibração dos aparelhos;
- Danos nos aparelhos.

A Tabela 17 apresenta uma série de parâmetros para inclusão no plano de monitoramento da fazenda, a saber:

Tabela 17: Sugestiva p/ o Plano de Monitoramento das Variáveis Hidrobiológicas dos Viveiros de Criação de Camarões. Fonte: Adaptado do Manual de Procedimentos Técnicos da MCR Aquacultura Ltda.

Parâmetro	Freqüência	Horários	Onde Medir	Faixa Ideal (limite)
Temperatura	Diária	03:00,05:00, 16:00, 20:00, 23:00	Superfície e fundo	26 a 32°C (18 a 36°C)
Salinidade	Diária	13:00	Superfície e Fundo	15 a 25 ppt (0,5 a 60 ppt)
Oxigênio Dissolvido	Diária	03:00, 05:00,16:00, 20:00 e 02:00	Fundo e superfície	> 5 mg/l (>3,7mg/l)
рН	Diária	05:00 e 16:00	Meia água	7 a 9 oscilação diária <0,5
Alcalinidade	Semanal	07:00	Meia água	Água Doce > 80 mg/L Água Salgada > 120 mg/L
Dureza Total	Semanal	07:00	Meia água	Água Doce: > 100 mg/L Água Salgada: > 1000 mg/L
Transparência	Diária	13:00	Meia-água	35 a 50 cm
Amônia (não ionizada)	Semanal	17:00	Fundo	< 0,12 mg/L (ver tabela)
Nitrito	Semanal	17:00	Fundo	< 0,1 mg/l
Silicatos	Semanal	07:00	Meia-água	> 1 mg/L

Metodologia de coleta para avaliação dos parâmetros:

Análises hidrológicas realizadas diretamente no campo com uso de equipamentos portáteis:

Tabela 18: Análises locais realizadas com uso de equipamentos portáteis.

Tabela 1017 Histories Indale Francisco de California de Ca						
PARÂMETRO	LOCAL DE COLETA	EQUIPAMENTO				
Oxigênio Dissolvido	Comporta drenagem. Fundo e superfície.	Oxímetro portátil.				
Temperatura da água	Comporta drenagem. Fundo e superfície.	Termômetro (ou oxímetro multiparâmetro).				
рН	Comporta drenagem. Superfície.	Peagâmetro portátil.				
Salinidade	Comporta drenagem. Superfície.	Refratômetro.				
Transparência	Comporta drenagem. Até profundidade exigida pelo método.	Disco de Secchi.				
Cor da água	Visual	-				

Fonte: LIMA, Marcelo - 2008.

Os equipamentos necessários para análise hidrológicas da água, no campo e em laboratório, são apresentados nas fotos a seguir:



Foto 89: Aferição do OD. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 90: Aferição Transparência. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 91: Aferição Salinidade. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Foto 92: Fotocolorímetro. Fonte: terramolhada.com



Foto 93: Medidor de pH. Fonte: terramolhada.com



Foto 94: Kit alcalinidade. Fonte: www.alfakit.com.br

2. Análises realizadas em laboratório com uso de equipamentos eletrônicos digitais:

A coleta de água para análise de laboratório é realizada com *Garrafa de Nansen* ou equipamento adaptado, conforme Figura 19 apresentada.

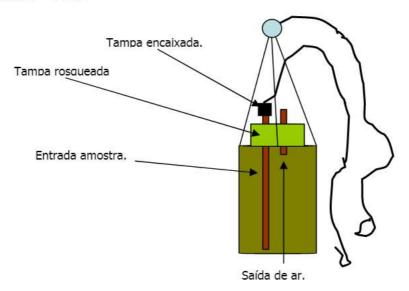
Tabela 19: Parâmetros para aferição em laboratório.

PARÂMETRO	LOCAL DE COLETA	EQUIPAMENTO
Amônia	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.
Nitrito	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro
Nitrato	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.
H₂S (gás sulfídrico)	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.
Silicatos.	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.
Alcalinidade.	Comporta de drenagem – Superf.	Bureta de Titulação (Kit de Titulação)
Dureza.	Comporta de drenagem – Superf.	Bureta de Titulação (Kit de Titulação)
Ortofosfato.	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.
Nitrogênio Total.	Comporta de drenagem – Fundo.	Espectrofotômetro, ou Fotocolorímetro.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Fig.19: Desenho esquemático de uma *Garrafa de Nansen* adaptada artesanalmente para coleta de amostras de água para análises laboratorial.

Fonte: LIMA, Marcelo - 2010.



4.8.2 - Avaliação dos dados hidrobiológicos coletados:

A avaliação da qualidade da água deve ser realizada observando suas tendências e seus efeitos sinérgicos e antagônicos. Abaixo descrevemos alguns efeitos a serem observados na avaliação de alguns parâmetros:

- ✓ Oscilações diárias do pH x temperatura x amônia total para obter amônia não-ionizada;
- ✓ Variação diária do Oxigênio dissolvido x amônia total para verificar a toxidade;
- ✓ Variação diária de pH para avaliar as reservas alcalinas da água;
- ✓ Variação de O.D. x Temperatura x Salinidade para determinar saturação de oxigênio;
- ✓ Comparação Temperatura x Estratificação para avaliar estratificação térmica;
- ✓ Avaliação de salinidade para programar ajustes.

4.8.3 - Procedimentos para ações corretivas das variáveis hidrobiológicas.

4.8.3.1 - Controle do Oxigênio Dissolvido: Os valores de Oxigênio Dissolvido deverão permanecer acima de 3,5 mg/L para as condições de temperatura e salinidade apresentadas.

O declínio do Oxigênio Dissolvido por períodos prolongados pode causar sérios danos ao cultivo, como seja:

- ✓ Baixo desempenho zootécnico do camarão confinado no viveiro;
- Maior predisposição para desenvolvimento de enfermidades ocasionado pelo estresse provocado pelo desconforto dos baixos níveis de oxigênio da água o que leva os camarões a se enfraquecerem;
- ✓ Debilidade dos camarões abrindo as portas para toda sorte de enfermidades;
- ✓ Morte do animal.

A saturação do Oxigênio Dissolvido na água está diretamente relacionada à salinidade e temperatura, conforme apresentado na Tabela 20.

Em regra geral o controle do oxigênio dissolvido está diretamente ligado as Boas Práticas de Manejo até aqui comentada neste manual técnico. O controle da matéria orgânica é o principal foco deste manejo. Assim vários fatores podem contribuir para o controle do oxigênio dissolvido, como seja:

- ✓ Tratamento adequado da matéria orgânica nos períodos entre os ciclos de cultivo, reduzindo a carga total presente no solo para níveis inferiores a 4%;
- ✓ Uso de ração de boa qualidade para evitar desperdício durante as ofertas por rejeição pelos camarões;
- ✓ Controle rigoroso nas ofertas diárias de ração para evitar sobras durante os ciclos de muda e ronda dos camarões:
- ✓ Correção do pH do solo para níveis compreendidos entre 7.0 a 8.3 (BOYD, Claude 2002);
- ✓ Evitar excesso de florescimento de microalgas no viveiro por excesso de fertilizantes;

- ✓ Usar sistematicamente probióticos para redução da matéria orgânica, e;
- ✓ Uso adequado de aeradores para suprir a demanda de oxigênio pelo sistema em virtude da densidade praticada 1 HP para cada 500 Kg de biomassa estocada;

IMPORTANTE: Quando for observada a tendência do declínio de oxigênio dissolvido na água do viveiro, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

- ✓ Iniciar renovação da água pela parte profunda da comporta de drenagem;
- ✓ Suspender a ração do dia, e fazer uma criteriosa avaliação do consumo alimentar;
- ✓ Suspender aplicação de fertilizantes;
- ✓ Fazer aplicação de calcário para favorecer ação dos microorganismos decompositores;
- ✓ Aumentar capacidade de aeração mecânica, caso seja possível;
- ✓ Retornar a oferta diária de alimento quando a situação se normalizar.

Tabela 20: Saturação do oxigênio dissolvido com relação à salinidade e temperatura (50% do valor real).

Temperatura	Salinidade (‰)								
(°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
0	7,30	7,06	6,82	6,59	6,37	6,16	5,95	5,75	5,56
5	6,38	6,17	5,97	5,78	5,59	5,41	5,24	5,07	4,90
10	5,64	5,46	5,29	5,13	4,97	4,81	4,66	4,52	4,38
15	5,04	4,89	4,74	4,60	4,46	4,32	4,19	4,07	3,94
20	4,54	4,41	4,28	4,16	4,03	3,92	3,80	3,69	3,59
25	4,12	4,01	3,90	3,79	3,68	3,58	3,48	3,38	3,28
30	3,77	3,67	3,57	3,47	3,38	3,29	3,20	3,11	3,03
35	3,47	3,38	3,29	3,20	3,12	3,04	2,96	2,88	2,81
40	3,21	3,13	3,05	2,97	2,90	2,82	2,75	2,68	2,61

Fonte: Adaptado de BOYD, Claude E. - 2001.

4.8.3.2- Controle da oscilação diária do pH: O pH regula a velocidade de várias reações, processos químicos e biológicos em viveiros de cultivo de camarões, interferindo também na concentração tóxica de alguns compostos como amônia. Uma variação de 1 (uma) unidade de pH pode elevar a amônia tóxica em 10 vezes, ou seja: A amônia que pode estar dentro de um padrão confortável pela manhã pode se tornar tóxica pela parte da tarde com a simples variação do pH em apenas uma unidade.

Ex.: Leitura matinal da amônia tóxica....= 0,4 mg/L.

Oscilação diária do pH..... 8.0 para 9.0.

Leitura vespertina da amônia tóxica = 4mg/L » considerada tóxica p/ o camarão.

O efeito da variação do pH nos camarões é muito próximo àqueles observados no organismos dos peixes.

Efeito do pH no organismo dos camarões:

Tabela 21: Efeitos do pH no cultivo de camarões.

рН	Efeitos
4	Ponto ácido de morte
4 - 6	Crescimento retardado
6 - 9	Ideal para crescimento
9 - 11	Crescimento retardado
11	Ponto básico de morte

Fonte: BOYD, Claude E. - 2001

Os cátions adsorvidos pelo solo nas trocas catiônicas ocasionadas pelas reações químicas, são ácidos (íons de alumínio, de ferro, e de hidrogênio) ou básicos (íons de cálcio, de magnésio, de potássio, de sódio e de amônia). A fração da capacidade total de trocas ocupada pelos íons ácidos é chamada de

bases não saturadas. Em muitos solos existem pequenas quantidades de íons de hidrogênio ou de ferro nas trocas das reações químicas, sendo o íon primariamente ácido o de alumínio. A reação ácida do alumínio pode ser visualizada da seguinte forma:

$$AI \gg Solo = AI^{3+} + 3H_2O = AI(OH) + 3H^{+}$$

À medida que a base não saturada do solo aumenta a quantidade de íons de alumínio disponíveis para reagir com a água e formar íons de hidrogênio também aumenta. Assim o pH do solo diminui com o aumento das bases não-saturadas.

De uma foram geral as oscilações do pH é decorrente do seqüestro das reservas alcalinas da água de cultivo pelo excesso de íons H⁺ presente na água de cultivo, com o conseqüente declínio da alcalinidade total e perda do efeito tamponante.

A ação corretiva para as oscilações diárias do pH pode ser resolvido pelas seguintes ações:

- ✓ Fazer corretamente o tratamento do pH do solo entre os ciclos de cultivo para evitar que os íons H⁺, advindo da acidez, atinja a coluna da água trazendo prejuízos ao efeito tamponante da água de cultivo;
- ✓ Monitorar rotineiramente a alcalinidade da água em fazendas de baixa salinidade para acompanhamento das curvas de tendência p/ auxílio nas metas corretivas;
- ✓ Aplicar calcário na água de baixa alcalinidade para ajustes da concentração para níveis superiores a 80 mg/L;

4.8.3.3 - Controle da Alcalinidade da água: A alcalinidade é a medida da concentração de bases (carbonatos e bicarbonatos) capazes de neutralizar os íons H⁺ presentes na água, conforme a reação abaixo.

EFEITO TAMPÃO = Quando a água de cultivo apresenta uma boa reserva alcalina a oscilação do pH diminui, ou seja, a água apresenta uma maior capacidade de neutralização dos íons H⁺ advindos das trocas catiônicas do solo.

É possível controlar alcalinidade e dureza através de aplicação de compostos calcários.

A utilização de qualquer insumo deve ser precedida e acompanhada de análises de qualidade de água para aferir sua real necessidade;

Enquanto alguns compostos elevam alcalinidade e dureza, outros o fazem separadamente para cada parâmetro, como por exemplo:

- Calcário » Bom para elevar a alcalinidade.
- Gesso agrícola » Bom elevar a dureza.

Em grandes quantidades Óxido e Hidróxido de cálcio podem causar elevação de pH a níveis tóxicos.

Obs.: Toda aplicação de material de calagem deve ser conduzida com utilização de EPI's.

4.8.3.4- Controle da transparência da água:

A transparência da água de cultivo pode ser aferida com o auxílio do *Disco de Secchi* (Foto 95), mas deve observar alguns cuidados:

- ✓ O procedimento de medição deve ser padronizado;
- ✓ A transparência pode ser influenciada pela abundância do fitoplâncton, mas também pela presença de sólidos orgânicos e minerais presentes em suspensão na coluna da água;

- ✓ Deve ser realizada uma contagem de células do fitoplâncton e indivíduos do zooplâncton em laboratório (ver tabela 27 apresentada);
- ✓ A faixa ideal está entre 30 e 45 cm;
- √ A medição deve ser realizada diariamente, de preferência nos horários compreendidos entre 12 e 14h00min.

Tabela 22: Sugestiva para distribuição ideal de plâncton em Viveiros de camarão.

Animais (cel/mL ou ind/mL)	Mínimo	Máximo
Diatomáceas	20.000	
Cloroficeas	50.000	
Cianofíceas	10.000	40.000
Dinoflagelados		500
Microalgas totais	80.000	300.000
Zooplâncton total	2	50

Fonte: Clifford, 1994 e Nunes, 2.000.



Foto 95: Aferição transparência da água. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.8.3.5 - Controle da Amônia no cultivo de camarões:

A **Amônia** é um subproduto do metabolismo dos animais e da decomposição de matéria orgânica pelas bactérias, e pode se apresentar de duas formas:

- 1 Amônia não ionizada (NH3) » TÓXICO PARA OS CAMARÕES;
- 2 Íon de Amônio (NH₄⁺ » MENOS TÓXICO P/ CAMARÕES.

Com o aumento do **pH** e da **Temperatura**, o percentual de **amônia não ionizada** aumenta no ambiente de cultivo, desequilibrando a relação existente na seguinte fórmula:

 $NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$

Fig.20: Importância do aumento do pH no desequilíbrio das relações existente entre a amônia tóxica (NH_3) e o íon de amônia (NH_4^+) na água de cultivo de camarões marinhos.

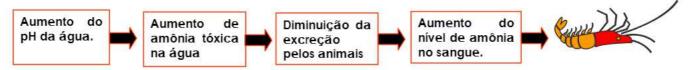


Tabela 23 - Porcentagem de amônia não ionizada na água do mar em relação ao pH.

Temperatura						pН					
(°C)	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5
0	0.218	0.275	0.346	0.435	0.547	0.687	0.863	1.090	1.360	1.710	2.140
1	0.235	0.296	0.372	0.468	0.589	0.740	0.930	1.170	1.470	1.840	2.300
2	0.253	0.319	0.401	0.504	0.634	0.797	1.000	1.260	1.580	1.980	2.480
3	0.273	0.343	0.432	0.543	0.683	0.858	1.080	1.350	1.700	2.130	2.660
4	0.294	0.370	0.465	0.585	0.735	0.924	1.160	1.460	1.830	2.290	2.860
5	0.317	0.398	0.501	0.630	0.792	0.995	1.250	1.570	1.970	2.460	3.080
6	0.341	0.429	0.540	0.678	0.852	1.070	1.340	1.690	2.110	2.650	3.310
7	0.367	0.462	0.581	0.730	0.918	1.150	1.450	1.820	2.270	2.850	3.560
8	0.396	0.498	0.626	0.787	0.988	1.240	1.560	1.950	2.450	3.060	3.820
9	0.426	0.536	0.674	0.847	1.060	1.340	1.680	2.100	2.630	3.290	4.110
10	0.459	0.577	0.726	0.912	1.250	1.440	1.800	2.260	2.830	3.540	4.410
11	0.495	0.622	0.782	0.982	1.230	1.550	1.940	2.430	3.040	3.800	4.740
12	0.533	0.670	0.842	1.060	1.330	1.670	2.090	2.610	3.270	4.080	5.080
13	0.574	0.721	0.906	1.140	1.430	1.790	2.250	2.810	3.510	4.380	5.460
14	0.618	0.777	0.976	1.230	1.540	1.930	2.420	3.020	3.780	4.710	5.850
15	0.665	0.836	1.050	1.320	1.660	2.070	2.600	3.250	4.060	5.050	6.280
16	0.717	0.900	1.130	1.420	1.780	2.230	2.790	3.490	4.360	5.420	6.730
17	0.772	0.970	1.220	1.530	1.920	2.400	3.000	3.750	4.680	5.820	7.220
18	0.831	1.040	1.310	1.640	2.060	2.580	3.230	4.030	5.020	6.240	7.730
19	0.895	1.120	1.410	1.770	2.220	2.780	3.470	4.330	5.390	6.690	8.280
20	0.963	1.210	1.520	1.900	2.390	2.980	3.730	4.650	5.780	7.170	8.870
21	1.040	1.300	1.630	2.050	2.570	3.210	4.010	4.990	6.200	7.690	9.490
22	1.120	1.400	1.760	2.200	2.760	3.450	4.300	5.360	6.650	8.230	10.100
23	1.200	1.510	1.890	2.370	2.970	3.710	4.620	5.750	7 130	8.810	10.800
24	1.290	1.620	2.040	2.550	3.190	3.980	4.960	6.170	7.640	9.430	11.600
25	1.390	1.750	2.190	2.740	3.430	4.280	5.320	6.610	8.180	10.100	12.400

A única forma de reduzir o excesso de amônia da água de cultivo é mediante renovação da água. Paralelamente outros manejos demonstraram resultados práticos, como seja:

- ✓ Aumento da aeração mecânica no viveiro em questão para ajudar a volatilização;
- ✓ Suspensão temporária de uso de fertilizantes nitrogenado;
- ✓ A redução temporária da oferta de alimento balanceado e revisão criteriosa deste manejo para verificar o consumo.

4.8.3.6- Cálculo da fertilização em função da análises de nutrientes presente na água de cultivo.

Tecnicamente a análise dos parâmetros deve levar em consideração os níveis da tabela abaixo, realizando a correção necessária através do procedimento de fertilização.

Tabela 24: Sugestiva para avaliação dos nutrientes e posterior fertilização da água de cultivo.

NUTRIENTES NA FORMA ASSIMILÁVEL	VALORES DESEJÁVEIS
Ortofosfato (PO ₄ ³⁻)	0,4 mg/L
Nitrato (NO ₃).	4 mg/L
Silicato (SiO ₂).	1 mg/L
Relação C : N (Carbono : Nitrogênio).	10 até 15 : 1

Tabela 25: Sugestiva para cálculo de fertilização em viveiros de camarão.

Nutrientes na forma assimilável	Valores Desejáveis	Valores Analisados.
Fósforo (P ₂ O ₅)	0,4 mg/l	0,25 mg/L
Nitrogênio (N)	4 mg/l	1 mg/L
Silicato (SiO ₂)	1 mg/l	0,7 mg/L
Relação C : N	10 – 15:1	8:1

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

☐ Exemplo 01: Cálculo de fertilização a base de Nitrogênio:

FERTILIZANTES DISPONÍVEIS	N (%)
Nitrato de Sódio.	16
Uréia Agrícola.	45

Carência de Nitrogênio = 3 mg/L (4mg/L – 1mg\L).

3 mg/L : 0,16 (concentração de nitrogênio no Nitrato é 16%) = 18,75 mg/L de Nitrato a ser adicionado no viveiro.

Obs: Um hectare = $10.000 \text{ m}^3 = 10.000.000 \text{ Litros}$

18,75 mg/L x 10.000.000 L = 18,75 x 10 = 187,5 kg/ha de Nitrato, ou 1.000.000 66,5 kg/ha de Uréia.

□ Exemplo 02: Cálculo de fertilização a base de Fósforo:

FERTILIZANTE DISPONÍVEL	N (%)		
Superfosfato Triplo	48		

Carência de Fósforo = 0.15 mg/L (0.4 mg/L - 0.25 mg/L = 0.15 mg/L)

 $0,15 \text{ mg/L} : 0,48 \text{ (concentração do SFT é } 48\%) = 0,31 \text{ mg/L de } P_2O_5$.

Obs: $1ha = 10.000 \text{ m}^3 = 10.000.000 \text{ Litros}$.

 $0.31 \text{mg/L} \times 10.000.000 \text{L} = 0.31 \times 10 = 3.1 \text{ Kg / ha de SFT.}$ 1.000.000

4.9 - Monitoramento da sanidade do camarão cultivado:

A saúde do camarão cultivado está intimamente ligada aos padrões de cultivo adotado pela fazenda. As medidas preventivas, através do uso das boas práticas de manejo é, sem dúvida, o caminho mais recomendado pela biossegurança. Em um viveiro de produção ambientalmente confortável o desempenho zootécnico do camarão permanece dentro dos padrões esperados, ao contrário do que se observa nos ambientes descontrolados.

As medidas que poderão ser tomadas para a manutenção preventiva da sanidade do camarão cultivado é multidisciplinar. Todos os protocolos contidos neste manual técnico servirão de orientação para a condução das boas práticas de manejo. A Figura 21 apresenta as ferramentas necessárias para este fim.



Fig.21: Sugestiva para monitoramento preventivo da sanidade do camarão cultivado.

Fonte: LIMA, Marcelo - 2010.

4.9.1 - Metodologia de coleta e análises das amostras:

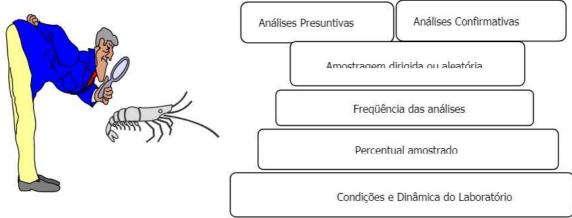


Fig. 22: Sugestiva para monitoramento da sanidade do camarão.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda - 2006.

☐ Implantação do Programa de Monitoramento de Enfermidade do Camarão na Fazenda através das Análises Presuntivas:

- 1 Compartimentizar a fazenda em áreas distintas e independentes;
- 2 Checar semanalmente um mínimo de 30% dos viveiros em operação de cada área compartimentizada, com uso da metodologia de análises em fresco;
- 3 As amostras deverão ser coletadas de forma dirigida;
- 4 Em caso do surgimento de surtos de enfermidades já conhecidas:
 - √ Fazer análises de prevalência da enfermidade;
 - ✓ Traçar perfil do diagnóstico;
 - ✓ Tratar o viveiro individualmente ou toda a área compartimentizada.
- 5 Em casos de surtos de enfermidades não identificadas:
 - Isolar imediatamente os viveiros comprometidos;
 - Consultar, em caráter prioritário, um técnico especializado em enfermidades do camarão para orientações técnicas;
 - ✓ Comunicar a ocorrência a ABCC para que esta acione as devidas mobilizações junto aos órgãos governamentais competentes.

Outras ações mais importantes poderão ser consultadas nos procedimentos de biossegurança contidos neste manual técnico.

Análises em fresco: Monitoramento semanal de aspectos básicos nutricionais e fisiológicos dos animais como indicadores das condições do ambiente de cultivo.



4.9.2 - Avaliação dos resultados:

Tabela 26: Sugestiva para avaliação do grau de severidade das enfermidades do camarão cultivado.

Fonte: LIGHTNER, Donald V.

GRAU DE SEVERIDADE	SINAIS CLÍNICOS
0	Não apresentam sinais clínicos de infecções por patógenos, parasitos ou epicomensais. Não apresentam lesões características de síndromes.
Rastro	Presença de epicomensais ou parasitos justamente abaixo do limite de detecção mínimo para procedimentos de diagnósticos.
1	Presença de parasitos, epicomensais ou patógenos, mas em numero ou quantidade insignificantes.
2	É observada a presença baixa a moderada de patógenos, parasitos ou epicomensais.O prognóstico aponta uma possível perda de produção ou o destacado aumento na mortalidade se medidas profiláticas urgentes não forem aplicadas (se houver), associadas a ações corretivas de manejo.
3	Observa-se a presença moderada de patógenos, parasitos ou epicomensais.Verificam-se muitas lesões características da síndrome.Potencialmente letal se não for utilizado tratamento específico se este existir, aliadas a ações corretivas de manejo
4	Observa-se grande quantidade de patógenos, parasitos ou epicomensais. Observam-se severas lesões características da síndrome. Muito letal com a evidencia de pesadas mortalidades, especialmente sob condições de queda de oxigênio dissolvido e nos períodos de muda.

4.10 - Biometria e avaliação dos camarões cultivados:

4.10.1 - Procedimentos para Biometrias:

□ Dados Técnicos:

A Biometria é um procedimento técnico utilizado para avaliar o desempenho zootécnico dos camarões dentro dos viveiros de produção, através da verificação do ganho de peso semanal. Os dados semanais são lançados em gráficos para uma melhor interpretação da curva de tendência de cada viveiro em particular. Para viveiros de engorda com povoamento realizado com uso de PL-20, oriunda de Tanques Berçários ou encomendadas em laboratórios, as Biometrias são iniciadas no 21º dia após povoamento do viveiro. No caso de povoamento realizado diretamente com PL-10, oriundas de laboratório, as Biometrias têm início no 35º dia após o povoamento do viveiro.

Tabela 27: Sugestiva para anotações de biometrias semanais.

			FAZENDA CAM	1ARÃO DE OURO L	TDA.		
VE	Nº INDIVÍDUOS (AMOSTRA 01)	PESO (AMOSTRA 01)	PESO MÉDIO (AMOSTRA 01)	Nº INDIVÍDUOS (AMOSTRA 02)	PESO (AMOSTRA 02)	PESO MÉDIO (AMOSTRA 02)	PESO MÉDIO TOTAL (GR)
DAT	∟ A:/	/	RESPONSÁVEL	TÉCNICO:	Francisco Schmit	l ti Vannamei Brasili	iensis.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

□ **Procedimento para realização da Biometria semanal:** Uma Biometria correta seria aquela realizada em 3 pontos definidos estrategicamente dentro do viveiro de engorda. Em cada ponto poderá ser capturado aleatoriamente 100 animais, totalizando aproximadamente 300 camarões.

Para uma melhor compreensão do desempenho zootécnico dos camarões no viveiro, poderia ser realizada paralelamente uma separação das classes por tamanho dos camarões coletados e realizar a pesagem de forma distinta, onde as porcentagens com relação a variação do tamanho seriam então documentadas.

□ Metodologia utilizada:

- ✓ Coletar 3 a 4 amostras aleatórias de 100 camarões em pontos distintos do viveiro (Foto 96);
- ✓ Pesar as amostras e pegar a média aritmética de cada pesagem (Foto 98);
- ✓ Lançar resultados em planilhas de controle de crescimento;
- ✓ Sanitizar tarrafa quando finalizar a coleta das amostras (Foto 99).









Fotos 96 a 99: Passos para execução do procedimento de biometria. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

As metas de crescimento dos camarões são estabelecidas para cada fazenda em particular, e em conformidade com a metodologia de cultivo e condições particulares da área produtiva. A Tabela 32, que se segue, é sugestiva para metas de crescimento do camarão *L. vannamei*:

Tabela 28: Sugestiva para desenvolvimento de metas de crescimento de camarão cultivado

SEMANAS DE CULTIVO	PESO MÉDIO DO CAMARÃO (g)
3	1,40
4	1,50 - 2,00
5	2,50 - 3,00
6	3,50 - 4,00
7	4,50 - 5,00
8	5,50 - 6,00
9	6,50 - 7,00
10	7,50 - 8,00
11	8,50 - 9,00
12	9,50 - 10,00
13	10,50 - 11,00
14	11,50 - 12,00
15	12,50 - 13,00
16	13,50 - 14,00
17	14,50 - 15,00
18	15,50 - 16,00
19	16,50 - 17,00
20	17,50 - 18,00
21	18,50 - 19,00
22	19,50 - 20,00
23	20,50 - 21,00
24	21,50 - 22,00
25	22,50 - 23,00
26	23,50 - 24,00
27	24,50 - 25,00
38	25,50 - 26,00
29	26,50 - 27,00

Fonte: MCR Aquacultura Ltda

4.10.2 - Procedimentos para Avaliação de Muda:

Para os casos em que os camarões serão comercializados com cabeça, principalmente para a exportação, a avaliação da muda é de fundamental importância para a realização da despesca.

Os percentuais de camarões moles, brandos e duro deverão atender as exigências do mercado. No mercado internacional, por exemplo, o percentual de camarões pós-mudados não deverá ultrapassar os 5% nas embalagens.

A avaliação da muda geralmente se inicia quando os camarões atingem peso estimado em 2g abaixo do peso programado para a despesca. Considerando que o camarão tem crescimento médio de 0,8g / semana, a avaliação da muda deverá ser inicializada 3 semanas antes da despesca. A curva de tendência das mudas projetadas em gráfico oferecerá as informações precisas para a programação segura da despesca, onde os camarões deverão estar com 95% na fase inter-muda (duro).

☐ Os passos necessários para a realização da Avaliação de Muda são os seguintes:

- a. Coletar 600 camarões em 3 pontos diferentes dentro do viveiro de engorda;
- A distinção entre os camarões deve ser realizada entre os estados de MOLE, PÓS-MUDADO (BRANDO) e DURO. Paralelamente a avaliação de muda, o grau de incidência de NECROSE MULTIFOCAL DA CARAPAÇA dos camarões avaliados deverá ser anotado por questões de controle da aparência do produto que será comercializado (Tabela 29);
- c. Realizar a avaliação das brânquias, as quais deverão se apresentar claras e com os filamentos bem definidos:
- d. Lançar percentuais de incidências das classificações observadas em planilhas especiais com discriminação dos percentuais calculados (Tabela 29);
- e. Repassar informações para a equipe especializada na despesca para ajustes da programação.
- f. Observar o estado de nutrição dos camarões coletados, onde o trato digestivo deverá estar totalmente preenchido.





Fotos 100 e 101: Passos durante o procedimento de avaliação de mudas. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

Tabela 29: Sugestiva para avaliação da muda antes da despesca para a comercialização dos camarões.

FAZEN	IDA: CAMARÃO	DE OURO L	TD	4			VI	VEIRO	: VE	-18	CICL	0: 1	1° 30	
DATA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS			%D	BL	%BL	M	%M	DN	BLN	MN	NT	%NT	FASE LUNAR
											0			
											0.			

LEGENDA:

D – DURO; M - MOLE; BL – BLANDO; DN – DURO NECROSE; MN – MOLE NECROSE; BLN – BLANDO NECROSE; %D – PORCENTAGEM DE CAMARÃO DURO; %M – PORCENTAGEM DE CAMARÃO MOLE; NT – NECROSE TOTAL; %NT – PORCENTAEM DE NECROSE TOTAL.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Tabela 30: Tabela de anotação de contagem no momento da avaliação da muda.

	FAZEND	A CAMARÃO DE OURO LTDA.
DATA:	/	
	DADOS	PARA AVALIAÇÃO DE MUDA
D	DURO	
M	MOLE	
BL	BLANDO	
DN	DURO NECROSE.	
MN	MOLE NECROSE.	
BLN	BLANDO NECROSE.	
%D	PORCENTAGEM DE DURO.	
%M	PORCENTAGEM DE MOLE.	
NT	NECROSE TOTAL.	
%NT	PORCENTAGEM DE NECROSE TOTAL.	
RESPON	NSÁVEL TÉCNICO	Francisco Vananmei Schimitti Brasiliensis.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.11 <u>- Sistema de Aeração:</u> A aeração artificial em viveiros de camarão é uma prática fundamental para o sucesso dos cultivos realizados em densidades superiores a 25 camarões/m². Esta necessidade é decorrente do aumento da biomassa nos viveiros com a conseqüente elevação do consumo do oxigênio dissolvido e produção de metabólitos.

Em função disto a densidade de estocagem deve ser planejada em função da quantidade de aeradores disponíveis na fazenda. Além disto é importante considerar a sua taxa de transferência de oxigênio, e na falta desta informação, a sua potência e modelo.

O dimensionamento correto da aeração, de acordo com a densidade, é fundamental para o sucesso do cultivo. Os viveiros devem ser povoados apenas quando a capacidade de aeradores calculada já estiver devidamente instalada no viveiro planejado para o cultivo.



Fotos 102: Aerador em viveiro de camarão. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

O acionamento dos aeradores deve ser feito em função dos níveis de oxigênio dissolvido apontados pelo serviço de hidrologia. Com a posse das informações necessárias, os aeradores serão acionados quando houver tendências de queda do oxigênio dissolvido para níveis prejudiciais ao crescimento e saúde dos camarões cultivados (abaixo de 3,7mg/L).

Durante o dia os aeradores só deverão ser ligados nos casos esporádicos de queda de OD para níveis abaixo de 3,7mg/L. Estes problemas acontecem em dias nublados e de pouca incidência de ventos. Nestas condições os aeradores deverão ser ligados para quebrar a estratificação térmica da água e recompor oxigênio dissolvido. Geralmente estes problemas acontecem no faixa de horário compreendida entre 12 e 14h00min da tarde.

Durante a noite os aeradores <u>deverão ser ligados</u>. É no período noturno que é esperado as possíveis quedas de oxigênio dissolvido na água dos viveiros pelo fato de não há produção de oxigênio pelo fitoplâncton. A noite o fitoplâncton consome oxigênio em vez de produzir. Além destes existe também o consumo através da degradação da matéria orgânica pelas bactérias decompositoras e por outros organismos vivos habitantes do ambiente de cultivo.

Por razões óbvias, é recomendado ligar os aeradores durante a noite somente nos horários econômicos, ou seja, entre 19h30min e 06h00min da manhã onde o consumo de energia é 80% mais barato.

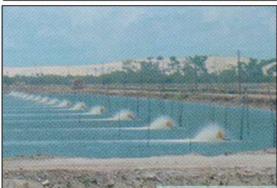
□ Vantagens do sistema de aeração em viveiros:

- Permite aumentar a densidade de camarões nos viveiros porque possibilita o aumento dos níveis de oxigênio dissolvido por sua ação mecânica;
- ✓ Ajuda a circulação da água dentro dos viveiros diminuindo as áreas mortas;
- ✓ Quebra a estratificação térmica durante dias quentes e sem ventos;
- ✓ Volatiliza amônia, nitritos e gases sulfurosos;
- Ajuda na mistura das calagens e as fertilizações de cobertura;
- ✓ Ajuda a eliminar a matéria orgânica presente no solo e na coluna da água pela ação oxidativas das bactérias meneralizadoras;
- ✓ Possibilita cultivar o camarão com a diminuição da renovação de água.

□ Desvantagens do sistema de aeração em viveiros:

- ✓ Investimento e manutenção de alto custo;
- ✓ Equipamentos podem se tornar inviáveis, caso brotes de enfermidades não permitam aumentar a densidade de camarões;
- Aumenta a quantidade de sólidos suspensos em viveiros de terra;
- ✓ Aumenta custos com mão-de-obra.









Fotos 103, 104, 105 e 106: Aeração mecânica em fazendas de camarões. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

4.11.1 - Procedimentos para a correta distribuição dos aeradores:

Tão importante quanto o dimensionamento da quantidade de aeradores é a <u>sua perfeita distribuição em toda a área do viveiro de produção</u> para promover um melhor aproveitamento do fornecimento do oxigênio na água. Os aeradores devem manter distancia equidistante observando a neutralização de "zonas mortas" dentro do viveiro.

Os aeradores mais próximos dos diques deverão manter um distanciamento de 15 metros e onde exista profundidade suficiente para seu perfeito funcionamento.

A Fig.24, abaixo apresentada, exemplifica a distribuição de aeradores em um viveiro de engorda de 4 hectares com densidade de 50 camarões/m².

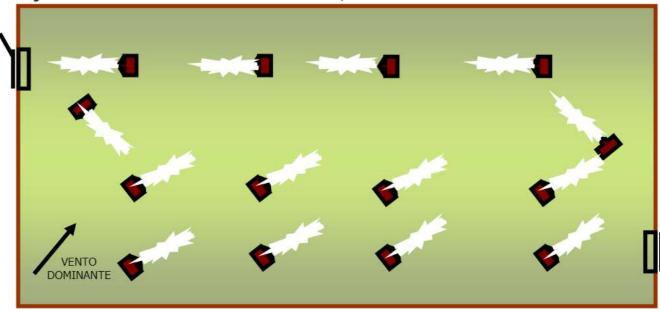


Fig.24: Distribuição dos aeradores em um viveiros de camarão de 4ha povoado com 50cam/m². Fonte: LIMA, Marcelo – 2005.

Observando as fotos acima, verificamos uma inclinação de 45º nos aeradores paralelos à parede do viveiro. Esta disposição provocará uma formação de corrente da água para uma melhor distribuição do oxigênio em toda sua área de operação.

4.11.2 - Cálculo do dimensionamento da aeração em função da densidade praticada.

A Tabela 31 abaixo é sugestiva para incrementação de sistema de aeração em viveiros de criação de camarões de acordo com a densidade praticada.

Tabela 31: Sugestiva p/ incremento da aeração em viveiro em função da densidade

cia Ji. Jug	gestiva prinici eniente	da acração em viveiro em runção da densidad		
DENSIDADE		AERAÇÃO		
(Camar	ões/m²)	(HP/ha)		
Até 30	< 15	SEM AERAÇÃO		
Ate 30	4 - 6	4 - 6		
4	0	6-8		
5	0	8 – 10		
6	0	12 – 14		
7	0	16		
8	0	18 - 20		
9	0	22		
10	00	26		
12	20	32		
15	50	40		

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.12 - Despesca:

Atualmente as despescas no Brasil são realizadas de duas formas, a saber:

- ✓ Despesca com máquinas (Fotos 107 a 109);
- ✓ Despesca manual com bag-net ou rede funil (Fotos 110, 111 e 112).

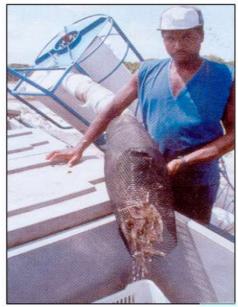






Foto 107, 108 e 109: Despesca com uso de máquina de despesca especial. Fontes: MCR Aquacultura Ltda – 2004



Foto 110, 111 e 112: Despesca manual c/ uso de Bag-Net. Fontes: MCR Aquacultura Ltda. – 2004





4.12.1 - Avaliação prévia para despesca: Toda a metodologia empregada para a avaliação prévia já foi documentada no item 5.3 deste manual técnico.

- ✓ Deverá ser iniciada quando os camarões atingirem 2 gramas abaixo do peso mínimo estabelecido para a realização da despesca;
- Na avaliação prévia deverá ser observada a <u>incidência de mudas</u> e <u>defeitos totais</u> encontrados nos camarões;
- Os resultados serão lançados em gráfico com curva de tendência, conforme já apresentado anteriormente.
- ☐ Avaliação dos camarões guanto aos aspectos sensoriais e apresentação:
- √ Peso;
- ✓ Sabor (areia no intestino, amargo...);
- ✓ Cor do camarão (Padrões 1, 2, 3 e 4);
- Defeitos Totais (Necrose, muda, quebra de apêndices, etc.);
- ✓ Contaminação (microbiológica, metais, pesticidas e drogas).

OBS.: Selecionar viveiros opcionais, se possível, para despesca alternativa para atender programação da despesca na quantidade de camarões projetada para atendimento a cliente ou beneficiamento.

4.12.2 - Montagem da estrutura para despesca:

□ Procedimentos que antecedem a realização da despesca:

- a. Baixar nível da água do viveiro com antecedência: A água do viveiro deverá ser baixada em um mínimo de 70% do seu volume total para dar início a despesca. Iniciar a despesca com o nível da água muito alto poderá estender a operação por um tempo indesejável, já que a mão-de-obra é compostas por diaristas contratados extraordinariamente para a operação.
- **b. Avaliar o local da despesca:** Na realidade este item trata de uma visita ao local da despesca para fazer uma programação e adequação dos espaços necessários para a operação.
- c. Definir lista de pessoal de apoio: O pessoal de apoio deverá ser definido de acordo com o grau de dificuldade da operação. Estes deverão ser contratados extraordinariamente para compor o quadro de

operários para a despesca. Este pessoal contratado deverá ter experiência anterior com o procedimento para evitar atropelos na operação, ou seja:

- ✓ Deverão ter treinamento em procedimentos de despesca;
- ✓ Treinamento em controle de qualidade do camarão despescado;
- ✓ Deverão estar equipados com Equipamentos de Proteção Individual EPI's (Fotos 113 e 114);

É obrigatória a utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's:

- √ Óculos de segurança;
- ✓ Respirador individual com filtro para todos;
- √ Avental de napa de cor branca;
- √ Luva de PVC cano médio ou cano longo;
- √ Calça de napa de cor branca;
- √Bota de PVC de cor branca.





Foto 113 e 114: Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's) Fontes: MCR Aquacultura Ltda – 2004.

√ Higiene pessoal (Figuras 25 e 26).

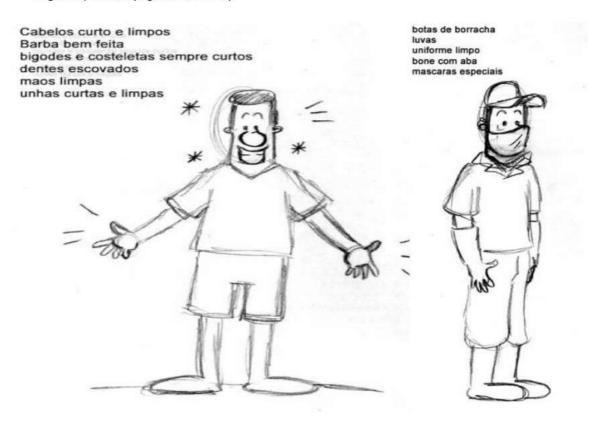


Fig. 25 e 26: Higiene pessoal dos operários auxiliares da despesca. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Tabela 32: Sugestiva para contratação mão-de-obra temporária para despesca.

REQUISITOS	QUANTIDADE – CONTRATO TEMPORÁRIO
Despesca Manual	15 a 20 pessoas.
Despesca com Máguina.	5 a 15 pessoas.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

□ Organograma de distribuição da responsabilidade pessoal em uma despesca.

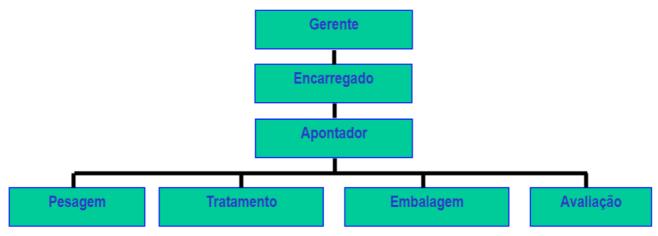


Fig.27: Organograma sugestivo para gerenciamento da equipe da despesca.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

d. Definir material e insumos que serão utilizados.Todo o material necessário para a operação deverá estar a disposição no momento de se iniciar a despesca. Atropelos de ultima hora geralmente causa dores de cabeça.

4.12.3 - Montagem da estrutura operacional.

- a. Limpeza de comportas e áreas operacionais: Para se iniciar a despesca a comporta deverá passar por um processo prévio de limpeza para evitar danos aos operários durante os procedimentos operacionais. Assim, todas as incrustações (ostras, cracas, sururus, algas, lodos, etc.) e sujidades deverão ser removidas. Paralelamente toda a área operacional deverá ser limpa e livre de barreiras que possam dificultar a operação.
- b. Instalação do Bag-Net (ou rede de despesca): Antes da instalação do bag-net, um dos operários deverá retirar algumas tábuas de nível para dar uma vazão forte de água na calha da comporta para a remoção de pedras, material incrustante removido e outros detritos. Somente depois de observar que a calha da comporta está limpa, o bag-net deverá ser instalado na última ranhura da parte externa da comporta de despesca. Alguns modelos de comportas possuem caixas de despesca onde a rede fica montada facilitando assim a operação. Depois de instalar o bag-net, as telas de filtragem deverão ser removidas para que os camarões possam ser despescados pelo bag-net instalado na comporta.
- c. Instalar redes de segurança: A rede de segurança deverá ser instalada posterior ao bag-net. Este procedimento evitará perdas de camarões durante a despesca, caso se verifique rompimento do bag-net ou o desenlace da amarra do final.
- **d. Cobertura:**Esta cobertura servirá para proteger os operários e equipamentos operacionais de chuvas repentinas e do sol diurno caso a operação se estenda pelo dia seguinte.
- **e. Iluminação:**A iluminação é essencial para a operação noturna. Caso não aja energia elétrica local, um grupo gerador deverá ser montado para iluminar a área operacional.

- **f. Estrados:** A montagem de estrados em toda a área operacional de pesagem e embalagem dos camarões evitará o contato dos operadores e do produto despescado com o solo da fazenda.
- **g. Balança:** A balança deverá ser montada em baixo da tenda montada na área operacional. Deverá ser um equipamento robusto e de boa qualidade para evitar prejuízos durante a pesagem dos camarões despescados. Existem no mercado brasileiro balanças digitais construídas em aço inox e aprovadas para uso em despescas de camarões.
- **h. Caixas de imersão:** As caixas de imersão ficarão também na área da tenda operacional. Estas servirão para acomodar gelo e camarões em estado de processo. A quantidade das caixas de imersão deverá ser em razão da quantidade de camarões que serão despescados.
- i. **Monoblocos vazados:** Também chamados de basketas, os monoblocos vazados servirão para colocar os camarões despescados, pesagem e banho em solução de metabisulfito de sódio. A quantidade de monoblocos está em razão da complexidade da despesca.
- **j. Metabisulfito:** Este produto possui ação anti-oxidativa. Impedem que o camarão perca qualidade durante o beneficiamento final e estocagem. A quantidade que será necessária para aquisição é dependente da quantidade de camarões que se estima ser despescado.
- **k. Sal:** O sal é importante para a economia do gelo durante a despesca. Quando aplicado no gelo o sal conserva sua estabilidade tornando mais resistente ao descongelamento.
- **I. Gelo:** Deverá ser adquirido em conformidade com a quantidade de camarões que serão despescados. Geralmente a quantidade de gelo é calculada tomando-se como base a proporção de 3:1 entre a quantidade de gelo necessária e a quantidade de camarões estimados na despesca.
- m. Mesa com balança para avaliações durante a despesca: Esta mesa deverá ser montada para apoiar as operações de avaliações que são rotineiramente realizadas durante a despesca.

4.12.4 - Procedimentos de despesca.

4.12.4.1 - Equipe para manuseio do metabisulfito de sódio: A aplicação do metabisulfito deve ser realizada por uma equipe treinada para acompanhar com o rigor necessário os procedimentos técnicos recomendados.

4.12.4.2 - Tratamento e Embalagem de camarões despescados:

- Procedimentos recomendados para o tratamento com aplicação de Metabisulfito de Sódio:
- **1 Preparação das Tinas:** Adicionar 100 Litros de água do próprio viveiro a ser despescado, ou do viveiro ao lado, caso esteja mais limpa:
- Adicionar 20 Kg de metabisulfito previamente diluído e homogeneizado;
- Adicionar 40 Kg de sal marinho para manter a temperatura da solução;
- Adicionar 150 Kg de gelo (~7 basquetas e meia).

2 - A cada 300 kg (cinco tiradas de 60 Kg com duração de 10min cada).

- Monitorar continuamente a temperatura deve ficar abaixo de 5°C;
- Baixar a temperatura com adição de gelo, caso esteja acima de 5ºC.

Fig.28: 1º passo do procedimento para uso de Metabisulfito de Sódio.



A cada 300 kg (cinco tiradas de 60 kg com duração de 10min cada).

Medir a temperatura – deve ficar abaixo de 5°C; Baixar a temperatura com adição de gelo, caso esteja acima de 5°C.

3 - Reforço da solução de Metabisulfito de Sódio:

- ✓ Retirar 50 litros de solução de metabisulfito de sódio da Tina;
- ✓ Despejar estes 50 litros em uma Tina vazia*;
- Retirar 10 litros e misturar com os seguintes ingredientes:
 - 5 Kg de Metabisulfito de Sódio;
 - 9 Kg de sal;
 - 50 Kg de gelo (~ 2 basquetas e meia);

*Uso da tina que estava vazia:

- ✓ Completar volume para atingir 100 litros;
- ✓ Depois de completar o volume, deve-se acrescentar:
 - 12 Kg de metabisulfito de sódio;
 - 25 Kg de sal;
 - 150 Kg de gelo.

Obs: Depois de passar 300 Kg de camarões, ou se a temperatura atingir 5°C, fazer reforço conforme descrito na etapa 3.

Fig.29: 2º passo no procedimento para uso de Metabisulfito de Sódio.



Medir a temperatura – deve ficar abaixo de 5ºC; Baixar a temperatura com adição de gelo, caso esteja acima de 5ºC.



A cada 300 Kg (cinco tiradas de 60 Kg com duração de 10min cada).

Medir a temperatura – deve ficar abaixo de 5°C;

Baixar a temperatura com adição de gelo, caso esteja acima de 5°C.

□ Para casos em que houver contaminação biológica:

Considerando o volume final de 400 litros:

Fig.31: 4º passo no procedimento para uso de Metabisulfito de Sódio com a adição de cloro para tratamento de contaminação microbiológica.

Fonte: LIMA, Marcelo - 2005.

✓ Adicionar 30ppm de cloro » 20gr de cloro granulado ou 100ml de cloro líquido.



OBS.:

- As tinas devem ser graduadas internamente nos níveis de 200, 300 e 400 litros para checagem do volume;
- As tinas devem ser numeradas para fins de controle;
- Os monoblocos vazados devem ser marcados para medida de volume máximo equivalente a 15 Kg para respeitar o volume padrão e facilitar o manuseio;
- A dimensão das tinas de imersão deve ser adequada ao tamanho dos monoblocos vazados para evitar problemas no manuseio e erros no volume de diluição.



□ Embalagem dos camarões despescados e tratados:

Após o tratamento com Metabisulfito de Sódio, os camarões deverão ser acondicionados em monoblocos limpos (de preferência sanitizados), com camadas alternadas de camarões e gelo, como é observado nas seguintes proporções apresentada na Tabela 33:

Tabela 33: Sugestiva para embalagens de camarões despescados.

	ÇÃO ENTRE QUANTIDADE DE GE ONDICIONAMENTO E TRANSPOI		
O	Duração prevista para o transporte.		
Quantidade de gelo	Menor que 2h00min	Maior que 2h00min	
Gelo	12 Kg	14 Kg	
Camarão	12 Kg	10 Kg	
Proporção	1:1	1,4 : 1	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



□ Comentários gerais:

- 1 Um dosador de gelo deverá ser utilizado para assegurar que um total de 5 Kg de gelo seja colocado no fundo de cada monobloco;
- 2 O gelo que cobre a ultima camada de camarões colocados dentro do monobloco não deverá ultrapassar o batente interno de apoio dos monoblocos para evitar pressão sobre os camarões acondicionados;
- 3 A temperatura do camarão embalado deverá ficar inferior a 5°C*;
- 4 Os camarões recolhidos na limpeza final dos viveiros devem ser lavados com água gelada (<5°C) e clorada a 100ppm antes da imersão na solução de metabisulfito de sódio.

Outros comentários:

- ✓ Os operários envolvidos com a despesca deverão usar EPI's;
- ✓ Camarões procedentes da limpeza do viveiro deverão ser colocados em caixas separadas e identificadas;
- ✓ Uma pia móvel deverá ser colocada a disposição dos operários para higienização das mãos;
- ✓ Após as despescas todos os equipamentos utilizados deverão ser limpos com escovas e detergentes, e depois deverão ser sanitizados com cloro a 100ppm.



Foto 118: Pia móvel para higiene pessoa. Fontes: MCR Aquacultura Ltda – 2004.

4.12.4.3 - Neutralização do Metabissulfito de Sódio:

Objetivo principal: PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE.



PROCEDIMENTOS:

- 1. Construir um reservatório com capacidade de armazenamento de resíduos de metabisulfito de sódio equivalente a 2 dias de despesca da fazenda em operação;
- 2. Disponibilizar um veículo adequado para o transporte do metabisulfito até a área de neutralização;

Iniciar processo de neutralização com aplicação de:

- √ 360gr de Hidróxido de sódio para cada 1kg de metabisulfito usado;
- √ 380gr de Hidróxido de cálcio para cada 1kg de metabisulfito usado.

OUTRA FORMA DE NEUTRALIZAÇÃO DO METABISULFITO DE SÓDIO:

Tabela 34: Consumo de HyproxTM350 e HyproxTM500 em função de metabisulfito de sódio utilizado.

			Conve	rsão					
(Na ₂ S ₂ O ₅)		Bisulfito de sódio (NaHSO ₃)	Sulfito (SO ₃ ²)	Volume de efluente	Hyprox	k™ 350	Hyprox	c™ 500	
%	kg	ppm (=mg/L)	(ppm)	(ppm)	litros	litros	kg	litros	kg
10	20	100000	55000	42350	200	18	20	12	14
9	18	90000	49500	38115	200	16	18	11	13
8	16	80000	44000	33880	200	14	16	10	11
7	14	70000	38500	29645	200	13	14	8	10
6	12	60000	33000	25410	200	11	12	7	9
5	10	50000	27500	21175	200	9	10	6	7
4	8	40000	22000	16940	200	7	8	5	6
3	6	30000	16500	12705	200	5,4	6,1	3,6	4,3
2	4	20000	11000	8470	200	3,6	4,1	2,4	2,9
1	2	10000	5500	4235	200	1,8	2,0	1,2	1,4

Fonte: www.degussa.com.br

- A neutralização do metabisulfito deverá ser realizada c/ uso de aeração (Foto 120).
- A confirmação do êxito deverá ser observada através da verificação do oxigênio dissolvido que deverá estar saturado após o processo.





Foto 119 e 120: Transporte e neutralização dos resíduos de metabisulfito de sódio. Fontes: MCR Aquacultura Ltda – 2004.

Módulo III

BIOSSEGURANÇA EM FAZENDAS DE CAMARÃO

1 - Introdução

Depois de decorridos cinco anos do lançamento da 1ª Edição, datada de janeiro de 2005, o conceito *Sanidade do Camarão Cultivado* alcançou definitivamente status importantíssimo na carcinocultura, juntamente com as dimensões ligadas à nutrição e a reprodução. O interesse despertado para o referido tema teve seu fortalecimento nos resultados negativos que afetou o setor com a deflagração da IMNV (Mionecrose Infecciosa Viral). A referida enfermidade teve seus primeiros sintomas observados no segundo semestre do ano de 2002 em viveiros de criação de camarão do estado do Piauí e rapidamente se disseminou pelo nordeste brasileiro, atingindo as fazendas de criação de camarão ao sul do estado da Bahia no ano de 2006.

A presença da IMNV, em conjunto com outras enfermidades acompanhantes nos sistemas de cultivo, nos obrigou a investir no tema "sanidade do camarão cultivado", cujas ações sinérgicas têm se apresentado com substancial importância na sistemática da recuperação das fazendas afetadas em todo o Brasil.

Apesar de não termos progredido na manipulação de vacinas para camarões, por decorrência de suas características imunológicas carente de memória, grandes avanços foram observados no que concerne ao uso de biorremediadores. As pesquisas voltadas para o uso de probiótico têm ganhado espaço e aceitação por seus resultados benéficos aos sistemas de cultivo, não somente nas fazendas como também nos laboratórios de larvicultura.

Por outro lado as pesquisas voltadas para uma melhor compreensão do sistema imunológico dos camarões têm apontado o uso de imunestimulantes específicos como coadjuvante nas medidas preventivas contra enfermidades do camarão cultivado.

Essas e outras soluções, unidas, colaboraram decisivamente para a recuperação do setor com relação ao controle da IMNV, e de outras enfermidades acompanhantes, como é o caso da Vibriose e da NHP (Hepatopancreatite Necrozante).

Segundo Lee e Bullis (2003), *Biossegurança* é um termo utilizado na indústria animal para descrever as medidas tomadas contra qualquer desencadeamento de doenças contagiosas.

A biossegurança, cujo conceito está atualmente compreendido pelos carcinicultores brasileiros, encerra as ações voltadas para a criação de mecanismos que protejam o camarão das enfermidades. A *Prevenção* entra no conceito da biossegurança como um forte componente que lhe dá consistência e solidez, e assim deve ser considerada no desenho e implantação de qualquer medida de manejo voltada para evitar ou

reduzir a probabilidade da introdução de patógenos e vetores no ambiente de cultivo de camarões, e o conseqüente surto de enfermidades.

Na indústria do camarão, o uso eficiente da biossegurança se dá com a elaboração e implantação de protocolos específicos, elaborados para proteger cada unidade de produção, laboratório de larvicultura, região ou mesmo um país. O alcance que se pretenda dar às medidas preventivas e a definição das especificações de práticas e procedimentos a serem usados define as características do protocolo de biossegurança e, portanto, os seus objetivos.

A experiência tem demonstrado que a implantação de protocolos de biossegurança em fazendas de camarão requer muito mais do que a elaboração de especificações e procedimentos, o que em si já demanda um trabalho refinado de diagnóstico e, conseqüentemente, de estruturação de medidas preventivas. Sem uma plena conscientização e disciplina dos técnicos e trabalhadores, e sem um compromisso explícito dos proprietários, dificilmente os protocolos serão aplicados com os cuidados inerentes ao seu uso e a freqüência desejada. A razão disso é a exigência natural de um permanente nível de atenção, de comprometimento e de coordenação de todos os atores envolvidos, para que o protocolo de biossegurança seja eficiente no seu propósito principal, ou seja, evitar, reduzir ou controlar enfermidades na fazenda.

O presente manual, elaborada em sua primeira edição sob o patrocínio da ABCC, SEAP, APEX, com atual revisão patrocinada pelo Convênio 051/2010 firmado entre o Ministério da Pesca e Aquicultura e Associação Brasileira de Criadores de Camarões (ABCC) cuida especificamente da biossegurança no nível da unidade produtiva do camarão cultivado. Este presente manual está destinado a apoiar, como material bibliográfico de referência, o *Projeto Gestão de Qualidade na Fazenda* mediante um amplo plano de capacitação e treinamento de técnicos e pequenos produtores, além de profissionais da indústria de beneficiamento do camarão cultivado.

1.1 - Definições:

O termo biossegurança tem sido substituído por alguns autores por bioseguridade sob a alegação de que o primeiro é mais aplicado às questões ligadas à saúde humana frente a situações de riscos de contaminação, enquanto que o segundo seria mais indicado para questões ligadas à sanidade animal.

Nesta 2º Edição do Programa de Biossegurança na Fazenda de Camarão, decidimos dar continuidade ao termo "biossegurança" por este já haver sido familiarizado pelos produtores brasileiros. Esta familiarização se fortaleceu no princípio de que, além de ser um termo mais familiar, parece mais abrangente e adequado à necessidade de proteção, não apenas da saúde animal, mas também da saúde humana, do meio ambiente e de todo o segmento produtivo da indústria do camarão cultivado do Brasil.

Para uma melhor compreensão dos protocolos de biossegurança de forma ampla, se encontram listadas abaixo algumas definições importantes (Tabela 1).

Tabela 1- Definições relacionadas com a Biossegurança*

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Bactéria	Também chamadas de Procariontes, estes são organismos microscópicos formados por uma única célula que não possuem núcleo definido.		
Bactericida	Substância que mata as bactérias, mas não necessariamente os seus esporos.		
Bacteriostático	Substância que inibe o crescimento das bactérias, sem matá-las.		
Biossegurança*	Proteção contra os riscos provocados pelas pestes e doenças à economia, ambiente e saúde humana, através da exclusão, erradicação, contenção ou controle.		
Detergente	Usualmente um agente saponáceo, sintético e solúvel em água que reduz a tensão superficial e que, portanto, emulsifica os óleos e possui propriedades de limpeza.		
Disinfetante	Substancia que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos. Usualmente aplicada a objetos inanimados.		
Desinfetar	Ato de aplicar o desinfetante.		
Esterilizar	Utilizar qualquer químico ou agente (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungo, vírus, protozoários, etc.).		
Germicida	Qualquer agente que mata bactérias, especialmente àquelas que provocam doenças.		

Higiene	É a soma dos atos de limpeza mais higiene.
Limpeza	É o ato de remover, de forma física ou mecânica, a sujidade de determinada superfície como solo, superfícies físicas, restos de animais, poeira, etc.
Organismo Infeccioso	Organismos que possui capacidade biológica de provocar enfermidade.
Parasita	Organismo que vive dentro ou em torno de outro organismo, através do qual retira suas necessidades de sobrevivência.
Patógenos	Organismos capazes de causar enfermidades.
Sanitizante	Preparado capaz de reduzir as bactérias presentes, algumas vezes combinado com detergente.
SPF	Sigla que significa Specific Pathogen Free, ou Livre de Patógenos Específicos.
SPR	Sigla que significa Specific Pathogen Resistant ou Resistente a Patógenos Específicos.
Surfactante	Substância tenso-ativa ou química que diminui a tensão superficial dos solventes onde estão dissolvidos, como os detergentes.
Vírus	Organismos, ultramicroscópicos em tamanho, que se multiplicam dentro de células vivas de outros organismos vivos, em alguns dos quais podendo ser causadores de enfermidades.

Fonte: Cornwallis Veterinarian Ltd. Agriculture Canada Publication, 1472.

Tabela 2: Termos utilizados no campo da desinfecção:

pesinfetante Substância que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos, normalmente aplicados para objetos. Fungo Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Germicida Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente. Organismo ultramicroscrópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas		
Bacteriostático Substância que inibe o crescimento de bactérias sem matá-las. Detergente Normalmente um sabão sintético, agente solúvel em água que reduz a tensão superficial e aindiemulsifica óleos e possui outras propriedades de limpeza. Desinfetante Substância que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos, normalmente aplicados para objetos. Fungo Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Germicida Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Infectante Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Parasita Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Vírus Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Bactéria	Organismos microscópicos compostos por uma única célula (unicelulares).
Normalmente um sabão sintético, agente solúvel em água que reduz a tensão superficial e aindiemulsifica óleos e possui outras propriedades de limpeza. Desinfetante Substância que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos, normalmente aplicados para objetos. Fungo Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Germicida Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Bactericida	Substância que mata bactéria, mas não necessariamente seus esporos.
Desinfetante emulsifica óleos e possui outras propriedades de limpeza. Desinfetante Substância que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos, normalmente aplicados para objetos. Fungo Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Germicida Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Bacteriostático	Substância que inibe o crescimento de bactérias sem matá-las.
aplicados para objetos. Fungo Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Germicida Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Infectante Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Detergente	Normalmente um sabão sintético, agente solúvel em água que reduz a tensão superficial e ainda emulsifica óleos e possui outras propriedades de limpeza.
produzindo toxinas potencialmente tóxicas para animais e seres humanos. Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades. Organismo Infectante Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Desinfetante	Substância que mata organismos patogênicos, mas não necessariamente esporos, normalmente aplicados para objetos.
Organismo Infectante Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Fungo	
Infectante Parasita Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades. Parasita Organismo que vive dentro ou fora de outros organismos, dos quais retira sua nutrição e sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Germicida	Agente que mata bactéria, especialmente àquelas que são causadoras de enfermidades.
sustento. Patógeno Organismo capaz de causar enfermidade. Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Organismo Infectante	Organismos que possui a capacidade de causar enfermidades.
Sanitizante Preparo capaz de reduzir o número de bactérias presentes, algumas vezes combinado a um detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Parasita	
detergente. Esterilizante Químico ou ação (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Patógeno	Organismo capaz de causar enfermidade.
vírus, etc.). Surfactante Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Sanitizante	
Organismo, ultramicroscópico em tamanho, que se multiplica apenas dentro de células vivas,	Esterilizante	
	Surfactante	Químico que reduz a tensão superficial de solventes nos quais são dissolvidos, como detergente.
	Vírus	

Fonte: Cornwallis Veterinarian Ltd. Agriculture Canada Publication, 1472.

1.2 - Principais Enfermidades em Camarões Peneídeos:

Com o aumento na intensidade dos surtos de enfermidades nas fazendas de camarões e o surgimento de novos tipos de vírus e outros organismos patogênicos, uma das primeiras providências a serem adotadas pelo produtor é a formação de um banco de dados com o histórico das enfermidades na fazenda. Esse banco será composto pelos registros de saúde dos animais e pelos registros de produção. Os registros de saúde devem conter os parâmetros de caracterização e grau de severidade das enfermidades que acometeram a fazenda. Esses parâmetros devem ser fáceis de coletar e interpretar, além de serem reconhecidos e padronizados para possibilitar a comparação com os dados da literatura e de outras fazendas. Os registros de produção normalmente são arquivados pelas fazendas e incluem informações como crescimento, sobrevivência e conversão alimentar para cada ciclo de cada viveiro.

Para um monitoramento e controle efetivo das enfermidades, os produtores devem estar familiarizados com as que atualmente existem e que já foram identificadas no passado em fazendas de camarão marinho. As principais enfermidades, e seus agentes etiológicos, encontram-se listadas na Tabela 3. A tabela 4 apresenta as enfermidades listadas pela OIE (Organização Internacional de Epizootias), enquanto que a Tabelas 5 descrevem os principais sintomas, estruturas atingidas e fases de vida atingidas, além dos métodos de confirmação das patologias. A tabela 06 descreve as variadas formas de avaliação das enfermidades do camarão causada pelo estresse, agentes químicos e patogênicos. Na sequencia, a tabela 03 descreve as principais enfermidades emergentes na criação de camarões por todo o mundo.

Tabela 3 – Principais enfermidades do camarão encontradas em fazendas no hemisfério ocidental

Enfermidade	Nome	Agente
wssv	White Spot Balculovirus (Vírus da Mancha Branca)	Nimavirus (n.f.)
IHHNV	Haematopoietic Necrosis Virus (Vírus da Infecção Hipodermal e Necrose Hematopoiética)	Parvovirus
TSV	Vírus da Síndrome de Taura	Dicistrovirus (n.f.)
IMNV	Mionecrose Infecciosa Viral (Nim)	Totivirus
YHV/GAV/LOV	Síndrome da Cabeça Amarela	Ronivirus (n.f.)
BP	Baculovirus Penei	Occluded baculovirus
MBV2	Penaeus Monodon Baculovirus	Occluded baculovirus
BMN2	Baculoviral Midgut Gland Necrosis Disease	Unclassified nonoccluded Baculovirus
HPV	Hepatopancreatic Parvovirus Disease	Parvovirus
MrNV	Macrobrachium Rosembergii Nodavírus	Nodovirus
PvNV	Penaeus vannamei Nodavírus	Nodovirus
HE	Enterite Hemocítica	Ingestão de toxinas de algas
NHP	Hepatopancreatite Necrosante	Alpha proteobacteria
Vibriose	Síndrome Sistêmica da Gaivota	Bactéria gram-negativa (<i>Vibrio</i> spp)
Vibriose	Ponto Preto ou Pardo Localizado (Necrose Multifocal da carapaça)	Bactéria gram-negativa (<i>Vibrio</i> spp)
Microsporídios	Microsporidiose (camarão leitoso)	Microsporídia
Haplosporídios	Haplosporidiose	Haplosporídia
Gregarinas	Infestação de Gregarinas	Apicomplexa

Fonte: Organização Mundial de Saúde Animal (OIE)

Programa dos Estados Unidos da América para o cultivo de camarão marinho (USMSFP).

OBS: Enfermidades destacadas em azul estão presentes no Brasil.

Tabela 4: Enfermidades de crustáceos listadas pela OIE.

Enfermidade	Nome	Agente	
Crayfish Plague	Praga da lagosta	Aphanomyces astaci	
IHHNV	Infectious hypodermal and haematopoietic necrosis	Parvovirus	
IMNV Mionecrose Infecciosa Viral		Totivirus	
NHP	Hepatopancreatite Necrosante	Alpha proteobacteria	
TSV	Síndrome de taura	Dicistrovirus (n.f.)	
WSSV	Síndrome da Mancha Branca	Nimavirus (n.f.)	
White Tail Disease - MrNV	Síndrome da Cauda Branca	Nodavirus (<i>Mr</i> NV) and Extra Small Virus (XSV).	
YHD	Síndrome da Cabeça Amarela	Ronivirus (n.f.)	

Fonte: Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) – Consulta em 05.11.2010.

Tabela 5 – Sintomas das principais enfermidades do camarão no hemisfério ocidental.

Enfermidade	Sinais clínicos/ Expressão da doença	Local da infecção	Fases de vida afetadas
WSSV	Animais agonizantes que morrem durante a muda. O crescimento é interrompido no início da enfermidade. Animais doentes rosados ou avermelhados com anéis brancos na epiderme cuticular. É comum a presença de depósitos de sais de cálcio na carapaça.	Brânquias e epiderme cuticular	Jovens e adultos
IHHN	Crescimento lento/baixa resistência ao estresse. Deformidades no rostrum, apêndice ocular, e seguimentos abdominais.	Brânquias, epiderme, intestino anterior, coração, cordão nervoso	PL e juvenis
TSV	Na fase aguda: camarões agonizantes com cromatóforos vermelhos expandidos. Morrem na fase de muda. Necrose epitelial nos urópodos. Necrose extensiva da carapaça. Casca mole/intestinos vazios	Epiderme (cutícula)	Jovens com 14 a 50 dias de idade < 5g. Sobreviventes normalmente se recuperam.
IMNV	Opacidade focal ou extensiva do músculo abdominal em forma de estrias, presença de Esferóides do Órgão Linfóide (LOS) e Esferóides Ectópicos do Órgão Linfóide (LOES). Infiltração hemocítica e fibrose muscular.	Músculo Abdominal	PL's, Jovens e adultos
HE	Poucas fezes, ou nenhuma. Inflamação hemocítica do intestino. Coloração pálida/sujeira pesada. Depleção de lipídios no hepatopâncreas. Ceco distendido e melanizado. Nível baixo, mas persistente, de mortalidade. Diminuição do crescimento. Necrose da mucosa intestinal do intestino.	Revestimento do intestino médio	Jovens ou adultos
NHP	Atrofia do hepatopâncreas com presença de bactérias intracelulares. Hepatopâncreas com coloração pálida e consistência aquosa. Carapaça e tecido muscular com flacidez.	Hepatopâncreas	Jovens ou adultos
Vibriose Sistêmica	Tempo de coagulação da hemolinfa distendido (>20s). Nódulos hemocíticos melanizados. Músculos opacos. Pigmentação distendida. Nado desorientada.	Coração, brânquias, órgão linfóide, espaços hemocoélico e tecido conectivo.	Jovens ou adultos
Vibriose Localizada	Tempo de coagulação da hemolinfa distendido (>20s). Bactérias em forma de bastão nas lesões. Necrose do epitélio. Placas de bactérias melanizadas no hepatopâncreas se sistêmico.	Cutícula, partes da boca, apêndices, revestimento do estômago	Todas as fases

Fonte: Lightner, 1996, modificado por More & Frellier, 2003; Lightner, et al., 2004.

Tabela 6 - Avaliação clínicas e laboratoriais das enfermidades do camarão causada pelos

agentes químicos e patogênicos:

agentes químicos e patogenicos:	
Enfermidade suspeita	Verificação
Protozoários e detritos nas brânquias.	Clínica: Fazenda – Avaliação das brânquias.
Presença de Gregarinas	Clínica: Fazenda - Avaliação do intestino.
Sinais Macroscópicos (externos) da saúde do camarão	Clínica: Fazenda – Avaliação macroscópica.
Presença de bactérias patogênicas.	Clínica: Fazenda / Laboratório – Bacteriologia do sedimento, água e camarão (hepatopâncreas e hemolinfa
NHP e HE.	Clínica: Fazenda - Avaliação hepatopâncreas. Laboratório - Histologia e PCR .
Vírus – IHHN.	Clínico: Fazenda – observação de deformidades. Laboratório - Histologia e PCR.
Vírus – TSV.	Clínica: Fazenda – Avaliação macroscópica Laboratório - Histologia e PCR.
Vírus – WSSV.	Clínica: Fazenda – Avaliação macroscópica Laboratório - Histologia e PCR.
Baculovírus (BP).	Clínica: Larvicultura - Aval. do HP, intestino, fezes. Laboratório - Histologia.
Varredura de metais pesados e pesticidas (inseticidas e herbicidas).	Análises químicas: Laboratório - Amostras de solo, água e camarão.
Qualidade da água.	Hidrologia da água – Laboratório.
Florescimento do fitoplâncton – produção de toxinas.	Análises biológicas e químicas: - Fazenda ou Laboratório - Análise qualitativa e quantitativa do fitoplâncton Laboratório - Análise para identificação de cianotoxinas.
Aflotoxinas – Ração estocada.	Laboratório – Análise química da ração.

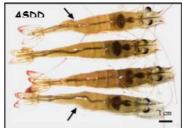
Fonte: More & Frelier, 2003 / LIMA, Marcelo – 2010.

Tabela 07 - Enfermidades emergentes em fazendas de criação de camarões em todo o mundo:

ENFERMIDADE	LOCAL DE INCIDÊNCIA	PATÓGENO
MSGS.	Ásia	Vírus
IMNV.	Brasil e Indonésia	Vírus
PvNV.	América Central	Vírus
ASDD (Síndrome do Bamboo)	Ásia	Vírus desconhecido.
Loose Shell Disease.	Ásia e Américas	Vírus ? Bactérias ?
MrNV.	Ásia	Vírus
WMD (Muscle Cramp Syndrome).	Ásia e Américas.	Origem não confirmada.
NHP / Rickettsias.	Américas e Ásia	Ricktessias

Fonte: BIGGS, Matew - FENACAM/2010.













Fotos 1 a 6: Enfermidades emergentes na indústria do camarão cultivado. Fonte: BIGGS, Matew – FENACAM – 2010.

1.3 - Impactos das Enfermidades na Indústria do Camarão Cultivado

De acordo com *Lightner* e *Vanpatten* (2001), o valor total das perdas por mortalidades causadas pelas enfermidades às indústrias de camarão até o ano de 2001 está estimado entre 5 e 10 bilhões de dólares (Tabela 8).

Tabela 8 - Agente etiológico, ano e valor estimado das perdas por doenças

VÍRUS	ANO	PERDAS (US\$ BILHÕES)	
WSSV – Ásia	1992	4 - 6	
WSSV – Américas	1999	> 1	
TSV - Américas	1991 - 1992	1 - 2	
YHV	1992	0,1 - 0,5	
IHHNV	1981	0,1 - 0,5	

Fonte: Lightner e Vanpatten - 2001.

Segundo Fegan & Clifford III (2001) as enfermidades provocadas por vírus têm sido a causa mais importante de perdas econômicas na maioria dos países, e para se ter uma idéia do incremento das enfermidades de origem virótica, os autores reportam que o número de vírus causadores de enfermidades em camarões no ano de 1990 perfazia um total de 6, número este que duplicou em 1992 e atingiu um total de 16 em 2001. Na atualidade (Nov/2010) pesquisadores de renome internacional reportam que mais de 20 vírus estão registrados na carcinicultura mundial.

De todos os vírus conhecidos até 2010, 4 deles são reportados como os causadores das perdas mais severas, são eles o Vírus da Síndrome de Taura (TSV), o Vírus da Cabeça Amarela (YHV), o Vírus da Mancha Branca (WSSV) e o Vírus da Mionecrose Infecciosa (IMNV).

Perdas provocadas pela IMNV na Indonésia (Fonte: Matthew Biggs – FENACAM / 2010):

- 1. Na CP Prima produção declinou de 8,4 toneladas / 0,5 ha para 2,2 ton / 0,5 ha » 75% de redução.
- 2. Média geral da CP Prima » Área de produção de 8.000 hectares:
- » Antes: 138 PL's/m² 8,4 ton / 0,5ha 117 dias Cam. 18g 73% sobrevivência.
- » Depois: 80 PL's/m² 2,2 ton / 0,5ha 80 dias ? 50% sobrevivência.

1.4 - Benefícios obtidos através da implantação de programas de biossegurança:

Depois dos ensaios realizados na Fazenda Agromarine do Panamá (*Lawrence*, at all – 2000), os resultados alcançados na indústria do camarão cultivado da Tailândia e da Indonésia confirmaram a importância da implantação das Práticas de Biossegurança em benefício dos resultados finais da produção. Importantes investidores da indústria do camarão cultivado destes países desenvolveram pacote

tecnológico para o cultivo do *Litopenaeus vannamei* em sistemas biosseguro com a utilização dos seguintes procedimentos:

A - Armazenamento da água de captação em reservatório destinado a tratamento especial:

- Filtragem primária (bombas) com malha de 250µm e reforço externo de 2mm;
- Floculação de sólidos suspensos da água armazenada no reservatório com aplicação de produtos de calagem;
- Tratamento químico da água do reservatório (após calagem) para eliminação de vetores e partículas virais com aplicação de cloro ou iodine (30ppm);
- Tratamento da água do reservatório com aplicação de crustacida (1,5 a 2ppm de BondPhos BIGGS, Matew/2010);

B - Reprodutores:

- Empresários são proprietários de laboratórios especializados em produzir Larvas Livres de Patógenos Específicos (SPF) com a utilização de reprodutores SPF melhorados geneticamente para resistência às enfermidades e ganho de peso semanal (acima de 1,5g / semana);
- Laboratórios localizados na América do Norte importação de 500.000 reprodutores/ano (BIGGIS, Matew – comunicação pessoal em 06/2010);
- Laboratórios sendo desenvolvidos na Ásia: SIS com a CP Tailândia e CP Prima da Indonésia OI e SYAQUA na Tailândia - KBMR na Indonésia – HHA na Tailândia e Vietnam;
- As larvas SPF produzidas nos laboratórios, oriundas das matrizes importadas, não são recicladas para produzir novos reprodutores;
- Matrizes s\(\tilde{a}\) descartadas depois de finalizado os ciclos de desovas vi\(\tilde{a}\) vi\(\tilde{a}\) e novas matrizes s\(\tilde{a}\) importadas.

C - Preparação e manejo dos viveiros:

- Viveiros pequenos com tamanho variando entre ¼ a ½ hectare de área total, revestidos com PADE (Polietileno de Alta Densidade) ou placas justapostas de cimento. Todos com drenagem central munida com artefato de sifonagem de fundo (fotos 07 e 8);
- Viveiros com profundidade média entre 1,5 a 2,0 metros de lâmina d'água;
- Abastecimento através de canaleta;
- Montagem de barreiras contra vetores de enfermidades (caranguejos, siris, aratus, chama-maré, etc. foto 9):
- Rede para afugentar pássaros (foto 10);
- Controle de alimento através de bandejas, alimentadores automáticos ou bioflocos (sist. heterotrófico);
- Boa preparação da água dos viveiros com uso de água tratada, filtragem de 250 micras e fertilização;
- Povoamento dos viveiros com Larvas SPF;
- Evitam povoamentos em épocas de baixa temperatura para evitar estresse. Há investimento de "Greenhouse" para controle de temperatura (foto 11);
- Manuseio especial das larvas no sentido de minimizar o estresse;
- Renovação da água: Apenas reposição da evaporação e água perdida durante sifonagem do fundo;
- Aeração mecânica na razão de 1HP para cada 500 Kg de biomassa de camarões estocados com vistas à manutenção do OD acima de 4mg/Litro;
- Aplicação continuada de probióticos para melhorar condições ambientais fundo e água;
- Sifonagem diária do fundo para retirar sedimentos orgânicos oriundos de sobras de ração e fezes de camarões;
- Monitoramento regular de enfermidades.

Obs.: Atualmente há investimento em construção de fazendas em áreas rurais para cultivo em ambiente de baixa salinidade com a adição de minerais para regularizar balanço iônico da água.

D - Pessoal:

Biossegurança para pessoal e equipamentos;

Controle de entrada de veículos e pessoal:

E - Programas de domesticação do P. vannamei na Ásia:

- Syaqua Tailândia;
- Vannamei 101 Tailândia, Vietnam e Malásia;
- Global Gen e Programas do Governo Federal na Indonésia.

Obs.: Capacidade atual de todos os programas de domesticação da Ásia — 700.000 reprodutores para atender uma demanda de 1.000.000 de reprodutores/ano (BIGGS, Matew — FENACAM / 2010).



Fotos 7 - Fazenda DIPASENA / Indonésia. Viveiro com sistema de sifonagem central. Fonte: orasabar.wordpress.com



Fotos 8 - Fazenda DIPASENA / Indonésia. Viveiros de Produção - 1/4 de Hectare. Fonte: sabarryadi.blospot.com



Fotos 09: Barreiras contra vetores de enfermidades. Fonte: LIGTHNER - 2006.



Fotos 11 – Produção em Greenhouse Fonte: MCR Aquacultura Ltda.



Fotos 10 – Tela para afugentar pássaros. Fonte: panoramadaaquicultura.com.br.

1.5 - Influência do estresse no desempenho do camarão cultivado e o sistema imunológico.

As quedas crônicas de oxigênio dissolvido pelo período da madrugada, ocasionadas pela deficiência de aeradores, podem levar a população de camarões ao estresse profundo deixando-os sujeitos a toda sorte de contaminação por microorganismos patógenos presentes na água e nos sedimentos dos viveiros. O estresse provoca o enfraquecimento das defesas naturais dos camarões, deixando-os sujeitos às contaminações por microorganismos patógenos e patógenos oportunistas presentes no meio de cultivo, como é o caso de bactérias do gênero *Víbrio* sp., principalmente àquelas do grupo das gram-negativas. Essas bactérias fazem parte da flora natural presente nos sedimentos e nos sólidos orgânicos suspensos na coluna da água dos viveiros. Em situações de desequilíbrio, as referidas bactérias podem se tornar patógenos em potencial para os camarões devido ao enfraquecimento do seu sistema imunológico. Essas bactérias são apontadas como a principal fonte de contaminação nos viveiros que contem excesso de matéria orgânica, cujas infecções abrem as portas para outras enfermidades mais severas, colocando em risco toda a população da unidade produtiva.

A observação de animais com sintomas de estresse (comportamento letárgico, corpo em forma de "grampo", estrias ou opacidade do músculo, etc.) também está associada a variações ambientais ou de qualidade de água, provocada principalmente pelas mudanças bruscas de clima e pluviometria elevada. O excesso de chuvas acarreta desequilíbrio iônico da água dos viveiros de produção exigindo um maior dispêndio de energia por parte do camarão para a regulação iônica adequada, debilitando os animais e abrindo portas para a entrada de agentes infecciosas causadores de enfermidades.

□ **Sistema imunológico:** Os camarões apresentam um mecanismo de defesa simples e primitivo (*Perazzolo*, 1994), no qual os hemócitos realizam uma importante função de defesa, incluindo coagulação, identificação de corpos estranhos, fagocitose, melanização, encapsulação, citotoxicidade e comunicação intracelular (*Sorderhal*) et al., 2000; *Bachere*, 2000). O número de hemócitos pode variar, diminuindo bastante durante uma infecção. Durante as infecções novos hemócitos precisam ser produzidos pelo tecido hematopoiético (*Sorderhal*) et al., 2000) prejudicando, entre outros fatores, a coagulação da hemolinfa.

De acordo com *Alday* (1994), a hemolinfa de camarões infectados por bactérias coagula lentamente, necessitando de mais de um minuto em temperatura de 20 – 30°C, enquanto a hemolinfa de um animal normal coagula em menos de um minuto. Há, entretanto, muita discordância entre os autores com relação ao tempo de coagulação da hemolinfa, alguns citam como aceitável apenas 20 segundos. Durante uma infecção, o número de hemócitos pode reduzir drasticamente devido ao seu envolvimento no sistema de defesa. O indivíduo infectado pode apresentar como sintomas: natação errática, períodos de desorientação, alterados com períodos de letargia, em casos mais graves.

2 - Nomativas Relacionadas à Biossegurança

☐ Mundial: OIE – Organização Mundial de Saúde Animal

OIE. International Aquatic Animal Health Code. http://www.oie.int/eng/normes/fcode/A summry.htm : Acessado em 28 de Outubro de 2010.

"O objetivo deste Código Sanitário Aquático é garantir a segurança sanitária do comércio internacional de animais aquáticos e de seus produtos".

OIE. Manual of Diagnostics Tests for Aquatic Animals 2003. http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/A summry.htm - Acessado em 1 de Outubro de 2004.

"O objetivo deste manual é facilitar o diagnóstico das doenças de animais aquáticos e a emissão dos certificados sanitários. Oferece também orientações sobre a desinfecção em fazendas aquáticas".

□ No Brasil:

- ✓ Plataforma do Camarão Cultivado (ABCC CNPq MAPA);
- ✓ Instrução Normativa N. º 39, de 4 de Novembro de 1999. (Ministério da Agricultura);
- ✓ Códigos de conduta e boas práticas de manejo (ABCC):
 - Laboratórios de Larvicultura;
 - Fazendas:
 - Fábricas de Racão.
- ✓ Programa de Biossegurança (ABCC);
- ✓ Programa de Certificação do Setor (ABCC).

3 - Planejamento para o Programa de Biossegurança:

A implementação do Programa de Biossegurança deve seguir os mesmos passos que compõem um ciclo convencional de gerenciamento das atividades de um sistema de qualidade que é conhecido como PDCA (fig.01), cujo significado é: P = Plan ou Planejar, D = Do ou Fazer, C = Check ou Verificar e A = Act ou Corrigir (Figura 1).



Figura 1 – Ciclo PDCA

O Planejamento deve iniciar com o estudo prévio das enfermidades que se busca controlar a fim de se determinar as formas de transmissão e as estratégias adequadas para o objetivo e os limites para cada um dos parâmetros técnicos.

A ação compreende a implementação das estratégias necessárias para o controle das enfermidades como a construção de estruturas sanitárias, treinamento do pessoal e adoção dos procedimentos de biossegurança recomendados.

A verificação consiste na amostragem e análises de parâmetros que permitam mensurar a eficácia dos procedimentos adotados para o controle das enfermidades.

A etapa de correção consiste na adoção das ações corretivas necessárias à adequação dos parâmetros aos limites estabelecidos. Caso alguma ação não seja eficaz para se atingir os limites desejados, um novo ciclo deve ser iniciado a partir do planejamento e seguido pela ação, verificação, correção e assim sucessivamente.

4 - Implementação do Programa de Biossegurança

4.1 -Requisitos Básicos:

A implantação do Programa de Biossegurança requer a adoção de uma série de procedimentos técnicos durante todas as etapas do ciclo de produção do camarão. Os requisitos básicos para o programa de biossegurança são os primeiros passos para a prevenção de enfermidades.

4.1.1 - Procedimentos para a aquisição das pós-larvas:

A qualidade das pós-larvas é um dos aspectos mais importantes para a obtenção de bons resultados de cultivo e evitar a proliferação das enfermidades.

Em muitos casos os produtores não possuem todos os elementos para julgar a qualidade das pós-larvas. Por outro lado, a qualidade destes referidos animais varia de acordo com o manejo técnico, estrutura e qualidade dos insumos utilizados pelos laboratórios.

Devido a esses fatores, é muito importante que exista uma comunicação freqüente entre os laboratórios e as fazendas para discutir problemas no cultivo que possam ter origem na má qualidade das pós-larvas.

Obs.: Todos os esforços direcionados ao programa de biossegurança de uma fazenda de camarões podem se tornar inócuos se larvas de boa qualidade e certificadas não forem adquiridas.

Já está confirmado cientificamente que várias enfermidades virais e bacterianas, como a Necrose Hematopoiética Hipodermal Infecciosa (IHHN) e a Hepatopancreatite Necrosante (NHP) podem ser transmitidas verticalmente dos reprodutores para os animais descendentes (MOTTE, *et al.* - 2003 e LECLERCQ, Gael - 2006). As enfermidades que podem ser transmitidas verticalmente podem ser eliminadas através de um programa de produção com o uso de Reprodutores Livres de Patógenos Específicos (SPF) pelos Laboratórios de Larvicultura, como já é fato nos países asiáticos.

Se não houver reprodutores SPF disponíveis, devem ser realizados testes confirmatórios sobre a presença de enfermidades de importância econômicas nos lotes de PL's a serem adquiridos, a saber: IHHNV, NHP, IMNV, WSSV e TSV. Todos os lotes que demonstrarem resultados positivos para estas enfermidades devem ser rejeitados.

Em um programa de produção de PL's, sem o uso de Reprodutores SPF, todos os lotes adquiridos sempre serão suspeitos até mesmo àqueles para os quais os resultados se apresentarem negativos. Neste caso a utilização de estruturas de quarentena, como os tanques berçários se faz muito importante como uma etapa prévia ao povoamento dos viveiros de engorda da fazenda.

I.Cuidados na aquisição das PL's:

- · Adquirir PL's de alta qualidade em laboratórios idôneos;
- Adquirir PL's com o estágio mínimo de PL-10;
- Solicitar laudo do laboratório (próprio ou terceirizado), atestando a sanidade dos lotes;
- Coletar amostras de 100 PL's em triplicata, como testemunho, para auxiliar o estudo em caso de suspeitas de surtos de enfermidades durante o cultivo;

Obs.: As amostras devem ser fixadas em álcool etílico a 95%, e arquivadas para análises confirmativas de PCR caso se faça necessário.

II. Análises de rotina na aquisição de PL's

- Visita ao laboratório com dois dias de antecedência para checar a integridade física e a saúde dos animais;
- Observar o estado geral de higiene operacional do laboratório;
- Avaliar o estado de saúde dos animais com a aplicação do teste de estresse, verificando a resistência dos mesmos à variação de salinidade e temperatura (detalhamento no teste em anexo);
- Avaliar o teor de lipídios nos túbulos do hepatopâncreas;
- Observar discrepância no tamanho das PL's, que não deve ultrapassar 20% de desuniformidade.
- Formato (PL's devem ter formatos alongados e não curtos e largos);
- Grau de expansão dos cromatóforos (pigmentação);
- Ausência de deformidades físicas;
- Coloração translúcida do músculo (não esbranquiçado ou opaco);

- Idade dos animais pela avaliação dos espinhos no rostrum e/ou arcos branquiais;
- Estado nutricional (intestino repleto de alimentos);
- Ausência de parasitos no trato digestivo;
- Relação músculo x intestino (4:1);
- Atividade (nadam contra a corrente, reagem aos impactos provocados no recipiente, não se agrupam e não demonstram desorientação);
- Avaliação de parasitos branquiais e epibiontes sobre o corpo e brânquias dos animais.

III. Avaliação de qualidade das PL's na aquisição:

Muitos fatores afetam a qualidade das PL's, a saber:

- ✓ A quantidade e a qualidade do alimento;
- ✓ Estágio de muda;
 ✓ Qualidade da água (temperatura, salinidade, amônia, sólidos suspensos, fezes);
- ✓ O uso indiscriminado de antibióticos;
- ✓ Presença de enfermidades, e;
- ✓ As práticas de manejo inadequadas.

Todos estes fatores podem ter impacto negativo na qualidade das pós-larvas produzidas. Esses fatores podem ser regulados através do uso de Boas Práticas de Manejo (FAO, 2003).

Segundo o Manual de Manejo Animal e Manutenção da Biossegurança em Larviculturas de Penaeus vannamei na América Latina, há muitos indicadores de saúde e qualidade que podem se utilizados para determinar a seleção de pós-larvas (Tabelas 9 a 12).

As observações podem ser categorizadas em três níveis, baseadas na avaliação de saúde descrita na Tabela 9.

Tabela 9 - Categorias de avaliação do estado de saúde das pós-larvas.

Nível 1	Observação do animal e ambiente. Exame baseado em características macroscópicas.
Nível 2	Exame mais detalhado à luz de microscópio com utilização de macerados, com e sem coração de lâminas, e também bacteriologia básica.
Nível 3	Uso de métodos mais complexos como técnicas moleculares e imunodiagnósticos (Ex.: PCR, dot blot, ect.).

Fonte: FAO, Fisheries Technical Paper 450, 2003.

Manual de Man. Animal e Manutenção da Biossegurança em Larvicultura de P. vannamei na A. Latina.

Tabela 10: Avaliação do estado de saúde das PL's em Nível 1.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
	Carapaças na água; Mudas não fixadas às cabeças das PL's.	<5%	10
Muda		5 – 10%	5
	Tradas rido rixadas as caseção das resi	>10%	0
	Observação do nível de atividade e comportamento natatório das PL's.	Ativa	10
Atividade Natatória		Intermediária	5
Advidade Natatoria		Baixa	0
Observação Diveta de		<5%	10
Observação Direta de Luminescência	Observação noturna do tanque.	5 – 10%	5
Luminescencia		>10%	0
Taxa de sobrevivência e história clínica do tanque	Estimativa de sobrevivência em cada	>70%	10
		40 – 70%	5
Thistoria chinica do tanque	tanque.	<40%	0

Fonte: FAO, Fisheries Technical Paper 450, 2003.

Manual de Man. Animal e Manutenção da Biossegurança em Larvicultura de P. vannamei na A. Latina.

Tabela 11: Avaliação do estado de saúde das PL's em Nível 2.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
Oppoidade de múseule da		<5%	10
Opacidade do músculo da cauda.	Músculo opaco na calda das PL's	5 – 10%	5
cada.		>10%	0
	Defermidades em anândises e	<5%	10
Deformidades.	Deformidades em apêndices e - cabeça.	5 – 10%	5
	cabeça.	>10%	0
		<15%	10
Variação de tamanho (CV)	Cálculo de CV do tamanho da PL.	15 - 25%	5
		>25%	0
	Curry de une en abine ente de	Repleto	10
Conteúdo Intestinal	Grau de preenchimento do intestino.	Moderado	5
	intestino.	Vazio	0
Calavaa a da	Calava a a valativa da	Escuro	10
Coloração do hepatopâncreas	Coloração relativa do - hepatopâncreas	Pálido	5
riepatoparicieas	nepatopancieas.	Transparente	0
Condição do	Quantidade relativa de lipídios.	Abundante	10
hepatopâncreas	Quantidade relativa de lipidios.	Moderado	5
	Grau de incrustação de	<5%	10
Epibiontes		5 – 10%	5
•	epibiontes.	>10%	0
	Melanização do corpo e dos apêndices.	<5%	10
Malania		5 – 10%	5
Melanização		>10%	0
		Nenhum	0
December of the contra	Sd	Completo	10
Desenvolvimento	Grau de ramificação das lamelas	Intermediário	5
Branquial	branquiais.	Insignificante	0
Devietaleia Intestinal	Movimento do músculo da parede	Alta	10
Peristalsia Intestinal	do intestino.	Baixa	5
	Relação entre espessura do	>3:1	10
Relação Músculo:Intestino	músculo e intestino no 5º somito	1 a 3 : 1	5
-	abdominal.	<1:1	0
	Nićasa sa da Walita di sa tuata	Nenhuma	10
"Bolitas"	Número de "bolitas" no trato	1 a 3	5
	digestivo -	>3	0
		> 90%	10
Teste de estresse	Se < 80%, a repetição do teste é recomendado.	> 80% > 90%	5
		< 80%	0

Fonte: FAO, Fisheries Technical Paper 450, 2003.

Manual de Man. Animal e Manutenção da Biossegurança em Larvicultura de P. vannamei na A. Latina.

Tabela 12: Avaliação de PL's utilizando o Nível 3.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
	WSSV / YHV	Negativo	10
	IHHN	Negativo	10
PCR	TSV	Negativo	10
	IMNV	Negativo	10
	NHP	Negativo	10

Fonte: FAO, Fisheries Technical Paper 450, 2003.

A decisão de estocar ou não um lote de pós-larvas é uma avaliação de risco. Não há diretrizes fixas ou padrões, dependendo da experiência, mas o seguinte guia pode ser usado para reduzir os riscos de mortalidades ou baixo crescimento em viveiros de cultivo de Litop*enaeus vannamei*. Nessa análise de risco, a ordem de importância da avaliação será;

Nível 3 > Nível 2 > Nível 1.

O seguinte critério pode ser utilizado:

- A pós-larva precisa passar pela avaliação de Nível 3:
 - A pós-larva precisa ser negativa para YHV, IHHNV, WSSV, TSV, NHP e IMNV, segundo análises de PCR.
- Desde que as pós-larvas passem na avaliação Nível 3, o seguinte guia pode ser utilizado para o Nível 2:
 - Uma pontuação maior do que 100 representam um baixo risco de problemas com enfermidades, ou seja, é o mais recomendável;
 - o Uma pontuação de 65 a 100 representa um risco moderado de problemas com enfermidades;
 - Uma pontuação menor que 65 representam um alto risco de problemas com enfermidade, ou seja, <u>não é recomendado</u>.
- Desde que as pós-larvas passem na avaliação de Nível 2, o seguinte guia pode ser utilizado para o Nível 1:
 - Uma pontuação maior do que 30 representam um baixo risco de problemas com enfermidade, ou seja, é o mais aceitável;
 - o Uma pontuação entre 20 a 30 representa um risco moderado de problemas com enfermidade;
 - Uma pontuação menor do que 20 representam um alto risco de problemas com enfermidade, ou seja, não é recomendado.

IV. Cuidados no transporte das PL's: Laboratório x Fazenda: Como medida de Biossegurança as densidades praticadas no transporte de PL's devem ser diminuídas para minimizar o estresse provocado nos animais durante a realização desta operação. A temperatura deve ser adequada ao tempo de transporte, desta forma o metabolismo dos animais é reduzido e, conseqüentemente, o consumo de alimento e oxigênio bem como as oscilações no pH. Como sugestão de redução da temperatura em função do tempo de transporte, podemos indicar 24 a 26°C até 04h00min de transporte, 22 a 24°C até 12h00min, e 20 a 22°C acima de 12h00min de viagem (Tabela 13).

Tabela 13 – Sugestiva para o transporte de PL-10 do Laboratório até a fazenda de destino.

Tempo de Transporte (horas)	Temperatura (°C)	Densidade de transporte (PL's/L)	Alimento (Náuplios/PL) Sacos plásticos	Alimento (Náuplios/PL) Caixa 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	800 – 700	65	Não recomendado

Fonte: MCR Aquacultura LTDA.

IV. Cuidados na Recepção das PL's na Fazenda.

As pós-larvas que são aprovadas nas análises iniciais precisam ser aclimatadas às novas condições das instalações dos berçários intensivos ou do viveiro no caso de povoamentos diretos.

Uma série de precauções, desde a chegada das PL's até o povoamento nos tanques, deve ser adotada para se evitar estresse e, conseqüentemente, o surgimento de enfermidades.

Os procedimentos operacionais concernentes à recepção de pós-larvas na fazenda deverão obedecer às seguintes diretrizes:

- Montagem da estrutura de recepção das PL's com antecedência de 6 horas para evitar tumultos e atrasos no início da aclimatação das PL's. O condutor e auxiliares responsáveis pelo transporte não devem entrar no setor de Berçários sem que sejam efetuados os procedimentos de higienização. Estes deverão entregar o checklist do laboratório ao Gerente do setor e ainda no pátio de desembarque;
- A partir da entrega dos condutores, as PL's só poderão ser manuseadas pelos funcionários do setor de Berçários, os quais deverão obedecer às normas aplicadas a este setor;
- Toda área operacional, bem como os aparelhos e equipamentos utilizados na operação, devem estar devidamente higienizados, evitando a possibilidade de contaminações;
- Devem ser utilizadas soluções de hipoclorito de cálcio ou iodo a 200ppm para a desinfecção dos equipamentos. As caixas de aclimatação podem ser desinfetadas com solução de ácido muriático a 10% e depois enxaguadas três vezes com água filtrada;
- A chegada de PL's deverá ocorrer sempre nos horários de temperatura mais amena;
- O tempo de aclimatação deve ser o menor possível para evitar o estresse. A redução do tempo de aclimatação depende da sincronia entre o produtor e o Laboratório. Os parâmetros de salinidade, temperatura, pH, alcalinidade e dureza da água de chegada deverão estar compatíveis com a água dos tanques berçários. Caso estejam diferentes, a aclimatação (Tabela 14) deverá ser iniciada pelo parâmetro que apresentar a maior diferença;
- Durante o processo de aclimatação, as PL's deverão ser alimentadas com náuplios de Artêmia (40 Náuplios/PL/h);
- O Laboratório fornecedor deve informar a quantidade de náuplios de Artemia fornecidos em cada embalagem para que o técnico possa calcular o quanto deve ser ofertado em função do tempo previsto para a aclimatação. O estoque de náuplios deve ser mantido em depósito adequado e com aeração constante e satisfatória;
- Caso a fazenda faça a eclosão de cisto de Artemia, este deve ser desinfetado antes da eclosão e deverá ter inocuidade garantida e fiscalizada, pois os cistos de artemia não tratados são potencialmente vetores de enfermidades;
- O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água (temperatura, pH, salinidade, oxigênio dissolvido, alcalinidade e dureza) deverá ser cuidadosamente acompanhado para se evitar estresse durante o processo de aclimatação;
- O povoamento dos tanques berçários, a que se destinam as PL's, só deverá ocorrer quando a diferença dos parâmetros da qualidade da água (temperatura, pH e salinidade), entre os dois ambientes estiverem compatíveis;
- É importante monitorar a alcalinidade da água de cultivo para que seja possível fazer as correções necessárias, utilizando, por exemplo, a cal hidratada numa proporção de 100g/m³ de água para elevar a alcalinidade em 11,8 mg/L.

Tabela 14 - Aclimatação de salinidade, pH e temperatura em tanque berçários e viveiros.

Parâmetro	Faixa	Procedimento
Salinidade (%)	35 a 15	1‰ a cada 20 minutos
Salinidade (‰) Baixar	15 a 10	1‰ a cada hora
Baixai	10 a 0	*Ver tabela 14.
Salinidade (‰)	35 a 40	1‰ a cada hora
Elevar	40 a 50	1‰ a cada 12h00min
pH (unidade)	-	Aumentar ou diminuir apenas 0,5 unidades por hora
Temperatura (° C)	Baixar	1ºC a cada 15 minutos
remperatura (° C)	Elevar	1ºC a cada 30 minutos

^{*}Obs.: A aclimatação de salinidade, na tabela, se refere a água com no mínimo 10‰. Caso seja inferior a este valor, o tempo de aclimatação deverá ser aumentado.

Como referência para aclimatação de PL's em salinidades inferiores a 10‰, a Tabela 15 sugere os procedimentos adequados.

Tabela 15 - Aclimatação de PL's em salinidade inferior a 10‰.

Parâmetro	Intervalo	Procedimento
		1‰ / dia.
Salinidade (‰)	10 para ZERO‰	 Usar Tanque berçário primário com salinidade inicial de 10‰; Solicitar do laboratório envio de PL's com salinidade
		de 10‰.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

- **4.1.2 Criação em Tanques Berçários Primários e Secundários (ou raceways):** O uso de unidades de berçários e de raceways oferecem maior índice de sobrevivência aos camarões confinados, bem como maior controle sobre a qualidade da água e consumo de alimento. Com relação ao perigo constante de presença de enfermidades virais e bacterianas nas Pós-Larvas produzidas no Brasil, muitos produtores de camarão entendem a necessidade do uso de berçários como uma alternativa para o monitoramento da sanidade dos lotes adquiridos. Como as PL's são mantidas numa área confinada durante esta fase de cultivo, as unidades de tanques berçários, ou dos raceways, funcionam também como uma unidade de quarentena, reduzindo assim os riscos de disseminar enfermidades letais para os viveiros de engorda.
- I. Captação de água: A captação da água de abastecimento dos Berçários deverá ser oriunda do canal de abastecimento da Fazenda, preferencialmente próximo à zona de bombeamento central do projeto, onde a água apresenta melhor qualidade. A água de abastecimento dos tanques berçários deverá ser isenta de contaminantes químicos e biológicos e deverá passar por processo de filtração com "filtro-bag" de malha de 250 micras (FRELLIER, Paul 2004). Os filtros-bag deverão ser montados na saída do cano de abastecimento de cada tanque berçário em particular.

Em caso de surto de enfermidades, com a possibilidade da água de captação do setor de berçários estarem contaminada, deve ser realizada a desinfecção de toda a água utilizada no cultivo através da utilização de produtos específicos e em concentração adequada de acordo com a Tabela 20. Desta forma, é necessário um reservatório que tenha a capacidade de armazenar a água a ser tratada em quantidade suficiente para suprir a demanda exigida pelo setor de berçários.

Outra alternativa seria a filtração a partir de filtros biológicos e em seguida a esterilização através de ozônio, ultra-violeta.

- **II. Limpeza e Assepsia nas instalações de Berçário Intensivo:** O termo Higiene compreende os procedimentos de limpeza e Sanitização que são etapas distintas e complementares, cujo significado é o sequinte:
- Higiene: É compreendida como a remoção física das sujidades e incrustações;
- Sanitização: Compreende a aplicação de produtos que reduzem ou exterminam populações de microorganismos potencialmente patógenos das superfícies dos tanques.

A limpeza dos tanques berçários deverá ser realizada imediatamente após cada despesca para transferência aos viveiros de engorda. A sanitização deverá ser realizada por pessoal treinado, o qual deverá estar munido com Equipamentos de Proteção Individual (EPI's): Botas, luvas, máscaras, avental de proteção e óculos. Os procedimentos devem ser realizados conforme os passos descritos a seguir na Fig. 02:



III. Preparação.

- Instalação das mangueiras de aeração: A aeração mais recomendada é a forma suspensa, pela facilidade de instalação, por facilitar o processo de sifonagem de fundo do Berçário durante o ciclo de cultivo e a remoção para sanitização, e por melhorar o desempenho dos sopradores. A aeração deverá dispor de uma pedra de aeração para cada metro quadrado de fundo do tanque berçário.
- Instalação dos air-lifts: A instalação destes equipamentos deverá ficar ao redor do tanque berçário e colocado na posição vertical com um distanciamento de 01 (um) air-lifts para cada metro linear da circunferência do tanque, disposto em ângulo de 45° com relação à parede do mesmo e obedecendo ao sentido anti-horário. Além de promover um movimento de circulação, este equipamento fará uma homogeneização vertical da coluna da água dos tanques;
- Abastecimento: As condições ideais da qualidade da água serão alcançadas através da sincronia entre o abastecimento e a estocagem das PL's, além de um manejo eficiente, uma vez que os riscos de enfermidades se tornam maiores à medida que a água envelhece, tornando-se mais propícias ao desenvolvimento de patógenos;
- Calagem e fertilização: Uma boa produtividade primária, controle do pH e da alcalinidade será
 alcançada com o uso de um programa adequado para este fim. A tabela 16 deverá ser usada como
 meta, para que se obtenha um ambiente propício à produção de alimento natural e seja confortável
 para as PL's, reduzindo a possibilidade de estresse.
- IV. Estocagem e alimentação: Em áreas com histórico de enfermidades, a estocagem de PL's nos Tanques Berçários poderá ser diminuída em 20% dos procedimentos normais de estocagem, ou seja, em vez de estocar com 30 animais por litro, esta densidade deverá ser reduzida para um máximo de 23 PL's por litro. É importante manter o tempo de cultivo nos Berçários Intensivos por um período entre 10 e um máximo de 15 dias. Durante o transcorrer do cultivo, a saúde dos animais deverá ser monitorada diariamente através de análises visuais, e periodicamente através de análises presuntivas e de bacteriologia. Deve ser evitada a prática de povoamento direto, pois a utilização de Berçários Intensivos permite uma melhor avaliação da sanidade das PL's durante a "quarentena" e antes do povoamento dos Viveiros de Engorda.
 - Controle na Alimentação: O fornecimento de uma dieta balanceada é uma das principais estratégias para a produção de camarões saudáveis, especialmente os macronutrientes que são componentes importantes das enzimas que atuam no sistema imunológico dos camarões.

A tabela 16 apresenta os níveis para alguns nutrientes, minerais e vitaminas sugeridos para o *L. vannamei* na fase de berçário.

□ **Ração:** A ração utilizada na alimentação de PL's de *L. vanammei,* na fase de Berçário, deverá atender os requerimentos da Tabela 16 a seguir:

Tabela 16 - Exigências nutricionais de L. vannamei na fase de Berçário.

Componentes	unid.	Faixa ideal	Observações:
Nutrientes			-
Proteína Bruta	%	40 a 45	
Extrato Etéreo (Gordura)	%	6 a 8	
Carbohidratos `	%	< 33	
Fibra	%	< 4	Mínimo de 0,5% de quitina
Cinzas	%	< 15	, 1
Colesterol	%	0,5 a1	
Acido graxo linoleico	%	0,4	18:2n6 - ômega 6
Ácido graxo linolênico	%	0,3	18:3n3 - ômega 3
Acido graxo EPA	%	0,4	20:5n3 - ômega 3 Eicosapentanóico
Ácido graxo DHA	%	0,4	22:6n3 - ômega 3 Docosahexanóico
Fosfolipídeos	%	1 a 1,6	fosfatidilcolina+fosfatidilinositol
Vitaminas			
Tiamina	mg/Kg	50	
Riboflavina	mg/Kg	40	
Piridoxina	mg/Kg	80 a 100	
Acido pantotênico	mg/Kg	75	
Niacina .	mg/Kg	200	
Biotina	mg/Kg	1	
Inositol	mg/Kg	4.000	
Colina	mg/Kg	4.000	
Ácido fólico	mg/Kg	10	
Cianocobalamina	mg/Kg	0,1	
Ácido ascórbico	mg/Kg	90-120	Protegida e estável ao calor
Vitamina A	UI/Kg	10.000	
Vitamina D	UI/Kg	5.000	
Vitamina E	mg/Kg	99	
Vitamina K	mg/Kg	5	
Minerais			
Ca	%	Máx 2,3	0,35% (0% Ca); 0,5 a 1% (1% Ca) e 1 a 2% (2% Ca)
P disponível	%	0,8	
Magnésio	%	0,2	
Sódio	%	0,6	
Potássio	%	0,9	
Ferro	ppm	35	
Cobre	ppm	110	
Zinco	ppm	20	
Manganês	ppm	1	
Selênio	ppm	1	
Cobalto	ppm	10	
Energia Bruta	Kcal/Kg	3.200 a 4.300	

Fontes: Shiau, S. Aquaculture 164 (1998) 77-93.

Akiama, D. et al. Paeid Shrimp Nutrition. I Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. (Arlo W. Fast and L. James Lester, eds.). Elsevier Science Publishers B.V. 1992.

- ☐ **Biomassa de Artêmia:** Este alimento deverá ser adquirido sempre de fonte de boa procedência, sendo essencial que o fornecedor apresente laudos de análise periódica de PCR contra patógenos específicos de importância econômica para a indústria do camarão, e deverá estar acompanhada de certificado de qualidade. Além do exposto, devem ser observados os seguintes procedimentos:
- A aquisição deverá ser feita de forma muito mais criteriosa, devendo ser precedida de uma visita às instalações do fornecedor e de uma avaliação das condições do produto como: transporte, processamento, embalagens e acondicionamento;
- A biomassa de Artêmia sp. deverá ter o odor característico de maresia e coloração peculiar;
- Deverá estar acondicionada em embalagem adequada e em condições satisfatória de higiene. A temperatura de estocagem deverá ser controlada em torno de 15°C negativos;
- Deverá ter programa de estocagem e expedição com a utilização do PEPS (Primeiro que Entra é o Primeiro que Sai.);
- O controle do alimento ofertado, evitando tanto a subalimentação quanto o excesso, é fundamental, pois as sobras de alimento são responsáveis pela produção de compostos nocivos, ocasionando a perda da qualidade da água e desenvolvimento de comunidade planctônica indesejáveis;
- A frequência alimentar (a cada duas horas) deve ser respeitado, mantendo desta forma uma disponibilidade continua de alimentos a toda a população;
- Apenas utilizar alimentos sem suspeita de contaminação (Ração e Biomassa de *Artemia* sp.);
- Realizar análises periódicas da ração e biomassa de Artêmia (sensorial e bacteriológica).
- **V. Cuidados na despesca para transferência:** O manejo aplicado na transferência é sempre um fator gerador de estresse e, portanto, deverá acontecer nos horários de mais baixas temperaturas.

A transferência deverá ser planejada com 24 horas de antecedência, obedecendo aos seguintes procedimentos:

- Os parâmetros físico-químicos da água do Berçário e do Viveiro de destino devem ser analisados 24 horas antes da transferência, para orientar os procedimentos de aclimatação. Processo esse que deve ser realizado preferencialmente no próprio Berçário;
- Caso a água do canal não apresente condições para aclimatação, deve-se buscar água do viveiro de destino das PL's em carro pipa ou em bombonas;
- A densidade nas caixas de transporte não deverá ultrapassar 800 PL-20/Litro, no sentido de minimizar o estresse durante a execução deste manejo;
- As pós-larvas devem ser alimentadas durante todo o procedimento que envolve a despesca para o transporte. Este manejo visa diminuir o canibalismo. A alimentação deverá ser feita preferencialmente com uso de náuplios de artemia, mantendo-se uma densidade contínua de 40 náuplios/PL-20;
- Realizar práticas de contagem precisas antes da transferência para os viveiros de engorda. PL's com idade acima de PL-30 devem ser contadas através do método gravimétrico (pesagem);
- Realizar sempre o Bioensaio para avaliação do sucesso do povoamento;
- Realizar Bioensaio mais prolongado em aquários para avaliar a sanidade do lote.
- VI. Monitoramento de parâmetros Físico-Químicos: Os parâmetros físico-químicos deverão ser monitorados continuamente, e em caso necessário, devem ser corrigidos com precisão. Os principais parâmetros sujeitos a monitoramento rigoroso são a Amônia Tóxica (NH₃), o Nitrito (NO₂), a Alcalinidade, o pH e o Oxigênio Dissolvido (veja Tabela 17).

Tabela 17: Sugerida para monitoramento dos parâmetros hidrobiológicos

Tabela 17 – Valores máximos recomendados para os principais parâmetros Físico-Químicos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda

Parâmetro	Freqüência	Horários	Onde Medir	Faixa Ideal (limite)
Temperatura	Diária	03:00,05:00, 11:00, 16:00, 20:00, 23:00	Superfície e fundo	26 a 32°C (18 a 36°C)
Salinidade	Diária	13:00	Superfície e Fundo	15 a 25 ppt (0,5 a 60 ppt)
Oxigênio Dissolvido	Diária	03:00, 05:00,16:00, 20:00 e 02:00	Fundo e superfície	> 5 mg/l (>3,7mg/l)
рН	Diária	05:00 e 16:00	Meia água	7 a 9 oscilação diária <0,5
Alcalinidade	Semanal	07:00	Meia água	Água Doce > 80 mg/L Água Salgada > 120 mg/L
Dureza Total	Semanal	07:00	Meia água	Água Doce: > 100 mg/L Água Salgada: > 1000 mg/L
Transparência	Diária	13:00	Meia-água	35 a 50 cm
Amônia (Como NH ₃)	Semanal	17:00	Fundo	< 0,12 mg/L (ver tabela)
Nitrito	Semanal	17:00	Fundo	< 0,1 mg/l
Silicatos	Semanal	07:00	Meia-água	> 1 mg/L
H₂S (forma tóxica)	Semanal	07:00	Fundo	Máximo de 0,001 mg/litro

VII. Ações corretivas em caso observação de enfermidade:

- Lotes de PL's que apresentam sintomas de enfermidades evidentes deverão ser descartadas em vala sanitária e cobertas com cal virgem ou hidratada – Análise laboratorial para confirmação da suspeita deverá ser realizada.
- Para envio ao laboratório as amostras de PL's deverão ser coletadas em triplicata, seguindo as seguintes recomendações:
 - ✓ Três outras amostras deverão ser fixadas em solução de Davidson por 24 horas, e depois estas mesmas amostras deverão ser transferidas para álcool a 70%, com vistas à análise laboratorial de histopatologia;
 - ✓ Três outras amostras deverão ser fixadas em álcool a 95% para análise de PCR.

» Procedimentos a serem seguidos com relação às amostras coletadas no caso da evidencia de surtos de enfermidades:

- Duas amostras (álcool e Davidson) deverão ser enviadas ao Laboratório para análise de PCR e Histopatologia.
- Outras duas amostras (álcool e Davidson) deverão ser enviadas ao Laboratório fornecedor para confirmação da presença da enfermidade e eventual ressarcimento;
- As outras duas amostras (álcool e Davidson) deverão ser mantidas no Berçário como contraprova.

VIII. Utilização de Cercos dentro do viveiro de engorda:

Este sistema consiste na montagem de uma estrutura confeccionada com tela de nylon de $1.000\mu m$ (= 1mm) que visa isolar uma área de aproximadamente 10% da área de cultivo do viveiro de engorda, onde serão estocadas as pós-larvas por um período de aproximadamente 10 a 15 dias. A proposta deste sistema é reduzir o espaço inicial de cultivo no viveiro de engorda, facilitando principalmente o manejo alimentar nesta fase, além de proporcionar outras vantagens, tais como:

- ✓ Facilidade no controle de oferta de ração, diminuindo significativamente a quantidade de alimento ofertado;
- ✓ Possibilidade de introdução da alimentação nos comedouros, a partir do quinto dia de cultivo, eliminando assim os desperdícios verificados durante o voleio convencional. A consequencia deste

manejo é a redução do aporte de matéria orgânica, contribuindo para a manutenção da boa qualidade da água:

- ✓ Facilidade das PL's encontrarem o alimento pela redução no espaço físico de cultivo;
- ✓ Aumento significativo do alimento natural, principalmente bentônico (anfípodos, poliquetas, etc.) e zooplanctônico (rotíferos, cladóceros, copépodos, etc.), nos outros 90% da área do viveiro, o que representa uma contribuição muito importante no aporte de alimento natural requeridos pelas PL's durante esta fase de desenvolvimento;
- ✓ Diminuição do fator de conversão alimentar (FCA), tendo em vista as vantagens anteriormente citadas.





Foto 16 e 17 - Estrutura básica dos cercos. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.1.3 - Criação em Viveiros de Engorda:

I. Preparação dos viveiros - Monitoramento da Matéria Orgânica e pH:

• Estudo do perfil do solo dos Viveiros: Prioritariamente recomenda-se a realização de um estudo do perfil do solo de todos os viveiros da Fazenda para determinar a profundidade em que se encontra a infiltração da Matéria Orgânica e assim determinar a profundidade do corte do arado durante o processo de revolvimento do solo.

Em solos argilosos a plasticidade características destes impossibilita a infiltração da matéria orgânica para as camadas inferiores a 5 cm. Por outro lado nos viveiros de solos com características arenosa, ou areno-argilosa, a infiltração da matéria orgânica para as camadas inferiores a 5 cm potencializa a decomposição anaeróbica, a qual possui como sub-produto os gases sulfurosos (H₂S) que são considerados potencialmente danosos ao ambiente de cultivo.

Monitoramento da Matéria Orgânica entre os ciclos de cultivo:

- ✓ O monitoramento da matéria orgânica deverá começar imediatamente após a despesca. No caso de fazenda com solo argiloso, as coletas deverão ser realizadas na camada superficial com espessura de 5cm;
- ✓ Em solos com características areno-argilosa as amostras deverão ser coletadas na camada superficial de 10 cm, e;
- ✓ Nos solos arenosos as amostras serão coletadas em camadas de até 15 cm.

OBS.: Como já mencionado, um estudo do perfil do solo deverá ser conduzido para uma melhor compreensão da distribuição vertical da matéria orgânica em solos arenosos.

As amostras deverão ser homogeneizadas e acondicionadas em bolsas plásticas esterilizadas para análise posterior em Laboratório.

Avaliação do teor de Matéria Orgânica:

- ✓ Só será permitida a preparação do viveiro para início de cultivo quando a matéria orgânica do solo declinar para valores abaixo de 4% na camada superficial de 5cm nos viveiros de solo argiloso.
- ✓ Em solos arenosos, onde existe infiltração da matéria orgânica nas camadas mais profundas (abaixo dos 5 cm), a soma resultante do valor da matéria orgânica na camada superficial de 15cm (5cm + 5cm + 5cm) é recomendado ter um máximo 20m³/ha.

- **Degradação da Matéria Orgânica:** A recomposição da relação Carbono x Nitrogênio (C:N) do solo para 10 a 14:1, aliada à aplicação de calcário, é um meio efetivo para induzir a oxidação da matéria pelos microorganismos decompositores, os quais necessitam de certo grau de umidade (mínimo de 20%) para exercerem potencialmente suas funções de biorredutores naturais. Solos ressecados não são bons para a decomposição da Matéria Orgânica.
- Monitoramento do pH: A faixa ideal do pH do solo para início de cultivo está entre um mínimo de 6.5 e um máximo de 7.5 (média de 7.0). A melhor forma de correção do pH do solo é mediante a aplicação de Óxido (CaO) ou Hidróxido de Cálcio (CaOH) Micronizado. Este material de calagem possui propriedades cáusticas e exige o uso de EPI's durante seu manuseio.
- Metodologia para análise do pH do solo: A metodologia recomendada o monitoramento do pH do solo poderá ser a seguinte:
- ✓ As amostras coletadas serão colocadas em balde plástico limpo para homogeneização, de onde se retira uma sub-amostra de +/-500g para envio ao laboratório. A sub-amostra deverá ser colocada em sacola plástica esterilizada (tipo Zip-Lock);
- ✓ No laboratório uma quantidade de 100gr será colocada em estufa com temperatura controlada a 60°C por período de aproximadamente 2 horas, ou até que se permita sua completa secagem, ou seja, que durante seu maceramento manual não se observe nenhum grau de umidade;
- ✓ As amostras secas deverão ser pulverizadas em peneiras confeccionadas com tela de nylon de 1mm;
- ✓ As amostras pulverizadas deverão ser umedecidas com água destilada na razão de 1:1 (Peso x Volume), até se obter uma consistência pastosa;
- ✓ Fazer a leitura com a introdução de eletrodo de medidor de pH de bancada, e após a estabilização anotar os dados em uma planilha de acordo com a etiqueta das amostras;
- ✓ Após a leitura de todas as amostras, definir o valor do pH médio através da média aritmética de todas as amostras coletadas.

Obs: Em viveiros com altos percentuais de matéria orgânica, a aplicação do Óxido, ou Hidróxido de Cálcio só é recomendada após o tratamento para redução da matéria orgânica para os percentuais recomendados pelas boas práticas de manejo.

• Recuperação de solos degradados: Solos pobres e degradados deverão ser analisados com relação à química geral. As informações laboratoriais da qualidade do solo darão condições para elaborar programa de trabalho dirigido ao melhoramento das Capacidades de Trocas Catiônicas (CTC) e Aniônicas (CTA) do solo e assim aumentar a disponibilidade de nutrientes na água do viveiro, incrementar a produtividade primária e, consequentemente, a abundância de alimento natural para os camarões cultivados.

II. Transporte e Estocagem das PL's nos Viveiros de Engorda:

- Os equipamentos e utensílios deverão ser higienizados conforme descrito no item 4.2.4 previamente ao transporte das PL's;
- Preferencialmente, a qualidade da água dos Berçários deverá ser previamente ajustada à qualidade da água dos viveiros de destino para minimizar o tempo de aclimatação no viveiro;
- As condições de qualidade da água deverão ser mantidas dentro dos limites máximos e mínimos aceitáveis, e as densidades de estocagem e alimento deverão obedecer às condições citadas abaixo na Tabela 18:

Tabela 18 - Parâmetros para o transporte de larvas - Berçário x Viveiros de Engorda.

rabela 10 Tarametros para o transporte de larvas Dergano X viveiros de Engorda.					
			ALIMENTAÇÃO)	
IDADE DE PL	SUBMARINO		(g / milhão / hor	ra)	
IDADE DE PL	(PL's por litro)	NÁUPLIO DE ARTÊMIA	BIOMASSA DE ARTÊMIA	RAÇÃO 40% DE P.B.	
PL - 20 a 23	900	40	500 a 600 g	140 a 160 g	
PL - 24 a 27	780	40	650 a 750 g	170 a 240 g	
PL - 28 a 31	660	40	800 a 1000 g	250 a 300 g	
PL - 32 a 35	540	40	1050 a 1250 g	310 a 360 g	
PL - 36 a 39	420	40	1300 a 1550 g	370 a 410 g	
PL - 40	300	40	1600 a 1850 g	430 a 480 g	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

III. Controle da Qualidade das Rações - Procedimentos padrões para Avaliação Qualitativa das rações comerciais adquiridas.

Em decorrência da importância dos complementos alimentares sobre os custos de produção e sobre a sustentabilidade da carcinicultura semi-intensiva e intensiva, torna-se de importância vital para o manejo deste insumo a adoção de um mecanismo de controle eficiente sobre sua qualidade quando de sua recepção nas fazendas.

A qualidade da ração depende da eficiência de seus ingredientes, além de estar intrinsecamente relacionada ao desempenho dos mesmos em termos da digestibilidade, atractabilidade, estabilidade e do aporte satisfatórios dos níveis contidos dos nutrientes requeridos pela espécie cultivada.

- Avaliação do prazo de validade e do estado de conservação: Quando da chegada à fazenda, e antes da recepção propriamente dita, a carga deve ser inspecionada quanto à data de fabricação, estabelecendo-se como máximo o prazo de validade de 90 dias. Uma vez satisfeita às condições acima citadas, uma amostra representativa, correspondente a 2% das bolsas, deve ser examinada cuidadosamente observando-se o odor, temperatura, estado de agregação dos peletes, presença ou ausência de bolores (mofo), coloração e consistência das partículas.
- Avaliação do Tempo de Lixiviação: Este manejo se refere à verificação da solubilização do material hidrossolúvel e à liberação de componentes oleosos para a água. A metodologia consiste na coleta de 10g de ração seguida da imersão da mesma em água limpa, coletada dos viveiros, usando-se um recipiente de 100 ml. As amostras deverão ser observadas a cada 15 minutos e o tempo mínimo para o início desse processo deverá ser de 30 minutos. Este período seria o suficiente para permitir que os animais se alimentem antes que a ração possa perder componentes importantes, como vitaminas, minerais, proteínas etc.
- **Hidratação:** O processo de hidratação se refere à absorção de água por parte dos peletes da ração. As mesmas amostras usadas para o teste de lixiviação são empregadas para o teste de hidratação. O tempo assumido como ideal para a hidratação é considerado como sendo de 30 minutos a um máximo de 2 horas.
- **Desintegração:** A desintegração se inicia após a hidratação total dos peletes. As amostras empregadas para os procedimentos anteriormente citados, também pode ser utilizada para essa avaliação, e as observações deverão ser realizadas também a cada 30 (trinta) minutos. É necessário que a ração inicie o seu processo de desintegração somente após um tempo compreendido entre 3 a 3,5 horas. Este intervalo de tempo corresponde àquele normalmente despendido entre os horários de arraçoamento diário. O tempo máximo determinado para a desintegração da ração deverá ser de 6 a 7 horas, caso contrário, a estabilidade da mesma estará exagerada e poderá ter seu consumo comprometido por parte dos camarões.

- Flutuabilidade: A flutuabilidade diz respeito à constatação da presença de peletes flutuando na água após a oferta da ração. Tal constatação reflete em maiores ou menores perdas de alimento, com reflexos negativos na taxa de conversão alimentar. A metodologia envolve a coleta de no mínimo três, e até seis amostras aleatórias, de 400g de ração retiradas de sacos diferentes e escolhidos aleatoriamente. O teste é realizado em aquários com as condições similares àquelas observadas nos viveiros de engorda, em termos de profundidade e condições físico-químicas da água. As amostras são colocadas nas bandejas, da forma como se faz nos viveiros, e os peletes flutuantes são coletados por meio de puçás e contados para se estimar o porcentual de flutuantes. Para que tal cálculo esteja correto é necessário que se determine, previamente, o número de peletes por grama ou por 100 (cem) gramas de cada ração utilizada. O resultado ideal para este teste é o percentual nulo, entretanto, admite-se como limite máximo o percentual de 0,5%.
- **Presença de Finos:** A presença de finos (ou pó) é outro elemento importante para o acúmulo de matéria orgânica nos viveiros de cultivo e indução da degradação de qualidade de água. Para o cálculo do porcentual de finos são usados dois a três sacos de ração, escolhidos ao acaso, e uso de peneira com dimensões de 1,5 x 1,5m com malha de 1mm. Após a peneiração suave da amostra o pó resultante desse processo deve ser recolhido e pesado estimando-se assim o porcentual de finos. O limite máximo estabelecido para a presença de finos na ração adquirida é de apenas 1,0%.
- **Granulometria:** O teste de granulometria é realizado com o objetivo de verificar a uniformidade e a dimensão das partículas dos ingredientes utilizados na fabricação dos peletes. A uniformidade das partículas com dimensão inferior a 250 micras deverá ser exigida.

A granulometria adequada dos ingredientes é por demais importantes para proporcionar maior capacidade de homogeneização entre os mesmos, como também da agregação das partículas durante o processo de peletização. Uma boa agregação proporcionará uma maior estabilidade e melhor aproveitamento do alimento por parte dos camarões.

Para a realização desse teste, três amostras de 10g deverão ser coletadas de embalagens escolhidos aleatoriamente. Em seguida o pelete deverá ser macerado individualmente, onde suas partículas deverão ser visualizadas com auxílio de microscópio ou lupa. Além dos parâmetros especificados, deverá também ser observado se existem ingredientes não especificados, como farinha de milho entre outros ingredientes de muito baixa digestibilidade.

- **Presença de corpos estranhos**: São considerados como corpos estranhos quaisquer outros ingredientes diferentes dos peletes contidos na embalagem da ração, como: grãos de cereais, pedaços de madeira, partículas de ferro, argila, areia, peletes de outras rações animais. A avaliação de corpos estranhos é feita apenas visualmente podendo-se usar para coleta de amostras os mesmos sacos de ração que serviram para a avaliação de finos.
- Monitoramento da qualidade nutricional: Além dos controles acima apresentados, a ração deve ser monitorada com relação a sua qualidade nutricional para a espécie *L. vannamei* em viveiros de engorda. A tabela 19 servirá como orientação para este acompanhamento:

Tabela 19 – Exigências nutricionais de L. vannamei na fase de viveiros de engorda.

Componentes	unid.	Faixa ideal	Observações:
Nutrientes	***		
Proteína Bruta	%	35 a 26	
Extrato Etéreo (Gordura)	%	6 a 8	
Carbohidratos	%	< 33	
Fibra	%	< 4	Mínimo de 0,5% de quitina
Cinzas	%	< 15	South Profession State And Conference Conference And Annual Conference Confer
Colesterol	%	0,5 a1	
Acido graxo linoleico	%	0,4	18:2n6 - ômega 6
Ácido graxo linolênico	%	0,3	18:3n3 - ômega 3
Ácido graxo EPA	%	0,4	20:5n3 - ômega 3 Eicosapentanóico
Acido graxo DHA	%	0,4	22:6n3 - ômega 3 Docosahexanóico
Fosfolipídeos	%	1 a 1,6	fosfatidilcolina+fosfatidilinositol
Vitaminas			
Tiamina	mg/Kg	50	
Riboflavina	mg/Kg	40	
Piridoxina	mg/Kg	80 a 100	
Acido pantotênico	mg/Kg	75	
Niacina	mg/Kg	200	
Biotina	mg/Kg	1	
Inositol	mg/Kg	4.000	
Colina	mg/Kg	4.000	
Ácido fólico	mg/Kg	10	
Cianocobalamina	mg/Kg	0,1	
Ácido ascórbico	mg/Kg	90-120	Protegida e estável ao calor
Vitamina A	UI/Kg	10.000	
Vitamina D	UI/Kg	5.000	
Vitamina E	mg/Kg	99	
Vitamina K	mg/Kg	5	
Minerais			
Ca	%	Máx 2,3	0,35% (0% Ca); 0,5 a 1% (1% Ca) e 1 a 2% (2% Ca)
P disponível	%	0,8	
Magnésio	%	0,2	
Sódio	%	0,6	
Potássio	%	0,9	
Ferro	ppm	35	
Cobre	ppm	110	
Zinco	ppm	20	
Manganês	ppm	1	
Selênio	ppm	1	
Cobalto	ppm	10	
Energia Bruta	Kcal/Kg	3.200 a 4.300	

Fontes: Shiau, S. Aquaculture 164 (1998) 77-93.

Akiama, D. et al. Paeid Shrimp Nutrition. I Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. (Arlo W. Fast and L. James Lester, eds.). Elsevier Science Publishers B.V. 1992.

- IV. Monitoramento da alimentação: Os Gerentes dos viveiros devem fazer o ajuste da quantidade de ração fornecida para o controle do FCA mediante a projeção da mortalidade e correção da quantidade ofertada de acordo com o crescimento da semana.
- V. Produtos especiais (suplementos alimentares, imunestimulantes e probióticos melhoradores de água e solo): A utilização de produtos na ração, na água e no solo deve ser feita com produtos de qualidade comprovada, o uso de procedimentos eficientes, produtos com AUP (Autorização de Uso de Produto) pelo Ministério da Agricultura e devem ser seguidas as recomendações do programa de gestão de qualidade da ABCC.

Comentários gerais sobre probióticos: Uma das medidas para se manter uma microbiota benéfica capaz de controlar a infestação de microrganismos patogênicos, como também de levar a cabo as diversas reações de degradação da matéria orgânica sem prejuízo ao meio, é através do uso de probióticos.

Gatesoupe (1999) sugere a seguinte definição de Probióticos para uso em aquicultura: "Suplemento microbial vivo que possua a capacidade de atuar no ambiente aquático, em processos denominados de Biocontrole e Biorremediação, ou no organismo-alvo com ação probiótica propriamente dita".



Os cultivos probióticos podem ser divididos em cultivos, que consistem de uma única cepa de bactéria (cultura pura), ou cultivos mistos que contêm duas ou mais espécies. Um fator essencial para o bom funcionamento de probióticos ao meio de cultivo é a necessidade de aplicações constantes durante todo período porque as condições ambientais sofrem mudanças periódicas, conforme o crescimento dos organismos, mudanças na salinidade, temperatura, variações no oxigênio dissolvido, entre outros fatores bióticos e abióticos, com conseqüentes mudanças na microbiota dominante.

Na escolha do probiótico a ser utilizado deve-se, portanto, considerar a variedade de microrganismos presentes, pois o uso de uma única cepa pode levar a uma reduzida biodiversidade, o que conseqüentemente aumentaria o risco de patógenos oportunistas tomarem o nicho da bactéria probiótica, quando as condições favoráveis a esse microorganismo sofrem mudanças. *Zamora* et al (2001) utilizaram microrganismos de cultivo misto (EM) na produção de camarão, obtendo um menor custo de produção, menor tempo de cultivo e uso mais racional da água com apenas a reposição das perdas por evaporação.

Douillet (1977) observa que a ecologia microbiana em sistemas de cultivo é complexa e desconhecida e que, dada sua influência e importância no êxito dos cultivos, o manejo microbiológico torna-se uma das alternativas mais promissoras para melhorar os índices de produção, juntamente com a diminuição dos impactos causados pela atividade

Composição dos probióticos:

O probiótico designado para aplicação no tratamento microbiológico de viveiros de cultivo de camarão apresenta-se nas formas Líquidas ou Liofilizadas (Pó). De uma maneira geral os probióticos contêm inóculos de microrganismos com forte ação regenerativa (que são aqueles que produzem substâncias orgânicas úteis às plantas e animais) apropriadas para inoculação em diferentes habitats, tais como o solo, água e matéria orgânica. Outro aspecto muito importante é que o probiótico comercial se constitui apenas de microrganismos não modificados geneticamente e não patogênicos.

Dentre os principais grupos de microrganismos presentes no Probiótico comercial estão:

- ✓ Bactérias produtoras de ácido lático: As bactérias lácticas transformam açúcares produzidos por bactérias fotossintéticas e leveduras em ácido láctico. Em condições anaeróbias, elas decompõem a proteína em aminoácidos. As bactérias lácticas também têm forte capacidade bactericida, em especial, no controle da reprodução de microrganismos nocivos e no controle da rápida decomposição putrefativa da matéria orgânica. Solubilizam a matéria orgânica de difícil decomposição, como a lignina e a celulose, e ao mesmo tempo, eliminam os vários efeitos nocivos causados pela matéria orgânica não decomposta, através de um processo fermentativo.
- ✓ **Leveduras:** As leveduras usam a energia fermentativa. Além disso, fazem uso das substâncias secretadas pela raiz das plantas, dos aminoácidos, dos açúcares produzidos pelas bactérias fotossintéticas e da matéria orgânica existente dentro do solo, como matéria-prima. Elas sintetizam as substâncias úteis às plantas e outros microrganismos, em especial, as substâncias bioativas e produzem substratos necessários à reprodução de outros microrganismos eficazes (bactérias lácticas e actinomicetos).
- ✓ **Bactérias fotossintéticas**: As bactérias fotossintéticas presentes no probiótico são microrganismos fototróficos facultativos, denominadas como "não fixadora de enxofre", que se desenvolvem tanto em condições aeróbias como anaeróbias, usando o metabolismo fermentativo. Com isso, o excesso de nutrientes é retido, evitando a proliferação de espécies invasoras, como as algas e reduzem a camada de lodo sedimentada, como também os níveis de amônia. Algumas espécies presentes no probiótico são: *Rhodopseudomonas palustris* e *Rhodobacter sphaeroides*.

Obs.: Algumas propriedades das bactérias fotossintéticas:

- ✓ Permite a quebra da matéria orgânica em açúcares, aminoácidos, ácidos orgânicos etc;
- ✓ Tem habilidade de se propagar em condições aeróbias e anaeróbias, através de diferentes metabolismos (por exemplo, respiração anaeróbia);
- ✓ Ativam bactérias que eliminam o sulfeto de hidrogênio e ácido nítrico como forma de eliminação do nitrogênio.

- ✓ Possuem forte capacidade de remover a amônia;
- ✓ São fontes de proteínas celulares, contendo aminoácidos essenciais, vitaminas e carotenóides, podendo ser importantes na cadeia alimentar aquática.

Resultados esperados com uso de probióticos - Quando o probiótico é utilizado de forma correta, havendo a manutenção das populações de bactérias vivas, espera-se uma melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente, um menor nível de estresse aos organismos cultivados.

Os resultados esperados são:

- ✓ Estabilização do pH;
- ✓ Redução do poder residual do lodo acumulado no fundo de tanques e viveiros;
 Foto 18: Probióticos em viveiros de cultivo
- Diminuição dos odores provocados pela degradação da matéria orgânica;
- Redução do excesso de nutrientes causadores do processo de eutrofização de ambientes aquáticos e tanques de cultivo de camarões;
- ✓ Redução da DBO/DQO do efluente gerado;
- ✓ Fixação do gás sulfídrico (H₂S) em enxofre elementar;
- ✓ Diminuição da turbidez da água;
- ✓ Atuação como bioregulador, quando utilizado de forma sistêmica em ambientes aquaculturais, através de um mecanismo de inibição competitiva, onde elevadas quantidades de microrganismos benéficos se multiplicam e predominam sobre populações bacterianas potencialmente patogênicas. A síntese de algumas enzimas proteases produzidas por microrganismos presentes no probiótico atuam da seguinte forma:
- Efeito físico dos probióticos: a partir de um inóculo inicial e de uma grande capacidade de multiplicação, ocorre rápida colonização do ambiente e a ocupação dos espaços disponíveis.
- Efeito químico dos probióticos: Este efeito é obtido com a liberação, para o meio, de enzimas
 proteases que têm efeito na viabilidade das principais bactérias de importância aquícolas. Esses efeitos
 reduzem a chance dos organismos aquáticos se inocularem com bactérias nocivas, reduzindo o
 estresse imunológico e a possibilidade de ocorrência de enfermidades.
- ✓ Ação probiótica, quando fornecidas como suplemento alimentar, pois os microrganismos presentes têm a capacidade de se instalar e proliferar no trato intestinal, com ação de promover o crescimento, beneficiando a saúde do hospedeiro pelo estímulo às propriedades existentes na microbiota natural. Seus modos de ação são: competição por sítios de ligação (exclusão competitiva), produção de substâncias antibacterianas e enzimas, competição por nutrientes e estimulação do sistema imune.

Comentários finais sobre Probióticos: Os probióticos comerciais encontrados no mercado são das mais variadas aplicações e apresentação. Cabe ao produtor usar o protocolo de uma marca comercial que já seja conhecida por outros produtores e que apresentem resultados compensadores. As propriedades de aplicação encontradas são:

- ✓ Probióticos para qualidade do solo;
- ✓ Probióticos para qualidade da água, e;
- ✓ Probióticos para alimento;

VI. Estocagem da Ração

- Todas as formas de ração comercial pra camarões deverão ser adquiridos livres de contaminantes químicos, toxinas microbianas ou outras substâncias adulterantes ou que contenham concentrações inadequadas de vitaminas, minerais e demais nutrientes;
- A estocagem de ração deverá ser feita em ambiente coberto, ventilado e distante de locais onde existe a predisposição de umidade do ar e do solo;



de camarões.

- Deverão ser adotadas práticas de limpeza e manutenção, assim como um programa de controle integrado de pragas (CIP);
- O estoque de ração deverá ser protegido do contato direto com o solo através do uso de estrados;
- As pilhas estocadas deverão manter uma altura máxima de 10 sacos para evitar danos à integridade física das embalagens e do produto, e um distanciamento de 45cm entre os lotes e as paredes laterais do depósito. Esses distanciamentos facilitarão a circulação de ar e dos operadores;
- As pilhas de sacos dos estoques deverão manter linearidade vertical e horizontal. Os produtos retidos para descarte ou devolução deverão ser armazenados em locais designados e registrados em planilhas específicas.
- Programar a estocagem com identificadores para controlar os lotes, fabricantes, data da entrada e tipos de ração com relação ao teor de proteínas, etc.
- A ração, e todo tipo de alimento, deverão ser adquirido recém fabricado e fresco, e mantido em período não superior ao seu prazo de validade;
- Adotar método de controle de estoque Primeiro que entra é o Primeiro que sai (PEPS) ou o Primeiro que Vence é o Primeiro que Sai (PVPS);
- A ração que será utilizada diariamente nos viveiros de produção deverá ser estocada em silos estrategicamente localizados na Fazenda, os quais deverão ter proteções contra a exposição aos raios solares (ex: tinta branca), calor, chuvas e umidade do solo.

VII. Sistema de Aeração:

A aeração artificial dos viveiros de camarão é uma prática fundamental para manter o sucesso dos cultivos realizados em densidades superiores a 20 camarões/m² devido ao aumento da biomassa e, conseqüentemente, do aumento do consumo de oxigênio e da produção de metabólitos. Em função disso, a densidade de estocagem deve ser planejada cuidadosamente e deve estar relacionada com a quantidade de aeradores disponível na fazenda. Além da quantidade, é importante considerar a taxa de transferência de oxigênio dos aeradores disponíveis. Na falta desta informação, é importante conhecer a potencia e modelo dos aeradores.

A taxa padrão de transferência de oxigênio (SORT) dos aeradores de palhetas de 2HP mais utilizados é igual a 1,98 kgO₂/kW/h. Este parâmetro permite quantificar a produção de oxigênio de um determinado equipamento.

A comparação da eficiência entre equipamentos por unidade de potência ou Eficiência Padrão da Aeração (SAE) permite quantificar a produção de oxigênio dissolvido em kg de oxigênio por kWh. Os aeradores de palhetas de 2HP, comumente usados no Brasil, possuem uma SAE de 1,33 kg de O₂/kW/h.

O dimensionamento da aeração de acordo com a densidade é fundamental para o sucesso do cultivo, e os viveiros devem ser povoados apenas quando tiverem a quantidade de aeradores necessária para a densidade planejada.

Os aeradores deverão estar sempre em manutenção preventiva para evitar problemas com a disponibilidade de oxigênio durante o ciclo de cultivo.

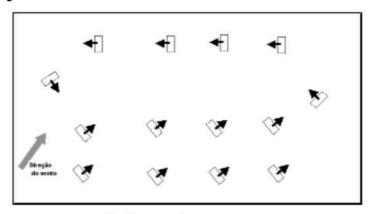


Fig. 02: Disposição dos aeradores nos viveiros.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

A relação da quantidade de aeradores em função da densidade praticada está sugerida na Fig. 04 abaixo. Uma fórmula simples, indicada por *Boyd* (2004), é a utilização de **1HP para cada 400 kg de biomassa de camarões estocada no viveiro de engorda.**

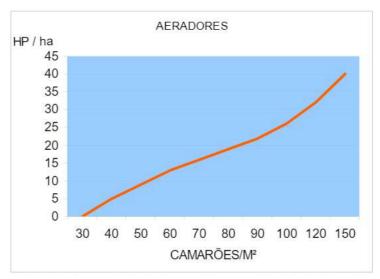


Fig. 03: Relação da quantidade de aeradores em função da densidade praticada Fonte: MCR AQUACULTURA (2003)

- **4.1.4 Procedimentos de Despesca:** Os viveiros infectados deverão ter prioridade na despesca devido às grandes perdas provocadas pela mortalidade de camarões adultos, bem como pela possibilidade da enfermidade se disseminar para outros viveiros não infectados. Os procedimentos para despesca de viveiros infectados por enfermidades estão descrito nas páginas 72 a 73 deste manual.
- **I. Despesca:** A realização da despesca envolve alguns cuidados especiais de Biossegurança a fim de minimizar as possibilidades de transmissão de enfermidade de viveiros infectados para viveiros não infectados, tais como:
- Evitar utilizar máquinas e equipamentos usados em viveiros contaminados na despesca de outros viveiros da fazenda sem a devida limpeza e desinfecção;
- O gelo utilizado nas despescas deverá ser fabricado com água tratada;
- O veículo que estiver envolvido no processo de despesca deverá estar sanitizado Baú ou carroceria, bem como a cabine e equipamentos (pá, monoblocos, luvas, botas, etc.);
- Caixas de isopor usadas devem ser proibidas em operações de despescas;
- Os monoblocos e equipamentos utilizados nas operações de despescas deverão ser higienizados antes do início das operações;
- O pessoal envolvido com operações de despescas deverá obedecer às normas de Biossegurança da Fazenda com relação a higiene pessoal e uso de EPI's;
- Recomenda-se colocar pia com água clorada para que os funcionários envolvidos nas operações de despescas lavem as mãos após contacto com superfícies contaminadas ou após realização de necessidades fisiológicas;
- Um banheiro químico deverá estar à disposição do pessoal envolvido nas despescas para uso imediato em caso de necessidades. Este banheiro móvel deverá ser constantemente sanitizado para manter condições de higiene constante;
- Os animais mortos (peixes, camarões, siris, etc.), material removido das raspagens das comportas e equipamentos, bem como os detritos que são coletados durante o processo de despesca deverão ser acondicionados em recipiente adequado para descarte posterior em fossa sanitária.
- II. Limpeza e Assepsia das Estruturas, Equipamentos, Utensílios e Pessoal: A limpeza e assepsia do pessoal, equipamentos e utensílios devem seguir as recomendações descritas nas orientações das Boas Práticas de Aquacultura contidas no item 4.2.4 deste manual.

4.2 - Programa de Biossegurança:

4.2.1 - Localização da Fazenda:

Durante a fase de escolha da área para construção dos projetos de criação de camarão, alguns detalhes os casos demonstrados a seguir necessitam ser observados:

- ✓ A área deverá ter configuração propícia para a construção de projetos, como seja:
- Configuração plana ou que se encaixe na configuração projetada pelo projetista;
- Solos impermeáveis para evitar problemas com percolação de água para o lençol freático no caso de projetos para construção de viveiros que não contemplem revestimento ou impermeabilização;
- O solo deverá ter pH compreendido entre 6.5 e 7.5 e teor de matéria orgânica inferior a 4%;
- O projeto deverá estar distante de áreas sujeitas a poluição industrial, antrópicas e biológicas;
- A área não poderá ser ecologicamente sensível;
- O projeto deverá ser embasada em Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente, de acordo com a legislação em vigor (Ver Resolução do CONAMA 312, de 10 de outubro de 2002 – Art. 1º ao 19º);
- A área deverá ter livre acesso e disponibilidade de energia elétrica para atender a demanda do projeto.
- ✓ Deverá ser embasada em orientação técnica desenvolvida para atender um bom programa de manejo e aplicações práticas de biossegurança. Como amostrado no escopo deste documento, a prevenção das enfermidades é a base fundamental da biossegurança e será pré-requisito indispensável para a sustentabilidade da carcinicultura brasileira. A sustentabilidade é aqui definida como a "relação equilibrada entre as dimensões Ambientais, Sociais e Econômicas de uma atividade na localidade onde será implantada".

A implantação de estruturas de apoio, como os Berçários Intensivos, Raceways, Bacias de Sedimentação e Sistemas de Recirculação contribuirá para incrementar o Programa de Biossegurança na Fazenda, devido as suas particularidades, as quais facilitarão de certa maneira o manejo empregado. O sistema de recirculação, por exemplo, terá importância fundamental nos casos em que ocorram surtos de enfermidade ou descargas de produtos poluentes detectados no ambiente natural, dando a opção de reuso da água tratada pelo sistema de bacias de decantação.

Por sua vez, as bacias de decantação terão função importante no tratamento dos efluentes das fazendas, mediante o processo de maturação, decantação e tratamento opcional de desintoxicação da água com a ajuda de microalgas, moluscos filtradores (ostras e mexilhões) e probióticos. A água tratada nas bacias de decantação será descartada para o meio ambiente de uma forma responsável, podendo ser reutilizada pelo sistema de recirculação para atender a fazenda em algumas situações, como seja:

- Na ocorrência de surtos de enfermidades no ambiente natural;
- Quando a água de captação apresentar surtos indesejáveis de microalgas nocivas ao cultivo de camarões (ex: Dinoflagelados);
- Quando da detecção de poluentes oriundos de descargas de efluentes industriais acidentais, efluentes antrópicos e inseticidas advindos da lixiviação da agricultura na presença de fortes chuvas;
- Quando a água do manancial de captação apresentar quantidade elevada de Sólidos Totais em Suspensão, por ocasião da dinâmica das marés de maiores amplitudes;
- Quando a fazenda necessitar de água mais rica em nutrientes para atender o programa de fertilizações no controle da qualidade da água, etc.

O projeto de biossegurança deverá atender a cada modelo de projeto, situando-se em diferentes níveis de biossegurança e adequando-se as necessidades de inclusão de boas práticas de manejo, exclusão e/ou controle de patógenos específicos para cada caso.

4.2.2 - Layout do Projeto.

4.2.2.1 - Sistema fechado ou estufa (greenhouse): Uma das formas mais efetivas de controle de transmissão de vetores de patógenos são as barreiras físicas. No caso do sistema fechado tipo estufa (greenhouse) os procedimentos de biossegurança são mais facilmente implantados, já que se trata de uma

estrutura isolada do ambiente de entorno e, por conseguinte, menos propenso a inserção de agentes patógenos. Possibilita ainda, a realização de biofiltração e recirculação, reduzindo ou eliminando o impacto ambiental devido à descarga de efluentes (ver foto xx).

- **4.2.2.2 Recirculação:** Os métodos de recirculação são favoráveis à biossegurança por dois motivos importantes:
- 1. Impedem a entrada de vetores de enfermidades oriundos do ambiente de entorno, o que reduz consideravelmente a presença de patógenos no ambiente de cultivo, já que muitos destes possuem uma grande variabilidade de hospedeiros, muitos dos quais estão presentes nos componentes planctônicos, entre outros animais, do ambiente natural;
- **2.** Evitam a flutuação das características físico-químicas da água e a mudança de composição na população dos produtores primários e secundários (principais alimentos naturais para o camarão) reduzindo o nível de estresse causado pelas variações sazonais (Fig. Xx).
- **4.2.2.3 Dimensionamento de fazendas e viveiros:** O tamanho da fazenda depende da disponibilidade de área e capacidade de investimento do produtor envolvido com o projeto. É óbvio que cada projeto, em particular, esteja embasado nos estudos ambientais e exigências legais da legislação em vigor.

Quanto ao tamanho dos viveiros, as técnicas de manejo para exclusão de patógenos tendem a favorecer o uso de pequenas unidades produtivas, pela facilidade que as mesmas apresentam no manejo da qualidade de água que incluem os processos de filtração e desinfecção para eliminação de patógenos, além da facilidade no monitoramento da saúde do camarão durante todo o ciclo de cultivo. Os custos de tratamento e prejuízos advindos de perdas da população confinada em pequenas unidades de produção, também são proporcionalmente menores.

4.2.2.4 - Compartimentização: A compartimentização de uma fazenda significa a transformação de uma grande unidade produtiva em pequenos lotes estrategicamente montado e separados pelas barreiras físicas de um programa de biossegurança.

O desafio para a implantação de um programa de biossegurança em fazendas de grande porte é maior do que em pequenas fazendas. Este desafio pode ser contornado com a técnica da compartimentização aqui mencionada. Com esta estratégia é possível tratar, de forma independente, as diversas áreas compartimentizadas. Este manejo tem o objetivo de evitar que um brote de enfermidade constatada em uma área compartimentizada se espalhe por toda a fazenda, restringindo-a a este setor compartimentizado através do controle advindo das barreiras físicas, químicas e biológicas estrategicamente implantadas pelo programa.

- **4.2.2.5 Profundidade dos viveiros:** As flutuações na qualidade da água podem induzir ao estresse os camarões confinados, abrindo as portas para o aumento da virulência dos possíveis patógenos presentes no ambiente de cultivo. Os viveiros com profundidade média compreendida entre 1,2 a 1,4 m parecem ter estes problemas atenuados. Viveiros mais profundos também podem ser vantajosos, mas necessitam de equipamentos de aeração, ou circulação, para evitar estratificação. No entanto, viveiros muito profundos (> 1,6m) podem acumular matéria orgânica em excesso, formação de áreas anaeróbicas, o que favorece o desenvolvimento de patógenos.
- **4.2.2.6 Desenho dos canais:** Os canais devem possuir condições para a sua drenagem, tais como comportas ao longo dos canais, topografia adequada e bueiros que permitam a completa drenagem e secagem. Isto facilita a eliminação de hospedeiros de patógenos provenientes de cultivos anteriores. Para novos projetos seria interessante que as cotas do canal de drenagem sejam calculadas no sentido de facilitar a completa por meio de gravidade, no lugar de bombas.

É estrategicamente recomendável que os canais de abastecimento de pequenas fazendas, ou áreas compartimentizadas de grandes projetos, sejam construídos em forma de canaleta. Este modelo de abastecimento possibilita um melhor controle no que concerne à biossegurança pelas facilidades de limpeza e desinfecção.

4.2.2.7 -Filtração da água para eliminação de vetores de enfermidades:

A exclusão física de vetores de enfermidades dos canais de abastecimento e viveiros de produção, através da filtração da água de entrada, é utilizada em vários países por ser uma valiosa estratégia de manejo (*Fegan* e *Clifford*, 2001). Para fazendas onde não é possível realizar a troca zero de água, a filtração é praticamente o único meio de exclusão de patógenos, além de prevenir possíveis predadores e competidores. Em fazendas de camarões podem ser instaladas duas barreiras de filtragem, a saber:

☐ Filtragem primária nos canais de abastecimento: A montagem das telas tipo "Bolsa-Bag" deve ser montado o final do recalque das bombas. As telas utilizadas neste sistema deve ser de malha de 500 micras com reforço externo de 2mm para evitar rompimentos (foto 19 e 20).





Fotos 19 e 20: Filtragem inicial em canais de abastecimento. Fonte: 19 - LIMA, Marcelo – 2004 e 20 – LIGHTNER, Donald V.





Fotos 21 e 22: Filtragem inicial em canais de abastecimento. Fonte: LIMA, Marcelo – 2004.

☐ **Filtragem secundária nas comportas de abastecimento dos viveiros:** Cada viveiro da fazenda de camarões deverá ter sua comporta individual de abastecimento. Para estas um programa de filtragem deverá ser montado como mostrado nas fotos 23, 24 e 25 e sugestões a seguir:



☐ Filtração terciária nas comportas de drenagem:

Para as comportas de drenagem dos viveiros de produção deverá ser realizada a seguinte programação:

- ✓ 0,5mm Até 30 dias de cultivo ou camarões de no mínimo 2g;
- √ 1,0mm Usar em viveiros com camarão de até 4 5g;
- √ ≥ 3,0mm Usar em viveiros com camarões acima de 5gr até o final de cultivo.

Este programa de filtragem atenderá os requisitos de manejo de acordo com a idade e impedirá a fuga dos camarões confinados no viveiro de produção.

O cronograma de substituição das telas, em função das malhas, pode ser alterado caso o viveiro apresente depleção de Oxigênio Dissolvido e, como decorrência, necessite de uma drenagem mais forte para atender o manejo de renovação da água de cultivo para a recomposição dos parâmetros físico-químicos.

4.2.2.8 - Controle do acesso a fazenda.

□ Acesso do pessoal:

Controle da Entrada de Funcionários:

- ✓ Todos os funcionários deverão se apresentar na fazenda com roupas limpas, barbeados, com cabelos cortados e unhas aparadas;
- ✓ Todos os funcionários deverão passar por pedilúvio estrategicamente colocada no acesso da área produtiva da fazenda, para a devida sanitização dos calçados;
- ✓ Os funcionários deverão passar por exame médicos periodicamente, para garantir seu estado clínico de saúde.

Programação para receber Visitantes:

- Como estratégia para evitar que os visitantes tragam contaminação proveniente de outras fazendas, as visitas deverão ser previamente agendadas para o início da manhã;
- ✓ Os visitantes deverão se adequar às normas de Biossegurança da fazenda, passando pelo pedilúvil e usando EPI's quando a situação assim exigir;
- ✓ Aquelas pessoas que tiveram contato com outras Fazendas, Plantas de Processamento, Laboratório de Larvicultura, ou áreas reconhecidamente infectadas, não devem ter acesso à área de produção da fazenda por um período nunca inferior a 24 horas.

☐ Controle da Entrada de Veículos (Internos e Externos):

Estacionamento:

- ✓ Todos os veículos de visitantes, e de funcionários, deverão estacionar no pátio da área administrativa ou em estacionamento externo à Fazenda, não podendo circular na área de produção;
- ✓ O ideal é que as fazendas possuam estacionamento ou área para descarregamento isolada por barreiras físicas da área produtiva.

Arco sanitário:

✓ Todos os veículos e motos devem ser sanitizado, através de arco sanitário, antes da entrada na área de produção da fazenda (Foto xx).

4.2.3 - Controle da Aquisição e Armazenamento de Insumos, Utensílios e Equipamentos.

Todos os insumos, utensílios e equipamentos devem ser provenientes de fornecedores idôneos que atendam as especificações de compra, disponibilizem alguma forma de garantia de qualidade do produto e atendam aos compromissos descritos nos Códigos de Conduta, Boas práticas de Aqüicultura e do Programa de Gestão de Qualidade da ABCC.

Os insumos, como ração, calcário, fertilizantes, melhoradores da qualidade do solo e água, bem como outros suplementos alimentares deverão ser adquiridos de fontes confiáveis para não representar fontes de contaminação e risco à saúde dos funcionários e dos animais, devendo ser realizados testes periódicos de monitoramento da qualidade destes insumos.

Todos os utensílios e equipamentos adquiridos deverão ser adequados para utilização em fazendas de camarão (com relação ao material de fabricação e construção que permita a limpeza e desinfecção dos mesmos).

O armazenamento deve evitar que os insumos, utensílios e equipamentos utilizados sofram algum tipo de perda de qualidade e contaminação química ou biológica. Cada produto deve ter local próprio de armazenamento que atenda as recomendações do fabricante. Esses locais devem ser periodicamente higienizados, desinfetados e submetidos a um controle eficaz contra pragas e roedores.

O processo de aquisição, armazenamento e de movimentação de insumos deve ser devidamente documentado para que, na ocorrência de um eventual problema, garanta a rastreabilidade do mesmo. Todos os registros deverão estar disponíveis e acessíveis.

4.2.3.1 - Alimentos frescos e ração: Todos os alimentos adquiridos devem possuir certificado de inocuidade pelo fabricante, além de passar pelos monitoramentos sistemáticos discriminados na Tabela 20.

Tabela 20 – Monitoramento da qualidade de produtos frescos e elaborados.

Objetivo	Pontos de Coleta	Amostras (Sub-amostras)	Periodicidade	OBS	
ALIMENTO FRESCO					
Análise Sensorial	Berçário	1 (3)	A cada lote recebido	-	
Análise Bacteriológica	Berçário	1 (3)	A cada lote recebido	-	
PCR	Berçário	1 (3)	Se detectado problema	Patógenos de importância econômica no Brasil	
		RAÇÃO			
Análise Sensorial e Física	Galpão da Fazenda	1 (3)	A cada lote recebido	-	
Análise Bacteriológica	Galpão da Fazenda	1 (3)	Se detectado problema	-	
Análise Bromatológica	Galpão da Fazenda	1 (3)	Se detectado problema	-	

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.2.4 - Limpeza e Assepsia do Pessoal, Veículos, Utensílios e Equipamentos.

Os procedimentos de higiene devem seguir as recomendações das BPA (Boas Práticas de Aquacultura) da Fazenda.

Os funcionários devem higienizar as mãos a cada contato com animais ou superfícies contaminadas. O mesmo se aplica aos visitantes.

Veículos, utensílios e equipamentos que entraram em contato com animais ou superfícies contaminadas devem ser higienizados imediatamente.

Todas as superfícies devem ser limpas com escovas e detergente, e em seguida devem ser sanitizadas observando os 5 passos a seguir:

- 1- Limpeza seca;
- 2- Pré-enxague;
- 3- Aplicação do detergente;
- 4- Enxágüe;
- 5- Sanitização.

Figura 05: Procedimentos de Limpeza e Sanitização. Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Tabela 21: Discriminação de processos sanitizantes disponíveis para emprego em aquacultura.

PROCESSO	INDICAÇÃO	MÉTODO DE USO	COMENTÁRIOS
Dessecação física.	Patógenos no solo	Exposição ao sol	O período pode ser reduzido pelo uso de um produto químico desinfetante.
Calor Úmido	Patógenos nos veículos	100°C por 5 minutos	-
Raios Ultravioletas	Contra vírus e bactérias	10 mJ/cm ²	Mínima dose letal
Composto quaternário de amônia.	Contra vírus, bactérias, mãos e superfícies plásticas.	1 a 2 mg/l durante 1 a 15 min.	_
Oxido de Cálcio	Patógeno no solo	0.5 kg/m ²	
Hipoclorito de Cálcio	Contra bactéria e vírus em todas as superfícies e água.	Solução de 30 mg/L	Pode ser neutralizado com Tiosulfato de Sódio.
Cianamida de Cálcio	Esporos no solo	3.000 kg/ha na superfície do solo	_
Formalina	Patógenos na água e no ambiente	30ppm	_
Iodo	 Bactéria, vírus e fungos, Mãos e em superfícies lisas; Ovos de peixes e camarões; Tanques 	segundos; - 100 mg/l por 10 minutos; - 25 mg/l por muitas horas.	-
Ozônio	Esterilização da água	1 mg/l por 1 minuto	Metodologia de alto custo.
Hidróxido de Sódio	Patógenos existentes nas superfícies dos viveiros.	- Mistura - hidróxido de sódio (100gr), hidróxido de cálcio (10 gr) Aplicar nas superfícies com auxílio de pulverizador. 1 litro/10m²/48 h)	O desinfetante mais ativo é o óxido de cálcio micronizado.
Hipoclorito de Sódio	Contra bactéria e vírus. Para limpeza de todas as superfícies e na água, e desinfecção de equipam	3	Neutralizar com Tiosulfato de sódio
Ácido Muriático	Contra bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	Solução a 10%	Usado para sanitização de Tanques Berçários e Caixas de transporte
Álcool	Contra bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	Solução a 70%	Usado para desinfecção das mãos, azulejos, mesas e utensílios de Laboratório.
Biguamida com C.Q. A*	Contra bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	Solução a 3%	Pedilúvio e Arco Sanitário. Parede, teto e piso de concreto.
Cresol	Contra bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	-	Pedilúvio. Parede, teto e piso de concreto.
Fenol	Bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	-	Pedilúvio. Parede, teto e piso de concreto.
Glutaraldeído.	Bactérias, Vírus, Fungos e Protozoários.	-	Pedilúvio. Parede, teto e piso de concreto.

^{*}Composto Quaternário de Amônio. Fonte: OIE - 2003.

A freqüência de higiene do pessoal, veículos, utensílios e equipamentos devem ser a seguinte:

Tabela 22 - Frequência das Operações de Limpeza e Desinfecção na Fazenda

Tabela 22 – Frequencia das Operações de Emilipeza e Desimecção na Fazenda.						
Processo	Freqüência					
Higiene pessoal.	Diária. Ou a cada contato com animais ou superfícies contaminadas com resíduos químicos ou biológicos.					
Higiene veículos.	Semanal (quando somente em operações internas), ou; A cada entrada na Fazenda, ou; A cada contato com animais, ou;					

	A cada contacto com superfícies contaminadas com resíduos químicos ou biológicos.				
Higiene dos utensílios dos					
viveiros (escovas, caiaques,	Semanalmente ou quando for necessário fazer transferência de equipamentos de um				
remos, tarrafas, balanças					
de biometrias, etc.).					
Higiene de utensílios da	Imediatamente depois de cada despesca.				
despesca.	Infediatamente depois de cada despesca.				
Higiene da máquina de	Imadiatamento deneio de cada decressa				
despesca. Imediatamente depois de cada despesca.					
Telas das comportas.	Imediatamente depois de cada troca de telas.				
Bandejas	Limpeza com escovas semanalmente. Limpeza com desinfecção a cada ciclo.				
Stops-Logs (tábuas de comportas)	Raspagem das incrustações semanalmente. Limpeza com desinfecção a cada ciclo.				

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

As dependências administrativas, e as Unidades de Apoio no Campo, deverão ser limpas e sanitizadas diariamente e deverão possuir Instalações Hidrosanitárias em boas condições de funcionamento e conservação, segundo as BPA (Boas Práticas de Aquacultura).

4.2.5 - Exclusão de Patógenos: Diferentemente de outras indústrias, como avicultura, na qual o principal meio de transmissão é o ar atmosférico, o veículo de transmissão de enfermidades em carcinicultura é a presença de vetores e partículas virais na água contaminada, os quais contribuem para a proliferação horizontal entre os camarões cultivados.

A aplicação de princípios preventivos de saúde, para o controle das enfermidades do camarão, inclui a exclusão de potenciais agentes patógenos.

- **4.2.5.1 Exclusão de patógenos na água:** Além do processo de filtração primário (bombeamento) e secundário (comportas de abastecimento), o tratamento químico posterior com a aplicação de 30ppm de hipoclorito de cálcio a 60% (dosagem equivalente 20ppm de cloro ativo) contribui para a eliminação final de possíveis partículas virais e larvas de crustáceos que possam ter passado pelas telas de filtragem da água. A aeração mecânica pode ser utilizada para acelerar o processo de evaporação do cloro após o período de desinfecção de 24 horas. Podem ainda ser utilizados produtos desinfetantes específicos (Ver Tabela 21).
- **4.2.5.2 Exclusão de patógenos no solo:** Aplicar Óxido de Cálcio (CaO) Micronizado por todo o fundo do viveiro, na proporção de 1.500kg/ha. Esta aplicação somente poderá ser levada a cabo após o manejo voltado para a degradação do excesso da matéria orgânica.

4.2.5.3 - Exclusão de vetores de enfermidade do viveiro:

- Depois de cada ciclo remover todas as incrustações (cracas, ostras, algas, etc.) das comportas, varas, telas, caiaques, remos e do enrocamento. O material removido deverá ser coletado e descartado em vala sanitária com aplicação sobreposta de cal;
- Esterilizar qualquer resquício de água remanescente do cultivo anterior com 20 ou 30ppm de hipoclorito de cálcio a 60%, ou quantidade suficiente para a completa eliminação de vetores como peixes, moluscos e crustáceos;
- Utilizar telas tipo bag-net com malha de 250 micras na captação e/ou entrada de água dos berçários, raceways e viveiros para minimizar o aporte de possíveis vetores.
- **4.2.6 Monitoramento Ambiental:** Será definido como monitoramento ambiental o acompanhamento sistemático de parâmetros físico-químicos e biológicos no ambiente natural de entorno da fazenda, como também na área de produção, incluindo canais de abastecimento e drenagem, viveiros de engorda e bacias de decantação (quando existirem).

Os parâmetros a serem monitorados estão descritos em detalhes a seguir:

4.2.6.1 - Elaboração do Plano do Plano de Monitoramento Ambiental (PMA): O Plano de Monitoramento Ambiental atenderá os requisitos da Resolução Nº 312 do CONAMA, de 10 de outubro de 2002, no seu Anexo III, como estão discriminados a seguir:

PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

PARÂMETROS MÍNIMOS

A - Estação de Coletas:

 Implantar, no mínimo, o seguinte plano de instalação de estações de coleta de água, as quais deverão ser apresentadas em planta, com coordenadas geográficas, em escala compatível com o projeto, estabelecendo a periodicidade para coleta das amostras nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

□ Pontos de coletas nos viveiros em produção:

- ✓ No mínimo 01 viveiro para o pequeno produtor;
- ✓ 02 viveiros para o médio produtor, e;
 ✓ 03 viveiros para o grande produtor;
- □ Ponto de coleta no local do bombeamento central da fazenda (ponto de captação): Coletas deverão ser realizadas na Preamar e na baixa-mar:
- ☐ Ponto de coleta no local de drenagem da fazenda: As coletas de verão ser realizadas na preamar e na baixa-mar, a saber:
- ✓ A 100m à jusante do ponto de lançamento da água da drenagem da fazenda ou viveiro;
- ✓ A 100m à montante do ponto de lançamento da água de drenagem da fazenda ou viveiro.

B - Parâmetros a serem determinados nas amostras coletadas:

Determinar a variação dos parâmetros físico-químicos e biológicos, que deverão ser coletados na baixamar e na preamar:

Parâmetros Hidrobiológicos, numa fregüência mínima de coleta trimestral:

Tab. 23: Parâmetros hidrobiológicos para Plano de Monitoramento Ambiental.

PARÂMETROS HIDROBIOLÓGICOS				
PARÂMETRO	UNIDADE DE MEDIÇÃO			
Material em suspensão	mg/L			
Temperatura	°C			
Transparência	Disco de Secchi - Metro			
Salinidade	ppt = %0			
OD (Oxigênio Dissolvido).	mg/L			
DBO ₅ (Demanda Bioq. de Oxigênio em 5 dias).	mg/L			
pH (Potencial Hidrogeniônico).	Unidade de pH			
Amônia – N	mg/L			
Nitrito - N	mg/L			
Nitrato - N	mg/L			
Fosfato - P	mg/L			
Silicato - Si	mg/L			

Fonte: Resolução 312 do CONAMA, de 10 de outubro de 2002.

 Parâmetros Biológicos, a uma freqüência mínima trimestral, considerando as estações secas e chuvosas;

Tab. 24: Parâmetros biológicos para Plano de Monitoramento Ambiental.

The state of the s					
PARÂMETROS BIOLÓGICOS					
PARÂMETRO		UNIDADE DE MEDIÇÃO			
Identificar a estrutura quali-quantitativa	da	Descrevendo a metodologia a ser aplicada.			
comunidade fitoplanctônica.		(Indivíduos/mL).			
Identificar a estrutura quali-quantitativa	da	Descrevendo a metodologia a ser aplicada.			
comunidade zooplanctônica.		Indivíduos/mL.			
Clorofila "a".		μg/L.			
Coliformes totals.		UFC / 100mL			

Fonte: Resolução 312 do CONAMA, de 10 de outubro de 2002.

As fazendas deverão apresentar dados de monitoramento interno dos viveiros na véspera da despesca, concomitantemente à apresentação dos relatórios semestrais:

Nota 1: Os dados de monitoramento dos viveiros devem estar disponíveis quando solicitados;

Nota 2: Dependendo da análise dos dados apresentados, os parâmetros biológicos podem ser objeto de especificações apropriadas para cada caso.

C – Cronograma: Os produtores deverão apresentar cronograma de execução do Plano de Monitoramento Ambiental (PMA) durante o período de validade da Licença de Operação.

D — Relatório Técnico: Os produtores deverão apresentar os relatórios técnicos dos parâmetros hidrobiológicos, e dos parâmetros biológicos, no prazo de trinta dias após cada coleta, e relatório anual com todos os dados analisados e interpretados, no qual deverão constar as principais alterações ambientais, decorrentes do empreendimento, bem como fazer comparações com as análises anteriores.

4.2.6.2 - Monitoramento e controle dos Parâmetros Físico-Químicos da Qualidade do solo dos viveiros.

Tabela 25 – Plano de Amostragem para o Monitoramento dos Parâmetros Físico-Químicos da Qualidade do Solo dos viveiros.

OBJETIVO	PONTOS DE COLETA	(AMOSTRAS) SUB.AMOSTR AS	VIVEIROS	PERIODICIDADE	OBS
Monitoramento do pH.	Viveiro	(20) 4	Todos	A cada ciclo. Após despesca. Após preparação.	Repetir análise em caso necessário.
Monitoramento da Mat.Orgânica.	Viveiro	(20)1	Todos	A cada ciclo. Após despesca. Após preparação.	Repetir análise em caso necessário.
Monitoramento dos parâmetros Físico-Químico.	Viveiro	(20) 1	20% dos viveiros.	Trimestral	Após a despesca.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.2.6.3 - Monitoramento e controle dos Parâmetros Físico-Químicos da Qualidade da água dos viveiros:

Tabela 26 — Plano de Amostragem para o Monitoramento dos Parâmetros Físico-Químicos da Qualidade da Água dos viveiros:

OBJETIVO	AMOSTRAS (SUB- AMOSTRA)	VIVEIROS	FREQUÊNCIA	OBS
Temperatura	(1)1	Todos	3 vezes/dia	Superfície e fundo.
Salinidade	(1)1	Todos	Semanal	Superfície.
Oxig. Dissolv.	(1)1	Todos	3 vezes/dia	Superfície e fundo.
pН	(1)1	Todos	2 vezes/dia	Superfície
Transparência	(1)1	Todos	1 vez/dia	12h00min a 14h00min
Amônia	(1)1	Todos	Semanal	Fundo
Nitrito	(1)1	Todos	Semanal	Fundo
Nitrato	(1)1	Todos	Semanal	Fundo
Alcalinidade	(1)1	Todos	Semanal	Superfície
Dureza	(1)1	Todos	Semanal	Superfície
Silicato	(1)1	Todos	Semanal	Superfície
Ortofosfato	(1)1	Todos	Semanal	Fundo
Sulfito de Hidrog.	(1)1	Todos	Semanal	Fundo - Nos viveiros com baixo rendimento.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.2.6.4 - Monitoramento e controle dos Parâmetros Biológicos - Bacteriologia, Fitoplâncton, Zooplâncton e Bentos.

Tabela 27 – Plano de Amostragem para o Monitoramento dos Parâmetros Biológicos nos viveiros.

Objetivo	(Amostras) Sub-amostras	Viveiros	Periodicidade	OBS
Fitoplâncton		Todos	Semanal	-
Zooplâncton	(4) 4		Semanai	-
Fitobenton	(1) 1 Managa		Mensal	-
Zoobenton			Mensai	-
Bacteriológico da água, solo e		20% Viveiros		Priorizar viveiros
camarões.	(3) 1	em operação	Semanal	com baixo
Carriaroes.		em operação		desempenho.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

4.2.7 - Monitoramento da Sanidade dos Camarões:

O Monitoramento da Sanidade dos camarões cumprirá com as diretrizes contidas no Programa de Monitoramento Ambiental do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dos Projetos que prevê o Monitoramento da Sanidade dos camarões semanalmente:

- ✓ Durante o cultivo no Berçário Intensivo,
- ✓ Ao longo do cultivo nos Viveiros de Engorda e após a despesca.

Tabela 28 – Plano de Amostragem para Monitoramento da Sanidade dos Camarões:

Objetivo	Pontos de Coleta	(Amostras) Sub-amostras	Periodicidade	OBS
Análise de PCR	PL's certificadas.	(1) 1	Se verificado problema nos berçários e viveiros.	Certificada do Laboratório de Larvicultura.
Análises Presuntivas	PL's no Berçário e Juvenis nos Viveiros de Engorda	1 (1)1	Semanal	Todos os Berçários e em torno de 25 a 50% dos Viveiros em operação a depender da estrutura da fazenda.
Bacteriológico das PL's (Macerado) e Juvenis (Hemolinfa e Hepatopâncreas.)	PL's no Berçário e Juvenis nos Viveiros de Engorda		Semanal	Todos os Berçários e em torno de 25 a 50% dos Viveiros em operação a depender da estrutura da fazenda.
Análise de Prevalência	Viveiros de Engorda	100 animais em 3 pontos diferentes do viveiro de produção.	partir do início	Viveiros com enfermidades.

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

NEXO I: Análises Presuntivas e Confirmativas em Camarões

Análises Presuntivas: É a técnica que se utiliza para monitorar o estado de saúde dos organismos aquáticos mediante a realização de diagnósticos presuntivos no laboratório da própria fazenda e no campo.

As enfermidades nos organismos aquáticos têm um curso muito rápido, de modo que é de grande importância realizar um método diagnóstico que reúna todas as características que antecedam sua manifestação. A técnica de análises presuntiva se apresenta como uma alternativa valiosa no controle e combate a enfermidades.

Este método consiste em dissecar o camarão vivo em todos os seus estados de crescimento e observar, sob a luz de microscópio, as alterações em seus órgãos e tecidos que possam estar sendo provocadas por patógenos ou por modificações biológicas ou físico-químicas da qualidade da água.

Análises Confirmativas: Esta metodologia é mais sofisticada e necessita de um período maior para o resultado, além de pessoal especializado e equipamento apropriado, apresentando um custo mais elevado quando comparado ao presuntivo. Neste processo utiliza-se da histopatologia, hibridação "in situ" e das análises moleculares como PCR (revista da ABCC, março de 2004).

Normalmente os diagnósticos confirmativos (PCR, Histopatologia, etc.) são realizados em laboratórios particulares, fora das instalações da Fazenda, às vezes fora do estado ou até mesmo do País, o que provoca o atraso nas entregas dos resultados que em muitas ocasiões só chegam após a completa disseminação da enfermidade com os prejuízos advindos de sua patogenicidade.

As técnicas de análises presuntivas requerem um mínimo de investimentos e podem apoiar as análises confirmativas na identificação precoce de enfermidades como IHHNV, TSV, NHP, HE, Vibriose, Micoses, Epibiontes e Protozoários como Gregarinas e Microsporídios.

As fotos Ilustrativas apresentadas a seguir dão uma idéia da unidade de apoio necessária para a montagem do laboratório de Análises Presuntivas e Bacteriologia.

Fig 04: Prédio de Apoio para Análises Presuntivas e Bacteriologia:



Foto 26: Laboratório Análises Presuntivas (centro).



Foto 27: Sala de preparação de amostras.



Foto 28: Sala de microscopia.



Foto 29: Sala de bacteriologia.

Fig 05: Sala de recepção de amostras para Análise Presuntiva e Bacteriologia de viveiros.





Foto 31: Vasilhame p/ transporte de amostras.

NEO NEO

Foto 32: Coletas de amostras p/ análise.

Foto 30: Sala de recepção de amostras de amostras.

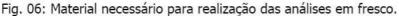




Foto 33: Material de dissecação.



Foto 35: Balança digital para pesar camarões.



Foto 34: Tabela para anotações.



Foto 36: Avaliação microscópica.

Fig 07: Análises Presuntivas (procedimentos) e Avaliação do tempo de coagulação. Fonte: ITSON – Instituto Tecnológico de Sonora.





Foto 37 e 38 : Avaliação do tempo de coagulação da hemolinfa de camarões.

Fig. 08: Dessecação de opérculo branquial para montagem de lâmina Fonte: ITSON – Instituto Tecnológico de Sonora.





Foto 39 e 40 : Dessecação do opérculo branquial para montagem de lâmina. Observação de depósitos de sais de cálcio na carapaça – WSSV e Bactérias.

Fig 09: Análise Presuntiva – Dessecação de Brânquias para montagem de Lâminas. Fonte: ALDAY, Vitória & FLEGEL, T. W. – Diagnosis of Shrimp Disease.

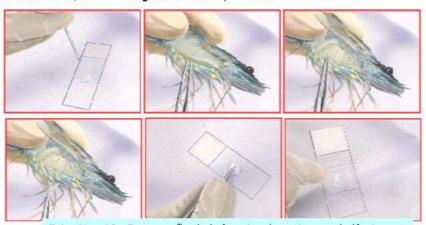


Foto 41 a 46 : Dessecação da brânquia p/ montagem de lâmina. Para observação de epibiontes, necrose e impregnações.

Fig 10: Análise Presuntiva — Dessecação de Intestino Anterior para montagem de lâminas. Fonte: ITSON - Instituto Tecnológico de Sonora — 2003.









Foto 47 a 50 : Dessecação do intestino anterior p/ montagem de lâmina.

Para observação de conteúdo intestinal, Enterite Hemocítica, presença de protozoários, canibalismo.

Fig. 11: Dessecação do intestino posterior para montagem de lâmina. Fonrte: Instituto Tecnológico de Sonora.



Fig. 12: Dessecação de Hepatopâncreas para montagem de lâmina.





Foto 55 a 56: Dessecação do hepatopâncreas. Para observação de deformações, necrose, NHP, e teor de lipídios.

Para observação de presença de gametócitos de gregarinas.

Fig. 13: Análises Presuntivas – Lâminas montadas e prontas para análises em fresco. Fonte: LIMA, Marcelo e ITSON – Instituto Tecnológico de Sonora – 2003.

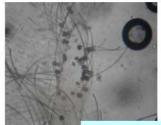




Foto 57 e 58: Lâminas montadas para inicialização das análises em fresco. Para observações de tecidos frescos e possíveis sintomatologias de enfermidades

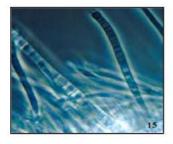
Fig. 14: Análises Presuntivas - Avaliação de brânquias a luz de microscópio.

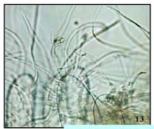






Fotos 59 a 61: Avaliação de brânquias a luz de microscópio. Presença de necrose (pontos escuros) e epibiontes. Fonte: LIMA, Marcelo – 2008.







Fonte: LIMA, Marcelo e LIGHTNER, Donald V.

Fotos 62 a 63: Avaliação de brânquias a luz de microscópio. Presença de bactérias filamentosas e necrose (pontos escuros). Fonte: LIGHTNER, Donald V.

Fig. 15: Análise presuntiva – Avaliação do conteúdo do intestino anterior:









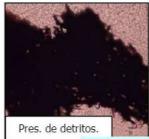
Fotos 64 a 67: Avaliação microscópica do intestino anterior. Presença de gregarinas (adultos e trofozoítos = jovens). Fonte: LIMA, Marcelo - 2006.

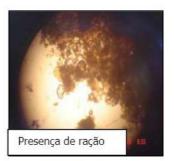
Fig. 16: Análise Presuntiva – Avaliação do conteúdo intestinal. Fonte: LIMA, Marcelo – 2006.











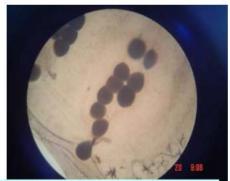


Fotos 68 a 73: Avaliação microscópica do intestino anterior. Avaliação do conteúdo intestinal. Fonte: LIMA, Marcelo - 2006.

Fig. 17: Análise presuntiva – Avaliação do conteúdo do intestino posterior.



Fonte: LIMA, Marcelo - 2010.



Fotos 74 e 75: Avaliação microscópica do intestino posterior. Presença de gametócitos de gregarinas. Fonte: LIMA, Marcelo - 2010.

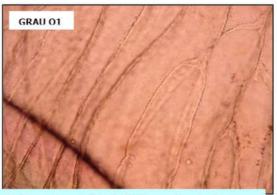
Fig. 18: Análise Presuntiva - Avaliação de Hepatopâncreas (Teor de Lipídeos).





Fonte: LIMA, Marcelo - 2003.

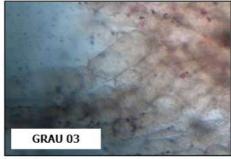




Fotos 76 a 79: Grau de conteúdo de lipídios no hepatopâncreas. Fonte: LIMA, Marcelo — 2010.

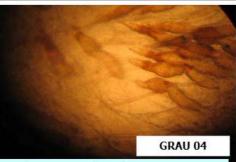
Fig. 19: Avaliação presuntiva do Hepatopâncreas – Grau de atrofia e necrose dos túbulos do hepatopâncreas.





Fonte: LIMA, Marcelo - 2003.





Fotos 80 a 83: Avaliação microscópica do intestino posterior. Grau de evolução de atrofia com posterior necrose dos túbulos.

ANEXO II: Bacteriologia nos Camarões

MEIO DE CULTURA AGAR TCBS Seletivo para bactérias do Gênero *Víbrio* sp.





Fotos 85: Preparação placas com Agar TCBS. Fonte: LIMA, Marcelo – 2004.





CARACTERÍSTICAS DO AGAR TCBS

Nome técnico: Agar Tiosulfato-Citrato-Bile-Sacarosa; Fabricantes: DIFCO, MERCK, etc.

Fotos 86 e 87: Agar TCBS. Fonte: LIMA, Marcelo e farnay6.behindlights.com

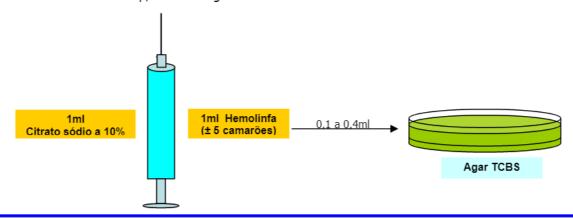
- É um meio seletivo indicado e formulado para inibir o crescimento de maior parte dos microorganismos coliformes e permitir o crescimento de bactérias do gênero Vibrio de amostras clínicas e de origem marinha.
- ✓ A elevada concentração de bile e do citrato de sódio inibe o crescimento de todas as bactérias Gram Positivas e muitos outros microorganismos Gram Negativos, incluindo as bactérias termotolerantes.
- ✓ A Sacarose é o único Carboidrato, e o Azul de Bromo Timol é o indicador para a detecção de ácidos.
- ✓ O Tiosulfato de Sódio é a fonte de enxofre.
- ✓ As bactérias que produzem H₂S são identificadas como um precipitado negro formado pela reação com o citrato férrico.

□ Bacteriologia da Hemolinfa de Camarões: É considerada normal uma biomassa bacteriana menor que 300 UFC/ml de hemolinfa.

Técnica para Análise Bacteriológica da Hemolinfa de Camarão:

- 1 Separar aleatoriamente uma média de 5 a 10 camarões.
- 2 Imobilizar os camarões, um a um, pelo rompimento do cordão nervoso que se encontra abaixo do abdome.
- 3 Selecionar o seio ventral entre o quarto e o quinto par de pereiópodos, ou na parte dorsal entre o cefalotórax e o abdome, precisamente na altura do coração.
- 4 Desinfetar a área selecionada para punção, com álcool embebido em algodão hidrófilo.
- 5 Com a utilização de uma seringa descartável esterilizada (10ml) contendo 1ml de citrato, se extrai 1ml de hemolinfa de aproximadamente 5 a 10 camarões, pela punção na área escolhida.
- 6 É necessária a devida atenção no manuseio da agulha para não atingir órgãos como o intestino ou hepatopâncreas e assim preservar e não contaminar a amostra de hemolinfa colhida.
- 7 A hemolinfa coletada deverá ser inoculada e semeada (0,1ml) em meio de cultura TCBS com movimentos em forma de 8, até se observar a secagem do inóculo sobre o meio de cultura.
- 8 Incubar a Placa de Petri semeada em posição invertida, em estufa bacteriológica com temperatura controlada entre 28 a 30°C por tempo estimado entre 18 a 24 horas.
- 9 Fazer contagem de UFC's na placa semeada, com atenção especial as quantidades de colônias verdes e amarelas (ver porcentagem de verdes).

Fig. 20: Procedimento técnico p/ bacteriologia da hemolinfa de camarões – Método direto.



FÓRMULA PARA CÁLCULO DE UFC NA HEMOLINFA DE CAMARÃO

UFC/ml = TOTAL DE COLÔNIAS x VOLUME DO CITRATO : VOLUME INOCULADO

Fonte: GOMEZ, Gill - 2003.

□ Bacteriologia do Hepatopâncreas de Camarões:

Técnica para Análise Bacteriológica do Hepatopâncreas de Camarões:

- 1 Selecionar de 10 a 15 camarões juvenis, ou 25 PL's (até 0,8g), para a análise;
- 2 Desinfetar os animais, enxaguando com álcool a 70%. Permitir que o excesso de álcool evapore até a retirada total do odor;
- 3 Retirar alguns hepatopâncreas (ou separa-se alguns PL's) até completar o peso de aproximadamente 1g;
- 4 Desinfetar um almofariz por flambagem e adicionar 10mL de solução salina estéril a 2,5%;
- 5 Colocar os hepatopâncreas no almofariz, previamente desinfetado, contendo a solução salina;
- 6 Comece a macerar até que todos os hepatopâncreas (ou PL's) estejam completamente triturados;
- 7 Misturar bem o inoculo por agitação.
- 8 Através de uso de uma micropipeta com ponteira descartável, tomar uma amostra de 0,1 a 0,4ml e inocular na placa com Agar TCBS;
- 9 Semear com movimentos em forma de " 8 " até a observação da secagem do inoculo;

- 10 Incubar a Placa de Petri, de forma invertida, por 18 a 24h00min em temperatura controlada de 28 a 30°C:
- 11 Após o período de incubação, se realiza a leitura das colônias, tanto verdes como amarelas, e se multiplica pelos 10 ml de solução em que se macerou os hepatopâncreas;
- 12 Divide-se entre o peso dos hepatopâncreas (ou N° de PL's), e se divide pelo volume inoculado;
- 13 Calcula-se a porcentagem de colônias verdes, dividindo as colônias verdes entre o total, e multiplicando-se por 100 (%);
- 14 Registram-se os resultados em planilhas especiais para completar o diagnóstico.

FÓRMULAS (Bacteriologia do Hepatopâncreas e PL's)

UFC/ml = Total de colônias de bactérias x 10ml : Peso do Hepatopâncreas : volume inoculado.

UFC/ml = Total de colônias de bactérias x 10ml : N° de larvas : volume inoculado.

Avaliação da Contagem de UFC das Placas.

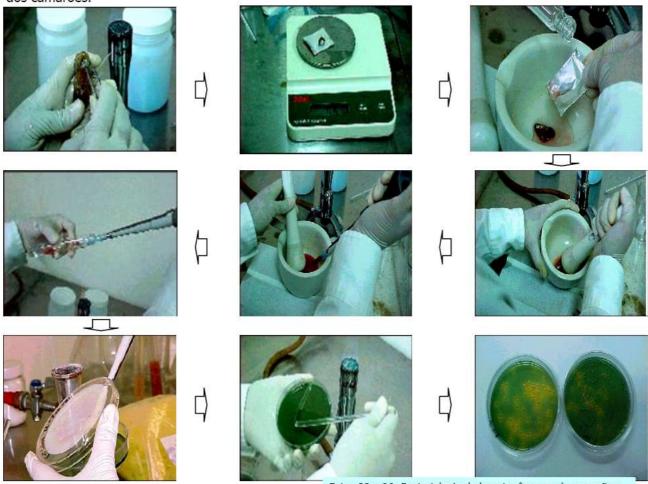
Realizar a contagem das colônias depois de 18 a 24 horas de incubação para este método (direto). O resultado final da avaliação das contagens de UFC, e as relações entre as colônias verdes e amarelas, deverão orientar o técnico responsável sobre as ações de manejo corretivo que deverá ser seguido. A tabela seguinte servirá como orientação para interpretação da análise.

Tabela 29 - Tabela de interpretação para avaliação da Bacteriologia do Hepatopâncreas e PL's considerando viveiros com povoamento máximo de 18cam/m².

Fonte: Gómez Gil (1998)

TIPOS DE UF		LARVAS	E PÓS-LARVAS <10³	JUVENIS E	ADULTOS <10 ⁵
VERDES LUMIN 100		GRAVE	SÉRIO	GRAVE	SÉRIO
VERDES	>50%	SÉRIO	ELEVADO	SÉRIO SÉRIO	ELEV.
VERDES	<50%	ELEV. SÉRIO	ELEVADO	ELEVADO	NORMAL ELEV.
AMAR	ELAS	ELEVADO	NORMAL ELEVADO	NORMAL ELEVADO	NORMAL

Fig. 21: Fotos Ilustrativas dos procedimentos laboratoriais de análise de Bacteriologia de Hepatopâncreas dos camarões.



Fonte: Instituto Tecnológico de Sonora/México

Fotos 88 a 96: Bacteriologia de hepatopâncreas de camarões. Fonte: LIMA, Marcelo – 2004.

☐ Controle da biomassa bacteriana (Víbio spp).

Formas de controle da biomassa bacteriana (Víbrio spp.) em viveiros de camarões:

- Prevenção: Boas Práticas de Cultivo Considerado melhor caminho.
- Uso de CaO (Óxido de Cálcio) micronizado:
- ✓ Desinfecção dos viveiros: 1.500Kg/ha antes da inundação e após tratamento da Matéria Orgânica;
- ✓ Tratamento de cobertura: 50Kg/ha/semana;
- ✓ Tratamento de choque: 3 tratamentos de 50Kg/ha com espaçamento de 3dias + seqüência de 50Kg/ha/semana.

Uso de CaOH (Hidróxido de Cálcio):

- ✓ Desinfecção dos viveiros: 1.950Kg/ha antes da inundação e após tratamento da Matéria Orgânica;
- ✓ Tratamento de cobertura: 65Kg/ha/semana;
- ✓ Tratamento de choque: 3 tratamentos de 65Kg/ha com espaçamento de 3dias + seqüência de 65Kg/ha/semana;
- ✓ Esses valores correspondem a 30% do valor de CaO utilizado.

- ❖ Tratamento com antibióticos: Dentre os antibióticos disponíveis no mercado, que combatem várias enfermidades presentes na carcinocultura, existem vários medicamentos proibidos pelos mercados importadores. Entre as drogas banidas estão os nitrofuranos e o clorafenicol, os quais já foram responsáveis pela destruição de cargas contaminadas e suspensão das importações do país de origem da carga, causando graves perdas econômicas. Para evitar problemas como este, a ABCC determinou que devessem ser respeitados os limites residuais de cada produto autorizado, além da não utilização, em qualquer período ou concentração, de produtos banidos pelos países exportadores. Além de respeitar os limites impostos por cada país importador, devem ser observados outros pontos:
- ✓ Só devem ser utilizados produtos com AUP (Autorização de Uso de Produtos) pelo Ministério da Agricultura;
- Os produtos antibióticos utilizados devem ser desenvolvidos especificamente para uso em aqüicultura, com veículos protetores (quelados ou microencapsulados) para evitar que seus efeitos sejam perdidos quando em contato com a água, bem como minimizar sua dispersão para o ambiente e garantir que sua resposta terapêutica seja efetiva;
- ✓ O uso de produtos com qualidade duvidosa pode resultar em sub-dosificação, o que gera o fenômeno de resistência microbiana ao princípio ativo utilizado;
- √ Qualquer medicamento que utilize a ração como modo de administração deve ser inserido ainda no processo de fabricação. Esta é a forma mais prática de medicação utilizado pela aquicultura e está contemplada nas Boas Práticas de Produção, por diminuir o desperdício e assegurar que uma maior porcentagem do medicamento chegue aos tecidos dos animais tratados;
- Deve ser realizado o teste de Concentração Inibitória Mínima (CIM), onde se checará a quantidade mínima de antibiótico necessária para inibir visivelmente o crescimento bacteriano. Podendo ser utilizado o mesmo teste para determinar níveis detectáveis do medicamento nos tecidos do animal após o fornecimento do alimento medicado;
- Deve-se obedecer ao período de carência do medicamento, buscando a inocuidade e segurança alimentar ao ser humano. Os testes para detectar o período de retirada devem incluir tanto os resíduos do medicamento quanto seus metabólitos equivalentes;
- ✓ O uso de antibióticos deve levar em consideração métodos preventivos para evitar a contaminação ou dispersão ao ambiente de entorno;
- ✓ Este tipo de tratamento só deve ser utilizado ao se esgotarem todas as outras alternativas disponíveis para coibir a enfermidade.

Tabela 30 - Antibióticos proibidos nos Estados Unidos em animais para consumo.

Antibióticos Proibidos nos EUA
Cloramfenicol e seus derivados
Clenbuterol
Dietilstilbestrol (DES)
Dimetridazol, Ipronidazol e outros nitroimidazoles
Furazolidona, Nitrofurazona e outros Nitrofuranos
Fluoroquinolonas
Glicopeptideos

Modificado de Graindorge (2004) e Pell (2002).

Tabela 31 - Antibióticos permitidos nos Estados Unidos em animais para consumo.

Antibiótico	Espécie	Carência (dias)	Resíduo Máx. Musculo (ppm)
Sulfamerazina	Truta	21	0
Sulfadimetoxina+ Ormetropim	Salmonídeos	42	0,1
	Catfish	3	0,1
Oxitetraciclina**	Salmão do Pacífico	7	2,0
	Salmonídeos	21	2,0
**O peticionário não incluiu o camarão na lista de espécies	Catfish	21	2,0
na lista de especies	Lagosta	30	2,0
Florfenicol	Catfish	30	-
Honelicol	Salmonídeos	30	-

Graindorge (2004) e FDA (2010).

Tabela 32 - Antibióticos e outras substâncias proibidas na Comunidade Européia.

Antibióticos e outras substâncias proibidas na Europa
Aristolochia spp. e suas formulações
Cloramfenicol e Derivativos
Clorofórmio
Clorpromacina
Colchicina
Dapsona
Nitrofuranos e seus derivados (inclui furazolidona)

Tabela 33 - Substâncias ativas para as quais foram fixados limites na Comunidade Européia.

	· · · · · ·	· ·	Decide Microsoft (1992)
Antibiótico	Espécie	Carência (dias)	Resíduo Máx. Musculo (ppm)
	T		iaminopirimidinas
Sulfamidas	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Trimetoprim	Todas**	50ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Pen	licilina
Amoxicilina	Todas**	50ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Ampicilina	Todas**	50ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Benzylpenicilina	Todas**	50ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Cloxacilina	Todas**	300ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Dicloxacilina	Todas**	300ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Oxacilina	Todas**	300ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Quinolonas e I	Fluoroquinolonas
Danofloxacina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Difloxacina	Todas**	300ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Enrofloxacina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Flumequina	Pescado	600ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Ácido oxolínico	Pescado	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Sarafloxacina	Salmonídeos	30ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Mac	rólidos
Eritromicina	Todas**	200ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Tilmicosina	Todas**	50ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Tilosina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
			samidas
Lincomicina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Fluorfenicol e Co	mpostos Associados
Florfenicol	Pescado	1.000ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Tetra	aciclina
Clortetraciclina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Oxitetraciclina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Tetraciclinas	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
	'		lucosídeos
Neomicina (inclui			
framicetina)	Todas**	500ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Paromomicina	Todas**	100ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
Espectinomicina	Todas**	300ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
		Poli	mixina
Colistina	Todas**	150ug/Kg	Músculo e pele em proporções naturais
* LMR - Limite máximo	o de resíduo. **		
		<u> </u>	

Fig. 22: Fotos Ilustrativas mostrando os Procedimentos Laboratoriais de Antibiograma. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.

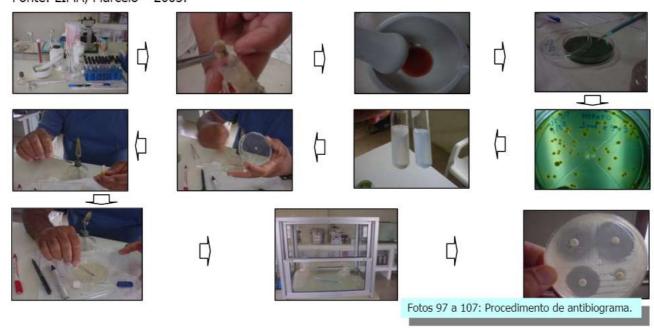


Fig. 23: Fotos Ilustrativas mostrando caminhos para o procedimento laboratoriais de antibiograma. Fonte: LIMA, Marcelo – 2003.

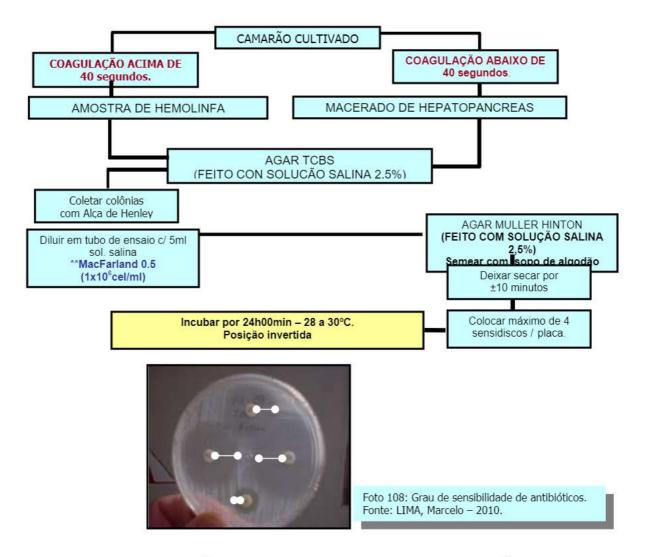


Tabela 34: Referente ao grau de sensibilidade de antibióticos. Fonte: Laboratório Avimex S.A. de C.V. – 2005.

Grau de Sensibilidade	Diâmetro de Inibição
Muito Sensível	≥ 17mm
Sensível	≥11 até ≤16mm
Média Sensibilidade	≥ 8 até ≤ 11mm
Resistente	≥ 7mm

Descarte e Tratamento de Resíduos

□ Animais mortos:

- Camarões coletados para procedimentos de avaliações de prevalência de enfermidades deverão ser descartados. Durante as biometrias de rotina, os animais que apresentarem grampo do músculo abdominal também deverão ser descartados;
- Animais mortos por problemas de surtos de enfermidades devem ser transportados em vasilhames que não apresentem vazamento para descarte em valas sanitárias construídas distante da área de produção da fazenda. A vala sanitária não poderá contaminar o lençol freático e deverá ter profundidade suficiente para que outros animais domésticos (ou selvagens) não possam desenterrar os animais descartados. Em caso necessário a vala poderá ser revestida com PADE.
- O descarte de animais contaminados nas valas sanitárias deve ser realizada em camadas alternadas de animais mortos e cal virgem, ou hidratada, em quantidade suficiente para cobrir os animais mortos.

☐ **Resíduos químicos:** Resíduos químicos advindos dos laboratórios de análise físico-química devem ser coletados em containeres especialmente destinados a este fim, e dispostos em locais apropriados para a coleta de serviço especializado.

Neutralização do metabisulfito de sódio:

- Adquirir um carro pipa para transporte do metabisulfito residual;
- Construir um reservatório com dimensões suficientes para armazenar Metabisulfito residual equivalente a 3 dias de operações de despesca realizadas na Fazenda;
- Neutralizar o metabisulfito residual conforme metodologia abaixo:

Tabela 35: Sugestiva para neutralização do metabisulfito de sódio.

PRODUTO UTILIZADO PARA NEUTRALIZAÇÃO	QUANTIDADE A SER APLICADA
CaOH	360g para 1Kg de Metabisulfito
NaOH	380g para 1Kg de Metabisulfito

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

Tabela 36: Outra alternativa pata tratamento do resíduo de metabisulfito de sódio com uso de Peróxido de Hidrogênio:

Fonte: www.degussa.com.br

			Conver	são					
	(Na ₂ S	₂ O ₅)	Bisulfito de sódio (NaHSO ₃)	Sulfito (SO ₃ ²)	Volume de efluente	Hyprox	™ 350	Hyprox	[™] 500
%	kg	ppm (=mg/L)	(ppm)	(ppm)	litros	litros	kg	litros	kg
10	20	100000	55000	42350	200	18	20	12	14
9	18	90000	49500	38115	200	16	18	11	13
8	16	80000	44000	33880	200	14	16	10	11
7	14	70000	38500	29645	200	13	14	8	10
6	12	60000	33000	25410	200	11	12	7	9
5	10	50000	27500	21175	200	9	10	6	7
4	8	40000	22000	16940	200	7	8	5	6
3	6	30000	16500	12705	200	5,4	6,1	3,6	4,3
2	4	20000	11000	8470	200	3,6	4,1	2,4	2,9
1	2	10000	5500	4235	200	1,8	2,0	1,2	1,4

OBS.: O resíduo de metabisulfito de sódio poderá ser utilizado na substituição do cloro para aplicação nas poças de água remanescente do viveiro para eliminação de patógenos, competidores entre outros animais nocivos ao cultivo.

□ **Resíduos orgânicos:** Os resíduos orgânicos oriundos de instalações sanitárias localizadas nas estruturas de apoio de operações de despescas devem ser recolhidos e dispostos em local apropriado que não represente riscos de contaminação para os camarões cultivados na fazenda, ao meio ambiente e à saúde pública, de acordo com o descrito no EIA (Estudo de Impacto Ambiental) da Fazenda.

Resíduos orgânicos de origem doméstica devem ser dispostos em aterros sanitários públicos ou da própria empresa. Alternativamente poderão ser usado para compostagem e reutilização na agricultura local.

□ Descarte da água dos viveiros de cultivo de camarões: Sendo necessário o descarte da água dos viveiros da fazenda, deve ser feita a caracterização para determinar o tratamento apropriado, o qual poderá ser realizado nas bacias de sedimentação/decantação. Havendo a possibilidade sempre será recomendada a recirculação da água depois do tratamento na bacia de decantação. Existem algumas possibilidades de tratamento da água dos viveiros, a saber:

Tratamento biológico:

- ✓ **Uso de animais filtradores**: Estes podem ser utilizados para retirar excesso de microalgas da água antes da retomada para reuso Ex.: ostras, mexilhões, outros bivalves;
- ✓ **Uso de macroalgas:** É uma alternativa para retirar excesso de nutrientes da água durante o tratamento para reuso Ex: *Gracilária* sp., *Gelidium* sp., *Hipnéia* sp., etc.
- ✓ **Probióticos:** Excelentes produtos disponíveis no mercado têm sido utilizados com comprovada eficácia como remediador da qualidade da água e do solo para retirada do excesso de matéria orgânica e exclusão de patógenos.

Ações Emergenciais em Caso de Surtos de Enfermidades para Prevenir sua Disseminação:

Para o caso de brotes de enfermidades um protocolo englobando ações emergências deve ser criado. Estas ações poderiam ter suas responsabilidades divididas entre a fazenda e os órgãos competentes, conforme discriminado abaixo. O Plano de Emergência deve seguir as diretrizes presentes neste manual, bem como ter presente os objetivos apresentados no Segmento de Biossegurança da Plataforma Tecnológica do Camarão Cultivado.

□ Na fazenda:

- Confirmado ser um vírus o agente causador do surto da enfermidade, mediante testes de laboratórios credenciados, deve-se imediatamente fazer a comunicação ao órgão competente, que é o Departamento de Defesa Sanitária Animal (DDA) do Ministério da Agricultura;
- Comunicar também a ocorrência à ABCC;
- Avisar aos proprietários das fazendas vizinhas dando os detalhes da enfermidade e suas características biológicas;
- Separar pelo menos 06 amostras de 20 camarões coletados de forma dirigida:
 - ✓ 03 amostras deverão ser fixadas em solução de Davidson e, posteriormente, em Álcool 70º, para estudos laboratoriais de histologia;
 - √ 03 Amostras deverão ser fixadas com álcool 96º para estudos de PCR.
- Não drenar a água do viveiro. Vedar comportas de drenagem com auxílio de tiras de espumas ou trapos de pano;
- Procurar a assessoria de um profissional especializado em patologia de camarões para traçar as estratégias adequadas à situação em pauta;
- Aumentar a aeração mecânica ou reduzir a densidade de cultivo através de despesca parcial com tarrafas ou redes de arrasto até a normalização dos viveiros afetados;

- Fazer a despesca com tarrafas ou redes de arrasto e processar os camarões em beneficiamentos próximos que devem ser informados da situação. Alternativamente os camarões poderão ser torrados para vendas no comercio local.
- Não disponibilizar camarão para funcionários;
- Evitar recircular a água da Fazenda para não permitir a contaminação de outros viveiros;
- Restringir o acesso de pessoas e veículos, e adotar procedimentos de biossegurança, principalmente quanto à desinfecção nas entradas e na saída da área compartimentizada, ou da fazenda totalmente comprometida;
- Após a despesca com redes, aplicar cloro na razão de 20 a 30 ppm (30,6 a 45,9g de hipoclorito de cálcio a 65-70% por metro cúbico de água) e deixar em tratamento por 7 dias. Esvaziar a água tratada (passando por telas de 1000 micras) e deixar secar o fundo do viveiro ao sol;
- Descartar todos os dejetos de camarões, crustáceos e outros organismos (ostras, cracas, etc.) em fossa séptica, a uma profundidade que não atinja o lençol freático, intercalando uma camada de óxido de cálcio e de terra suficiente para que outros animais não venham a desenterrá-los;
- Desinfetar com cloro a 200ppm (300mg de hipoclorito de cálcio/litro) os equipamentos operacionais do viveiro, os utensílios e artes de pesca;
- Avisar aos proprietários de Fazendas vizinhas a ocorrência do descarte da água tratada, para que os mesmos evitem o bombeamento em suas instalações;
- Estabelecer um programa sistemático de monitoramento de camarões e outros crustáceos silvestres nas imediações da fazenda, com o objetivo de avaliar a presença do agente etiológico causador da enfermidade em estudo;
- Estabelecer um programa periódico de desinfecção para toda a fazenda, em especial quando já existe um histórico de enfermidades na área em que estiver situada;
- Anotar e analisar a informação gerada durante o ciclo de produção para determinar as possíveis causas que precederam o surgimento da enfermidade.
- ☐ Órgãos Competentes: O órgão competente federal, em coordenação com o órgão estadual e com a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABDA), deverá adotar ações relativas à aplicação imediata das seguintes medidas emergenciais para identificação real do problema e prevenir a disseminação da enfermidade, envolvendo, entre outras:
- ✓ Realizar levantamento através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para traçar o mapa de localização do brote da enfermidade e possíveis locais de disseminação;
- ✓ Identificar as fazendas afetadas, traçar estratégias para isolar a região (tráfego de pós-larvas, camarões despescados, etc.) e tentar localizar a origem do problema;
- ✓ Realizar coletas de amostras para definir a situação geográfica em termos de presença da enfermidade na região afetada, assim como manter acompanhamento para detecção de uma possível disseminação;
- ✓ Traçar estratégias de ações e de fiscalização para orientar os produtores afetados e da zona de influência de modo a garantir a minimização do risco de disseminação da enfermidade;
- ✓ Estabelecer procedimentos para os centros de processamento em relação aos cuidados que devem ter quanto à desinfecção de todos os materiais, utensílios e equipamentos utilizados (basquetas, baús, esteira, etc.), assim como no tratamento dos descarte de dejetos e resíduos visando neutralizar o agente etiológico.