

ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão

**PROGRAMA DE BIOSSEGURANÇA PARA
FAZENDAS DE CAMARÕES MARINHOS**

1ª Edição

Fevereiro de 2005

© ABCC
1º Edição: 2005

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO(ABCC) (Org.).
Programa de Biossegurança para Fazendas de Camarão Marinho. 1. ed.
Recife, 2005. 68p.

FICHA CATALOGRÁFICA

P962 Programa de Biossegurança para Fazendas de Camarão Marinho.
1. ed./ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE
CAMARÃO (ABCC), Organizador. Recife, 2005.

68p.; ils.

1 camarão marinho 2 doenças 3 biossegurança 4 boas práticas de
manejo I Título

CDU 639.512

Diretoria



Presidente

Itamar de Paiva Rocha

Vice-Presidente

Max Magalhães Stern

Diretoria Financeira

José Eduardo Fernandes Vieira

Diretoria Técnica

Enox de Paiva Maia

Diretoria de Laboratório

Jorge Gonçalves

Secretário

Aroldo Lima Neto

Gerente

Eduardo Rodrigues

Autores

Marcelo Lima Santos

Rodrigo B. de Alencar

Rodrigo A. P. L. F. de Carvalho

Itamar de Paiva Rocha

Clélio Fonseca

Luiz Henrique Peregrino

Josemar Rodrigues

Colaboradores

Amênio Pereira Neto

Dijaci Araújo

Gustavo Messias Arretche

Sumário

1.	Introdução	7
1.1.	Definições	9
1.2.	Principais enfermidades em camarões peneídeos	10
1.3.	Impactos das enfermidades na indústria do camarão cultivado	12
1.4.	Benefícios obtidos através da implementação de programas de biossegurança	12
1.5.	Influência do estresse no desempenho do camarão cultivado e o sistema imunológico	14
2.	Normativas relacionadas à Biossegurança	15
3.	Planejamento para o Programa de Biossegurança	16
4.	Implementação do Programa de Biossegurança	17
4.1.	Requisitos Básicos	17
4.1.1.	Procedimentos para a aquisição das pós-larvas	17
4.1.2.	Criação em berçários primários e secundários	23
4.1.3.	Criação em viveiros de engorda	28
4.1.4.	Procedimentos de despesca	32
4.2.	Programa de Biossegurança	33
4.2.1.	Localização da fazenda	33
4.2.2.	Layout do projeto	34
4.2.2.1	Sistema fechado ou estufa (greenhouse)	34
4.2.2.2	Recirculação	35
4.2.2.3	Dimensionamento de viveiros e fazendas	35
4.2.2.4	Compartimentação	36
4.2.2.5	Profundidade dos viveiros	36
4.2.2.6	Desenho dos canais	37
4.2.2.7	Filtração	37
4.2.2.8	Controle do acesso a fazenda	37
4.2.3.	Controle da aquisição e armazenamento de insumos, utensílios e equipamentos	38

4.2.3.1.	Alimentos frescos e ração	39
4.2.4.	Limpeza e sanitização do pessoal, veículos, utensílios e equipamentos	39
4.2.5.	Exclusão de Patógenos	42
4.2.5.1	Rotina de sanitização e biossegurança	43
4.2.5.2	Exclusão de patógenos da água	43
4.2.5.3	Exclusão de patógenos do solo	44
4.2.5.4	Exclusão de vetores	44
4.2.6	Monitoramento Ambiental	45
4.2.6.1.	Elaboração do plano de amostragem	45
4.2.6.2.	Monitoramento e controle dos parâmetros físico-químicos da qualidade do solo dos viveiros	45
4.2.6.3.	Monitoramento e controle dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água dos viveiros	46
4.2.6.4.	Monitoramento e controle dos parâmetros biológicos (Bacteriologia, Fitoplâncton, Zooplâncton e Bentos) nos viveiros de engorda	46
4.2.7.	Monitoramento da Sanidade dos Camarões	46
5.	Ações emergenciais em caso de surtos de enfermidades para prevenir sua disseminação	47
6.	Erradicação de doenças e higienização total da estrutura	49
7.	Repovoamento de fazendas desinfectadas	52
	ANEXO I - Análises presuntivas e Confirmatórias em Camarões	53
	ANEXO II - Bacteriologia nos camarões	59
	REFERÊNCIAS	67

1. INTRODUÇÃO

O conceito de sanidade do camarão marinho cultivado, com o passar do tempo, adquire maior importância. Tão importante quanto ao da nutrição e da reprodução. Por ter seu sistema imune carente de memória, a manipulação do camarão para a elaboração de vacinas ainda é uma grande incógnita para o setor, fato este que coloca as ações para evitar e controlar as doenças dos camarões como um desafio a ser vencido no início deste novo século. São inúmeras as doenças virais que nos últimos 15 anos têm ocasionado perdas na indústria do camarão de cultivo em todo o mundo.

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 é relativamente novo para a carcinicultura marinha, entra exatamente nesse contexto de criar barreiras que protejam o camarão das doenças. 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 implementação de qualquer medida de manejo voltada para evitar ou reduzir a probabilidade da introdução de patógenos no ambiente de cultivo de camarões e conseqüente surto de doenças. Na prática da carcinicultura, o uso eficiente da biossegurança se dá com a elaboração e implementação de protocolos específicos, elaborados para proteger cada unidade de produção, 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, definem as características do protocolo de biossegurança e, portanto, os seus objetivos. A experiência tem demonstrado que a implementação 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 doenças na fazenda.

A presente apostila, elaborada sob o patrocínio da ABCC, SEAP e APEX, cuida especificamente da biossegurança no nível da unidade produtiva do camarão cultivado, e está destinada a apoiar, como material bibliográfico de referência, o Projeto Gestão de Qualidade na Fazenda e Promoção das Exportações que será desenvolvido em nível nacional mediante um amplo plano de capacitação e treinamento de técnicos e produtores.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO

1.1. Definições

O termo biossegurança tem sido substituído por alguns autores por bioseguridade sob a alegação de que o primeiro é mais aplicado à 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.

Neste documento se considera apenas o termo biossegurança por partir do princípio 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 este segmento produtivo, o camarão cultivado, tão importante para a economia do país.

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	Organismos microscópicos que são formados por uma única célula
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.
Desinfetante	Substância que mata organismos patogênicos mas não necessariamente esporos bacterianos e vírus, sendo usualmente aplicada a objetos inanimados
Desinfetar	Ato de aplicar o desinfetante
Esterilizar	Utilizar qualquer químico ou agente (vapor, calor...) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungo, vírus, etc.)
Esterilizante	Químico ou ação física (vapor, calor, etc.) que destrói todas as formas de vida (bactéria, fungos, vírus, etc.).
Fungo	Grupo de organismos que contém forma de levedura. Desenvolvem-se fora do animal, produzindo toxinas.
Germicida	Qualquer agente que mata bactérias, especialmente aquelas que provocam doenças.
Higiene	É a soma dos atos de limpeza mais desinfecção.
Limpeza	É o ato de remover, de forma física ou mecânica, a sujidade de determinada superfície como solo, restos de animais, poeira, etc.
Organismo Infeccioso	Organismos com capacidade de provocar doenças
Parasita	Organismo que vive dentro ou em outro organismo, através do qual retira o seu sustento.
Patógenos	Organismos capazes de causar doenças
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 apenas nas células vivas, em alguns dos quais são capazes de causar doenças.

Fonte: MAF, Nova Zelândia. Cornwallis Veterinarian Ltd. Agriculture Canada Publication 1472

1.2. Principais enfermidades em camarões peneídeos

Com o aumento na intensidade dos surtos de doenças 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 de camarão é a formação de um histórico das doenças na fazenda.

Esse histórico 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 doenças 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 doenças, os produtores devem estar familiarizados com aquelas existentes e que foram identificadas em fazendas de camarão marinho no passado. As principais enfermidades e seus agentes etiológicos encontram-se listadas na Tabela 2, enquanto as Tabelas 3 e 4 descrevem os principais sintomas, estruturas e fases de vida afetadas, além dos métodos de confirmação das patologias.

Tabela 2 - Principais doenças do camarão encontradas em fazendas no hemisfério ocidental (Lightner, 1996, modificado por More & Frelie, 2003; Lightner, *et al.*, 2004).

Doença	Nome	Agente
WSSV	Whitespot Baculovirus	Baculovirus
IHHN	Haematopoietic Necrosis Virus (Virus da necrose Hematopoética)	Virus semelhante a Parvo
TSV	Virus das Síndrome de Taura	Virus Picorna
IMNV	Mionecrose Infeciosa	Virus da Mionecrose Infeciosa (IMNV)
HE	Enterite Hemocítica	Ingestão de toxinas produzidas por algas
NHP	Hepatopancreatite necrosante	Bactéria pleomórfica gram-negativa
Vibriose	Síndrome sistêmica de gaivota	Bactéria gram-negativa (<i>Vibrio</i> spp)
Vibriose	Ponto preto ou pardo localizado	Bactéria gram-negativa (<i>Vibrio</i> spp)

Tabela 3 - Sintomas das principais doenças do camarão no hemisfério ocidental (Lightner, 1996, modificado por More & Frelie, 2003; Lightner, et al., 2004).

Doença	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 doença. Animais doentes rosados ou avermelhados com anéis brancos na epiderme cuticular.	Brânquias e epiderme cuticular	Jovens e adultos
IHHN	Crescimento lento/baixa resistência ao estresse. Deformidades na cutícula/rosto.	Brânquias, epiderme, intestino anterior, coração, cordão nervoso	PL e recém juvenis
TSV	Na fase aguda, camarões agonizantes com cromatóforos vermelhos expandidos. Morrem na fase de muda. Necrose epitelial nos urópodos. Casca mole/intestinos vazios	Epiderme (cutícula)	Jovens com 14 a 50 dias de idade < 5g. Sobreviventes normalmente se recuperam
IMN	Opacidade focal ou extensiva do músculo abdominal em forma de estrias, presença de Esteróides do Órgão Linfóide (LOS), infiltração hemocítica e fibrose.	Músculo Abdominal	Jovens ou 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 persistente de mortalidade/baixo crescimento. Necrose do revestimento do intestino.	Revestimento do intestino médio	Jovens ou adultos
NHP	Atrofia do hepatopâncreas com presença de bactérias intracelulares nos epitélios do HP. Hepatopâncreas com centro branco pálido. Hepatopâncreas mole e aquoso	Hepatopâncreas	Jovens ou adultos
Vibriose sistêmica	Tempo insuficiente de coagulação da hemolinfa (>20 s). Nódulos hemocíticos melanizados. Músculos opacos. Pigmentos aumentados. Flutuação desorientada.	Coração, brânquias, órgão linfóide, espaços hemocelíco e tecido conectivo	Jovens ou adultos
Vibriose localizada	Tempo insuficiente de coagulação da hemolinfa (>20 s). Bactérias em forma de bastão nas lesões. Necrose do epitélio. Placas de bactérias melanizadas no hepatopâncreas.	Cutícula, partes da boca, apêndices, revestimento do estômago	Todas as fases

Tabela 4 - Verificação das doenças do camarão, estresse e agentes patogênicos (More & Frelie, 2003).

Problema suspeito	Verificação
Protozoários e sujeira nas brânquias	Clínica – fazenda / exame de brânquias
Gregarinas	Clínica – fazenda / exame do intestino
Sinais grosseiros (externos) de saúde deficiente, estresse	Clínica – fazenda
Presença de bactérias patogênicas	Clínica – fazenda / análise – laboratório
NHP ou HE	Clínica – fazenda / histologia e PCR – laboratório
Vírus – IHHN	Deformidades – fazenda / histologia e PCR – laboratório
Vírus – TSV	Clínica – fazenda / histologia e PCR – laboratório
Vírus – WSSV	Clínica – fazenda / histologia e PCR – laboratório
Baculovírus	Clínica – larvicultura
Varredura de metais pesados, pesticidas	Amostras de solo e água – laboratório
Má qualidade da água, estresse.	Química da água – laboratório
Florescimento do plâncton – toxinas	Contagem de diatomáceas e algas cianofíceas – fazenda
Aflatoxinas – ração	Análise da ração – laboratório

É muito importante ressaltar que muitos dos sintomas descritos na tabela 3 são comuns para muitas enfermidades e podem gerar um resultado "falso positivo", o que reforça a necessidade de exames confirmatórios em laboratórios credenciados após a observação dos primeiros sintomas pelas análises presuntivas realizadas na fazenda.

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 por doenças às indústrias de camarão até o ano de 2001 está estimado entre 5 e 10 bilhões de dólares (Tabela 5).

Tabela 5 - Agente etiológico, ano e valor estimado das perdas por doenças (Lightner e Vanpatten, 2001).

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

Segundo Fegan & Clifford III (2001) as doenças 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 doenças de origem virótica, os autores reportam que o número de vírus causadores de doenças em camarões no ano de 1990 era apenas 6, passou para 12 em 1992 e atingiu um total de 16 em 2001.

De todos os vírus conhecidos até 2001, três deles são responsáveis pelas perdas mais severas, são eles o Vírus da Síndrome de Taura (TSV), o Vírus da Cabeça Amarela (YHV) e o Vírus da Mancha Branca (WSSV).

1.4. Benefícios obtidos através da implementação de programas de biossegurança.

Apesar da sua aplicação na aquicultura ser recente, já existem alguns exemplos que demonstram os benefícios alcançados através das práticas de biossegurança.

Para comprovar a eficácia da adoção de controles de biossegurança, Lawrence (2003), realizou um teste na Fazenda Agromarina (Figura 1), no Panamá, na qual o vírus da mancha branca estava trazendo prejuízos através de mortalidades durante os cultivos.



Figura 1: Teste realizado na fazenda Agromarina, Panamá.

Para o teste, a fazenda construiu uma instalação adjacente com 18 berçários e 18 viveiros de engorda com áreas de 0,04 e 0,1, respectivamente. Todos os viveiros foram revestidos com geomembrana e ainda contavam com os seguintes componentes para biossegurança: 1- proteção contra a entrada de caranguejos, 2- pedilúvio, 3- separação de equipamentos, 4- filtração da água em 25µm, 5- pós-larvas domesticadas e selvagens supostamente livre de patógenos e 6- renovação zero de água.

A comparação foi feita com 11 viveiros-controle com áreas individuais de 2,2 a 20 hectares, filtração de 285 µm e pós-larvas selvagens. A densidade em ambos os viveiros variaram de 123 a 130 camarões/m² e aeração igual a 40hp/ha.

Os resultados obtidos em relação à sobrevivência e produtividade nos viveiros revestidos são muito superiores aos resultados dos viveiros de terra, como está descrito nas tabelas 6 e 7.

Tabela 6 - Duração do ciclo e sobrevivência obtidos nos testes realizados na Fazenda Agromarina (Lawrence, 2003).

Origem da PL	Tipo e (nº) de viveiros	Dias	% sobrevivência
PL Domesticada	Revestido (6)	101	80
PL Selvagem	Revestido (12)	125	80
PL Selvagem	Terra (11)	59 – 83	8,9

Tabela 7 - Crescimento semanal e produtividade obtidos nos testes realizados na Fazenda Agromarina (Lawrence, 2003).

Origem da PL	Tipo e (nº) de viveiros	g/semana	Produtividade kg/ha
PL Domesticada	Revestido (6)	0,81	13.241 kg
PL Selvagem	Revestido (12)	0,57	11.086 kg
PL Selvagem	Terra (11)	1,10	24kg

Na Índia, Mohan et al. (2003) realizaram um trabalho de extensão para a aplicação de procedimentos de biossegurança em uma região composta por 98 pequenos criado-

res de camarão, dos quais 58 aceitaram participar da demonstração que consistiu na adoção de procedimentos de biossegurança para preparação do solo, abastecimento dos viveiros, povoamento, entre outras práticas.

As fazendas que implementaram os procedimentos de biossegurança obtiveram uma sobrevivência de 58% em comparação com 32% obtida nas fazendas onde os procedimentos de biossegurança não foram implementados.

1.5. Influência do estresse no desempenho do camarão cultivado e o sistema imunológico.

• Estresse

As quedas crônicas de oxigênio dissolvido pelo período da madrugada, ocasionadas pela deficiência da qualidade de água e atrelada ao número inadequado 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 declínio das defesas naturais dos camarões, deixando-os enfraquecidos e sujeitos às contaminações, por microorganismos patógenos oportunistas, como é o caso de bactérias do gênero *Vibrio* sp, principalmente as gram-negativas. Essas bactérias habitam a matéria orgânica acumulada nos sedimentos e em suspensão na coluna da água dos viveiros fazendo parte da flora natural como microorganismos decompositores. Em situações de desequilíbrio, elas podem se tornar um patógeno em potencial para os camarões, devido ao enfraquecimento destes. Essas bactérias são apontadas como a principal fonte de contaminação nos viveiros, abrindo as portas para outros tipos de enfermidades mais severas, colocando em risco toda a atividade.

A observação de animais com sintomas de estresse (comportamento letárgico, corpo em forma de "grampo", estrias ou opacidade no músculo, etc.) também está associada a variações ambientais ou de qualidade de água, provocados principalmente pelas mudanças bruscas de clima e pluviometria elevada. Essas variações acarretam desequilíbrio iônico da água de cultivo e exigem um maior gasto de energia pelo camarão para a osmorregulação adequada, debilitando os animais e facilitando a entrada dos agentes patogênicos causadores de doenças.

• 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 (Sorderhall *et al.*, 2000; Bachere, 2000). O número de hemócitos pode variar, diminuindo bastante durante uma infecção, sendo necessária a produção de novos hemócitos pelo tecido hematopoiético, 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 com temperatura entre 20 - 30°C, enquanto a hemolinfa de um animal saudável 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. Devido ao comprometimento do seu sistema de defesa, o indivíduo infectado pode apresentar como sintomas: natação errática, períodos de desorientação, alternados com períodos de letargia, em casos mais graves.

2. Normativas relacionadas à Biossegurança

2.1. Mundial

A Organização mundial de Saúde Animal (OIE) elabora os documentos normativos nos quais se definem as regras que devem ser observadas pelos países membros (167 países, atualmente, incluindo o Brasil) para proteger-se contra as enfermidades, sem instalar barreiras sanitárias não justificadas. Os principais documentos normativos elaborados para a área de aqüicultura são:

Código internacional de saúde de animais aquáticos

OIE. International Aquatic Animal Health Code. http://www.oie.int/eng/normes/fcode/A_summry.htm Acessado em 1 de Outubro de 2004.

O objetivo deste código é orientar as autoridades sanitárias em questões ligadas à importação e exportação de animais aquáticos e seus produtos.

Manual de testes diagnósticos para animais aquáticos.

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.

2.2. Brasil

A carcinicultura Brasileira, representada pela ABCC, sempre se preocupou com o desenvolvimento sustentável da atividade, resultando na elaboração e implementação de uma série de medidas, que teve início com a Plataforma tecnológica do camarão cultivado, adicionalmente o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 39, de 04 de novembro de 1999, a qual foi seguida pela 1ª edição do Código de conduta de boas práticas de manejo para uma carcinicultura ambientalmente sustentável e socialmente responsável, publicada em 2001.

Plataforma Tecnológica do Camarão Cultivado (ABCC - CNPq - MAPA)

Documento lançado em 1999 que norteia as ações do setor da carcinicultura no Brasil e que agora encontra-se em fase de reformulação.

Instrução Normativa N.º 39, de 4 de Novembro de 1999. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)

Proibição, por tempo indeterminado da importação de crustáceos no Brasil, como medida preventiva para evitar a introdução de doenças virais, como a síndrome da mancha branca (WSSV) e a síndrome da cabeça amarela (YHV), que acometiam países vizinhos na América do Sul.

1ª Edição do Código de conduta e boas práticas de manejo para uma carcinicultura ambientalmente sustentável e socialmente responsável**Cartilha de boas práticas de manejo na fazenda para prevenir e controlar enfermidades do camarão *Litopenaeus vannamei* no Brasil.****Códigos de conduta e boas práticas de manejo (ABCC)**

Compõem um conjunto de ações que servirão de base para a certificação da carcinicultura brasileira.

- Laboratórios de Larvicultura (1ª edição)
- Fazendas (2ª edição)
- Fábricas de Ração (1ª edição)
- Unidades de Processamento (1ª edição)

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, conhecido como PDCA, cujo significado é: P = Plan ou Planejar, D = Do ou Fazer, C = Check ou Verificar e A = Act ou Corrigir (Figura 2).

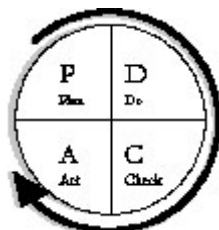


Figura 2 – Ciclo PDCA

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 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. A descrição de um exemplo geral pode ser visualizado na Figura 3.

Um programa de biossegurança pode ser implementado em variados níveis, a depender do tipo de enfermidade a qual se pretende impedir a entrada nas instalações da fazenda ou controlar sua disseminação para viveiros vizinhos ou áreas adjacentes.

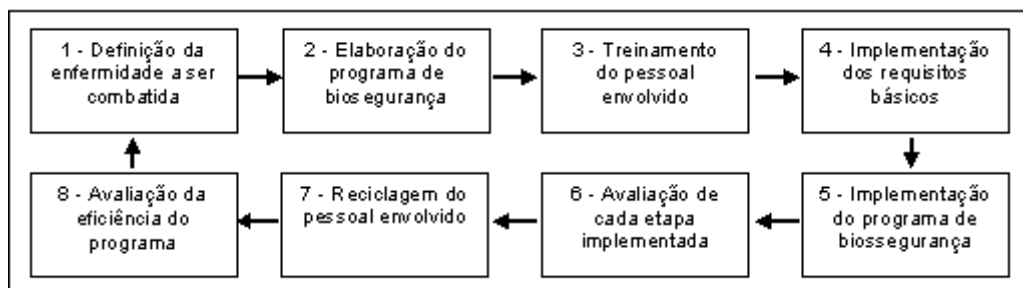


Figura 03: Fluxograma de implantação de um programa de biossegurança.

4.0. 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 doenças.

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 das pós-larvas varia de acordo com o manejo, 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.

Pós-larvas saudáveis que não carreguem patógenos graves precisam ser selecionadas corretamente para alcançar o sucesso no cultivo como um todo.

Algumas doenças virais como a Necrose Hematopoiética Hipodermal Infeciosa (IHN) podem ser transmitidas verticalmente dos reprodutores para os animais descendentes (Motte et al. 2003). Tais doenças transmitidas verticalmente podem ser eliminadas através da utilização de reprodutores Livres de Patógenos Específicos (SPF) pelos laboratórios de Larvicultura.

Se não houver reprodutores SPF disponíveis, devem ser realizadas análises presuntivas e, posteriormente, testes confirmatórios sobre a presença de enfermidades nos lotes de PL's a serem adquiridos. Todos os lotes que demonstrarem resultados positivos para testes confirmatórios devem ser rejeitados, e mesmo aqueles para os quais os resultados forem negativos devem ser considerados um risco, devendo-se utilizar estruturas de observação como os tanques berçário como etapa prévia ao povoamento dos viveiros de engorda.

I. Cuidados na aquisição das pós-larvas (PI's)

- Adquirir PI's de alta qualidade em laboratórios idôneos;
- Adquirir PI's com 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, fixar em álcool etílico a 95% e mantê-las arquivadas p/ análises confirmatórias de PCR em caso de suspeitas de surtos de enfermidades durante o cultivo.

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 animais à variação de salinidade e temperatura;
- Avaliar o teor de lipídios nos túbulos do hepatopâncreas;
- Observar a 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 rostro 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 a impactos no recipiente, não se agrupam e não demonstram desorientação);
- Avaliação de parasitos branquiais e epicomensais.

III. Avaliação de qualidade das PL's na aquisição:

Muitos fatores afetam a qualidade das PL's. Quantidade e qualidade do alimento, estágio de muda, qualidade da água (temperatura, salinidade, amônia, sólidos suspensos,

fezes), o uso de antibióticos, doenças e as más práticas de manejo podem, todos, ter impacto negativo na qualidade das pós-larvas produzidas. Esses fatores podem ser regulados através do uso de boas práticas de manejo (FAO, 2003; ABCC, 2004).

Segundo o Manual de Manejo Animal e Manutenção da Biossegurança em Larviculturas de *Penaeus vannamei* na América latina (FAO, 2003), há muitos indicadores de saúde e qualidade que podem ser utilizados para determinar a seleção de pós-larvas (Tabelas 8 a 11).

As observações podem ser categorizadas em três níveis, baseadas na avaliação de saúde descrita na Tabela 8. Cada nível de avaliação gera uma pontuação que será avaliada posteriormente.

Tabela 8 - Categorias de avaliação de pós-larvas.

Nível 1	Observação do animal e ambiente. Exame baseado em características macroscópicas.
Nível 2	Exame mais detalhado ao microscópio de luz e macerados, com e sem coração de lâminas, e bacteriologia básica.
Nível 3	Uso de métodos mais complexos como técnicas moleculares e imunodiagnósticos (Ex.: PCR, dot blot, ect.)

O nível 1 de avaliação consiste na observação macroscópicas de estruturas e do comportamento dos animais mediante testes simples de resposta a estímulos, utilizando um béquer de vidro, além das análises das informações sobre o histórico do cultivo do específico lote de PL's na larvicultura.

Tabela 9: Avaliação de PL's em nível 1.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
Muda	Carapaças na água Mudas não fixadas às cabeças das PL's	<5%	10
		5 – 10%	5
		>10%	0
Atividade Natatória	Nível de atividade e comportamento natatório das PL's	Ativa	10
		Intermediária	5
		Baixa	0
Observação Direta de Luminescência	Observação no tuma do tanque	<5%	10
		5 – 10%	5
		>10%	0
Taxa de sobrevivência e história clínica do tanque	Estimativa de sobrevivência em cada tanque	>70%	10
		40 – 70%	5
		<40%	0

A avaliação no nível 2 deve ser realizada por meio da observação de estruturas internas e externas com o auxílio de microscópio ótico, conforme demonstrado na tabela 10, juntamente com a realização de teste de estresse. Recomenda-se, ainda, a realização de testes de bacteriologia básica das PL's, de acordo com os procedimentos descritos no Anexo II deste programa.

Tabela 10: Avaliação de PL's em nível 2.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
Opacidade do músculo	Músculo opaco na calda das PL's	<5%	10
		5 – 10%	5
		> 10%	0
Defomidades	Defomidades em apêndices e cabeça	<5%	10
		5 – 10%	5
		> 10%	0
Variação de tamanho (CV)	Cálculo de CV do tamanho da PL	< 15%	10
		15 – 25%	5
		> 25%	0
Conteúdo Intestinal	Grau de repleção do intestino	Repleto	10
		Moderado	5
		Vazio	0
Coloração do hepatopâncreas	Coloração relativa do hepatopâncreas	Escuro	10
		Pálido	5
		Transparente	0
Condição do hepatopâncreas	Quantidade relativa de lipídios	Abundante	10
		Moderado	5
Epibiontes	Grau de encrustação de epibiontes	<5%	10
		5 – 10%	5
		> 10%	0
Melanização	Melanização de corpo e apêndices	<5%	10
		5 – 10%	5
		> 10%	0
		Nenhum	0
Desenvolvimento Branquial	Grau de ramificação das lamelas branquiais	Completo	10
		Intermediário	5
		Insignificante	0
Peristalsia Intestinal	Movimento do músculo intestinal	Alta	10
		Baixa	5
Relação músculo:intestino	Relação entre espessura do músculo e intestino	>3:1	10
		1 – 3:1	5
		<1:1	0
"Bolitas"	Número de "bolitas" no trato digestivo	Nenhuma	10
		1 a 3	5
		>3	0
Teste de estresse	Se <85%, o re-teste é recomendado.	>85%	10

O nível de avaliação 3 deve ser realizado periodicamente, como método confirmatório das observações anteriores. Não é necessário que se faça tais análises em toda aquisição de PL's, porém, é altamente recomendado que sejam coletadas amostras em triplicata de acordo com o item "I. Cuidado na aquisição de pós-larvas (PL's)" e arquivadas para análise em laboratórios credenciados se forem constatados problemas durante o cultivo.

Tabela 11: Avaliação de PL's utilizando o nível 3.

Critério	Observações	Análise Qualitativa	Nota
PCR	WSSV / YHV	Negativo	10
	IHHN	Negativo	10
	TSV	Negativo	10
	IMNV	Negativo	10

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 do *Litopenaeus 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.
 - o A pós-larva precisa ser negativa para YHV, IHNV, WSSV, TSV e IMNV segundo análises de PCR e dot-blot.
- Desde que as pós-larvas passem na avaliação Nível 3, o seguinte guia pode ser utilizado para o Nível 2:
 - o Uma pontuação maior que 100 representa um baixo risco de problemas com doenças, ou seja, recomendável.
 - o Uma pontuação de 65 a 100 representa um risco moderado de problemas com doenças.
 - o Uma pontuação menor que 65 representa um alto risco de problemas com doenças, ou seja, não recomendados.
- Desde que as pós-larvas passem na avaliação de Nível 2, o seguinte guia pode ser utilizado para o Nível 1:
 - o Uma pontuação maior que 30 representa um baixo risco de problemas com doenças, ou seja, aceitável.
 - o Uma pontuação de 20 a 30 representa um risco moderado de problemas com doenças.
 - o Uma pontuação menor que 20 representa um alto risco de problemas com doenças, ou seja, não recomendado.

IV. Cuidados no transporte das PL's - Laboratório à 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 (Tabela 12), desta forma o metabolismo dos animais é reduzido e, conseqüentemente, o consumo de alimento e oxigênio e as alterações no pH.

Tabela 12 - Sugestão de transporte de PL - 10 do Laboratório à Fazenda.

Tempo de Transporte (horas)	Temperatura (°C)	Densidade de transporte (PL/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

V. Cuidados na recepção das PL's na fazenda.

Uma série de precauções desde a chegada das PL's até o povoamento nos tanques berçários, cercados ou nos viveiros de engorda devem ser adotadas para se evitar estresse e, conseqüentemente o aparecimento de enfermidades.

Os procedimentos operacionais concernentes à recepção de larvas na fazenda deverá obedecer as seguintes diretrizes:

- Montagem da estrutura de recepção das PL's com antecedência de 6 horas. O condutor e auxiliares responsáveis pelo transporte não devem entrar no setor de berçários, cercados ou viveiros sem que sejam efetuados os procedimentos de higienização, colocando o check-list do laboratório à disposição do Gerente do setor ainda no pátio de desembarque;
- A partir da entrega, as PL's só deverão ser manuseadas pelos funcionários do setor correspondente, obedecendo às normas aplicadas a este setor;
- Toda área operacional, bem como os aparelhos e equipamentos utilizados, devem estar devidamente higienizados, evitando a possibilidade de contaminação;
- Os equipamentos devem ser higienizados utilizando soluções de hipoclorito de cálcio ou iodo a 200 ppm. As caixas de aclimação 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 aclimação deve ser o menor possível para evitar o estresse. A redução do tempo de aclimação 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 ou dos viveiros receptores. Caso estejam diferentes, a aclimação (Tabela 13 e 14) deverá ser iniciada pelo parâmetro que apresentar a maior diferença.
- Durante o processo de aclimação, as PL's deverão ser alimentadas com náuplios de Artemia (40 náuplios/PL's/h).
- O náuplio de Artemia fornecido pelo laboratório deve conter informação referente à quantidade para poder calcular o quanto deve ser ofertado em função do tempo previsto de aclimação, e o técnico responsável deve mantê-la em depósito adequado e com aeração.
- Caso a fazenda faça a eclosão de cisto de Artemia, este deve ser desinfetado antes da eclosão e deverá ter inocuidade garantida e fiscalizada, evitando-se que os mesmos funcionem como vetor de transmissão de vírus, bactérias, etc.
- Os parâmetros de qualidade da água (temperatura, pH, salinidade, oxigênio dissolvido, alcalinidade e dureza) deverão ser cuidadosamente acompanhados e corrigidos para se evitar estresse durante o processo de aclimação.
- A estocagem das PL's nos tanques a serem povoados só deverá ocorrer quando os valores dos parâmetros da qualidade da água (temperatura, pH e salinidade), entre a água do tanque e a de transporte não apresentar diferenças significativas.
- É importante monitorar a alcalinidade da água de cultivo para que se possa fazer as correções necessárias, utilizando corretivos adequados, como por exemplo a cal hidratada (CaOH).

Tabela 13 - Aclimação de salinidade, pH e temperatura em tanque berçários e viveiros.

Parâmetro	Faixa	Procedimento
Salinidade (ppt)	35 a 15	1 ppt a cada 20 minutos
	15 a 10	1 ppt a cada hora
	10 a 0	Consultar Tabela 14
Salinidade (ppt)	30 a 40	1 ppt a cada 15 minutos
	40 a 50	1 ppt a cada hora
pH (unidade)	-	Aumentar ou diminuir apenas 0,5 unidades por hora
Temperatura (°C)	Baixar	1°C a cada 15 minutos
	Elevar	1°C a cada 30 minutos

Obs.: A aclimação de salinidade na tabela, se refere a águas com no mínimo 10 ppt de salinidade. Caso seja inferior a 10 ‰, o tempo de aclimação deverá ser aumentado.

Como referência para aclimação de PL's em salinidades inferiores a 10 ppt, a Tabela 14 sugere os procedimentos adequados.

Tabela 14 - Aclimação de PL's em salinidade inferior a 10 ppt.

Parâmetro	Intervalo	Procedimento
Salinidade (ppt)	6 a 10 ppt	1 ppt a cada 3 horas
	3 a 6 ppt	1 ppt a cada 4 horas
	0 a 3 ppt	1 ppt a cada 6 horas

4.1.2. Criação em berçários primários e secundários

O uso de unidades de berçários permite um maior índice de sobrevivência das PL's, maior controle sobre predadores, qualidade da água e consumo de ração, devendo ser evitada a prática de povoamento direto. Com os recentes surtos de doenças virais em diferentes partes do mundo, que resultaram em perdas maciças de ciclos de cultivo, muitos produtores de camarão começaram a adotar o uso de berçários para minimizar tais perdas. Como as PL's são mantidas numa área confinada durante esta fase de cultivo, as unidades de tanques berçário ou raceways também podem ser usadas para quarentena, reduzindo assim o risco de disseminar doenças 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 estação de bombeamento central do projeto, onde a água apresenta melhor qualidade e é menor a probabilidade de contaminação química ou biológica. Deverá passar por processo de filtração através de filtro-bag entre 250 e 350 micras (Paul Frelie, 2004) colocados estrategicamente na saída do cano de abastecimento de cada tanque. Caso a água captada apresentar elevado teor de material em suspensão, utilizar filtros de 30 a 50 µm.

Em caso de surto de doença, com a possibilidade da água de captação do setor de berçários estar contaminada, deve ser realizada a desinfecção de toda a água utiliza-

da no cultivo, através de produtos específicos e em concentração adequada de acordo com a Tabela 18. Desta forma, é necessário um reservatório que tenha a capacidade de armazenar a água a ser tratada e de 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, entre outros.

II. Limpeza e sanitização das instalações de berçário intensivo.

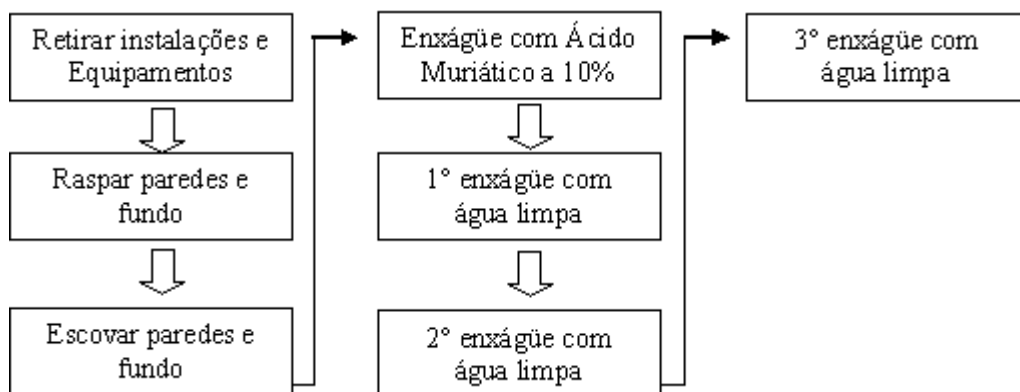
O termo higiene compreende os procedimentos de limpeza e sanitização que são etapas distintas e complementares, cujo significado é o seguinte:

- Limpeza: é a remoção física das sujidades.
- Sanitização: compreende a aplicação de produtos que reduzem ou exterminam populações de microorganismos potencialmente patogênicos das superfícies dos tanques.

A limpeza dos tanques berçário deverá ser feita imediatamente após a última despesca para transferência aos viveiros de engorda, com a remoção de incrustações e sujidades.

A sanitização deverá ser realizada por pessoal treinado e munido com Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), como botas, luvas, máscaras, vestuário adequado e óculos.

Os procedimentos devem ser realizados conforme os passos descritos a seguir:



III. Preparação.

- Instalação das mangueiras de aeração: recomenda-se a utilização do sistema suspenso de aeração, pela praticidade de instalação, por facilitar o processo de sifonagem de fundo do berçário durante o ciclo de cultivo, pela facilidade da remoção para sanitização, e por melhorar o desempenho dos sopradores. O sistema de distribuição dos pontos de aeração, deverá contemplar uma pedra de aeração para cada metro quadrado de fundo do tanque berçário.

- Instalação dos air-lifts: a instalação deste equipamento deverá ficar ao redor do tanque berçário e colocada 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 proporcionar um movimento de circulação da água no sentido anti-horário, este equipamento fará uma homogeneização vertical da coluna d'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 a medida em que a água "envelhece", tornando-se mais propícia ao desenvolvimento de patógenos.
- Calagem e fertilização: uma boa produtividade primária, controle do pH e da alcalinidade serão alcançadas com o uso de um programa adequado para este fim. A tabela 15 deverá ser usada como referência, para que se obtenha um ambiente propício à produção de alimento natural e seja confortável para as PL's, reduzindo o estresse.

IV. Estocagem e alimentação.

Em áreas com histórico de enfermidades, a densidade de PL's nos Tanques Berçário poderá ser diminuída em até 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. Recomenda-se um tempo de cultivo nos berçários intensivos entre 10 e 15 dias. Durante o transcorrer do cultivo, a saúde das pós-larvas deverá ser monitorada diariamente através de análises visuais e, semanalmente, através de análises presuntivas e de bacteriologia.

- **Controle na alimentação**

O fornecimento de uma dieta balanceada nas fases de pós-larvas e juvenis é uma das principais estratégias para a produção de camarões saudáveis, especialmente quando se tem presente que os micronutrientes que compõem esses alimentos, são componentes importantes das enzimas que atuam em todo o organismo e sistema imunológico dos camarões.

Ração: A ração utilizada na alimentação de PL's de *L. vannamei* na fase de berçário deverá atender os requerimentos nutricionais para esta fase de vida.

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 e acompanhe certificado de qualidade. Além do exposto, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- A aquisição deverá ser feita de forma 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 (marrom avermelhado).
- 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 a sua utilização de acordo com o PEPS (Primeiro que Entra é o Primeiro que Sai.).
- O controle do alimento ofertado é fundamental, evitando tanto a sub-alimentação quanto o excesso, pois a sobra do alimento é responsável pela produção de compostos danosos, principais responsáveis pela perda da qualidade da água e, conseqüentemente, pela alteração da comunidade planctônica desejável.
- A freqüência alimentar (a cada duas horas) deve ser respeitada, mantendo desta forma uma disponibilidade contínua de alimentos a toda a população.
- Apenas utilizar alimentos sem suspeita de contaminação (ração e biomassa de *Artemia* sp);

V. Cuidados na despesca

As transferências são fatores de estresses e, portanto, deverão acontecer nos horários de temperaturas amenas e sob diferenças adequadas dos parâmetros hidrológicas entre o berçário e o viveiro de destino.

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 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 bombonas.
- A densidade nos tanques de transporte não deverá ultrapassar 800 PL₂₀/litro, para evitar estresse excessivo durante o transporte.
- As pós-larvas devem ser alimentadas durante o processo de concentração, para evitar o canibalismo e transporte, com náuplios de *Artemia*, mantendo-se uma densidade contínua de 40 náuplios/ PL₂₀.
- Realizar contagens precisas antes das transferências para os viveiros de engorda. PL's com idade acima de PL30 devem ser contadas através do método gravimétrico.
- Realizar bioensaio para avaliação do sucesso do povoamento, através da instalação de gaiolas durante 48h com PL's nos viveiros povoados, sendo retiradas ao final para checagem da sobrevivência.
- Realizar bioensaio mais prolongado em aquários para avaliar a sanidade do lote (se necessário).

VI. Monitoramento das variáveis físico-químicas

As variáveis físico-químicas deverão ser monitoradas continuamente e, caso necessário, devem ser corrigidas com precisão. Os principais parâmetros hidrológicos que necessitam de monitoramento rigoroso são a amônia tóxica ou não ionizada (NH₃), nitrito (NO₂), alcalinidade, pH e oxigênio dissolvido (veja tabela 15).

Tabela 15 - Valores máximos e horários recomendados para as principais variáveis físico-químicas.

Parâmetro	Frequência	Horários	Onde Medir	Faixa Ideal (limite)
Temperatura	Diária	05:00, 11:00, 16:00, 20:00 e 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	05:00, 11:00, 16:00, 20:00 e 03:00	Fundo e superfície	> 5 mg/l (>3,7mg/l)
pH	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
H ₂ S (forma tóxica)	Semanal	07:00	Fundo	Máximo de 0,001 mg/litro

Fonte: MCR Aquacultura Ltda.

VII. Ações corretivas em caso de doenças.

- Na presença evidente de sintomas de enfermidades, amostras de PL's deverão ser coletadas em triplicata, seguindo as seguintes recomendações:
 - Três amostras deverão ser fixadas em solução de Davidson por 24 horas e depois transferidas para álcool a 70% com vistas à análise laboratorial de histopatologia.
 - Três amostras deverão ser fixadas em álcool a 95% para análise de PCR.
- 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.
- Lotes de PL's que tiverem confirmação de enfermidade através de análise em laboratório deverão ser descartadas em vala sanitária e cobertas com cal virgem ou hidratada.
- A água do tanque berçário que for confirmado o caso de enfermidade deverá ser descartada após o seu correto tratamento sob supervisão de profissional habilitado.

VIII. Utilização de cercados

Este sistema consiste na montagem de uma estrutura confeccionada com tela de nylon com malha de 1,0 mm 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 de cultivo, além de proporcionar outras vantagens, tais como:

- Facilidade no monitoramento da sanidade das PL's e descarte do cultivo caso seja necessário.
- 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 de ração do período 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;
- Aumento significativo do alimento natural, principalmente bentônico (anfípodas, poliquetas, etc.) e zooplânctônico (rotíferos, cladoceros e copépodos), nos outros 90% da área do viveiro, durante os quinze dias de "Cercos", o que representa um acréscimo muito importante da parcela de alimento natural requerido pelos camarões sob cultivo;
- Diminuição do fator de conversão alimentar (FCA), tendo em vista as vantagens anteriormente citadas.



Figura 03 – Estrutura básica dos cercados.

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.

A infiltração da matéria orgânica no solo potencializa problemas com sub-produtos da sua decomposição, principalmente o gás sulfídrico (H_2S), produzido por bactérias anaeróbicas que atuam em ambientes anóxicos disponível.

- Monitoramento da matéria orgânica entre os ciclos de cultivo: o monitoramento deverá começar imediatamente após a despesca. No caso de solos areno-argilosos, as coletas deverão ser realizadas na camada superficial com espessura de 5 a 10cm. As amostras serão homogeneizadas e acondicionadas em bolsas plásticas esterilizadas, para posterior análise.
- Avaliação do teor de matéria orgânica: a condição ideal para o abastecimento e fertilização do viveiro para início de cultivo quando a matéria orgânica do solo se apresentar abaixo de 4% e se concentrar apenas nos 5cm superficiais da camada superior (solo argiloso). Em solos arenosos, onde existe infiltração da matéria orgânica nas camadas mais profundas (abaixo dos 10 cm), o valor máximo recomendado de volume de matéria orgânica para início de cultivo será de 20m³/ha.
- Degradação da matéria orgânica: o umedecimento do solo aliado à aplicação de calcário dolomítico é um meio efetivo para induzir a oxidação da matéria orgânica do solo pelos microorganismos decompositores, os quais necessitam de um certo grau de umidade (entre 20 e 50%) para continuar suas funções de biorredutor natural. Em solos ressecados não ocorre a decomposição da matéria orgânica, uma vez que as bactérias migram para as partes mais profundas. Outra forma de acelerar o processo de degradação da matéria orgânica é através da adição de compostos nitrogenados para melhorar a relação carbono:nitrogênio (C:N) para favorecer as bactérias aeróbicas.
- Monitoramento do pH: a faixa ideal do pH do solo para início de cultivo é acima de 7,0. A melhor forma de correção do pH é mediante a aplicação de óxido ou hidróxido de cálcio micronizados. Este material de calagem é bastante corrosivo e necessita de uso de EPI's especiais durante seu manuseio. Equipamentos agrícolas para aplicação mais eficiente do produto estão disponíveis no mercado.
- Metodologia para análise do pH do solo: A metodologia aplicada para monitoramento do pH do solo deverá ser a seguinte:
 - As amostras de solo deverão ser coletadas numa profundidade de 10 cm, e colocadas em sacos plásticos esterilizados, de onde se retira uma sub-amostra de aproximadamente 100 g para secagem em estufa com temperatura controlada a 60°C por um período de aproximadamente 2 horas, ou que permita sua completa secagem, de forma que durante seu maceramento manual não apresente 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 pasta;
 - Fazer a leitura com medidor de pH de bancada e 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 acima descritos.

- Recuperação de solos degradados: solos pobres e degradados deverão ser analisados com relação à composição química geral de fertilidade. As informações laboratoriais da qualidade do solo darão condições para elaborar o programa de trabalho dirigido ao melhoramento da Capacidade 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 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 deve ser previamente ajustada à qualidade da água dos viveiros de destino para minimizar o tempo de aclimação no ato do povoamento;
- As condições de qualidade da água deverão ser mantidas dentro dos limites máximos e mínimos aceitáveis, as densidades de estocagem deverão obedecer as recomendadas na Tabela 16;
- As pós-larvas deverão ser observadas quanto ao seu comportamento durante todo o processo de transporte e aclimação, bem como, com relação a repleção do trato intestinal, para orientar o fornecimento adequado de alimento (ração ou biomassa de artêmia) com a finalidade de evitar o canibalismo.

Tabela 16 - Densidade recomendada para o transporte de pós-larvas - berçário x viveiros de engorda.

IDADE DE PL	SUBMARINO (PL's por litro)
PL - 20 a 23	900
PL - 24 a 27	780
PL - 28 a 31	660
PL - 32 a 35	540
PL - 36 a 39	420
PL - 40	300

III. Alimento e Alimentação

- Controle de qualidade das Rações: 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 das rações depende da inocuidade de seus ingredientes, além de estar intrinsecamente relacionada ao desempenho dos mesmos em termos da digestibilidade, do aporte, satisfação

dos nutrientes e da apresentação do alimento, requeridos pela espécie em cultura. Um procedimento detalhado para a avaliação de rações está descrito no manual Carcinicultura marinha: gestão de qualidade e rastreabilidade.

- Monitoramento da Alimentação: os técnicos responsáveis pela operacionalização dos viveiros devem fazer o ajuste da quantidade de ração fornecida para o controle do FCA mediante a projeção da sobrevivência, correção da quantidade ofertada de acordo com o crescimento semanal e comportamento dos animais, principalmente nos períodos de migração e mudança de carapaça.
- Estocagem de ração: após a seleção do alimento balanceado e controle de sua qualidade na sua recepção, este importante insumo deve ser corretamente estocado em ambiente coberto, ventilado e distante de locais com predisposição de umidade e fontes de contaminação. Os critérios e detalhes da estocagem de insumos estão detalhadamente descritos no manual Carcinicultura marinha: gestão de qualidade e rastreabilidade.

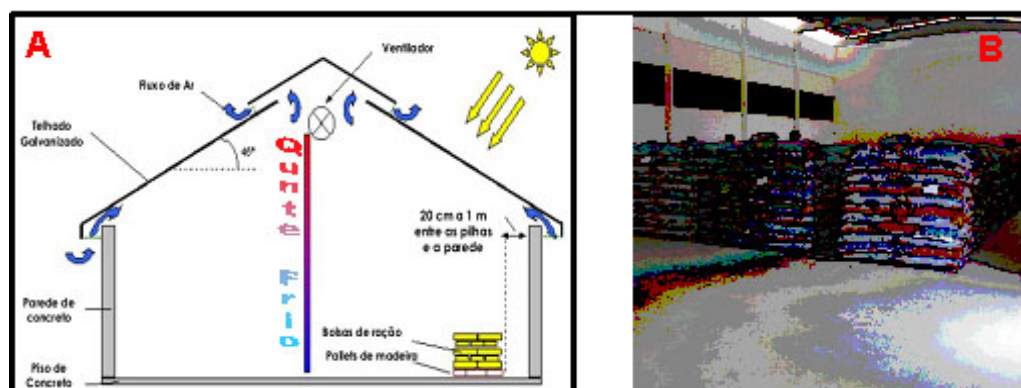


Figura 04: Desenho esquemático de galpão de ração (A) e (B) correto armazenamento da ração.

IV. Produtos especiais (suplementos, imunoestimulantes, probióticos, melhoradores de água e solo).

A utilização de produtos especiais 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 obedecendo as recomendações do Programa de Gestão de Qualidade e Rastreabilidade da ABCC.

V. 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 35 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 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 (SOTR) representa a taxa de transferência de oxigênio de um equipamento de aeração, sem considerar a potência dos sistema. Entre os aeradores de palhetas de 2HP mais utilizados, o SOTR é igual a 1,98 kg O₂/h.

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 HP.h. Os aeradores de palhetas de 2HP comumente usados no Brasil possuem uma SAE de 1,33 kg O₂/HP.h.

É importante observar, ainda, a qualidade de solo do viveiro e água de captação através de seus parâmetros hidrológicos, bem como a capacidade de suporte do ecossistema de cultivo para a definição da taxa de estocagem e o correto dimensionamento do sistema de aeração.

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.

A relação da quantidade de aeradores em função da densidade praticada está sugerida na Figura 05, abaixo. Uma fórmula simples, que ajuda a estimar a quantidade de aeradores com uma boa margem de segurança é indicada por Boyd (2004), com a utilização de 1HP por cada 400 kg de biomassa estocada no viveiro de engorda a partir de 1500 kg de biomassa estocada.

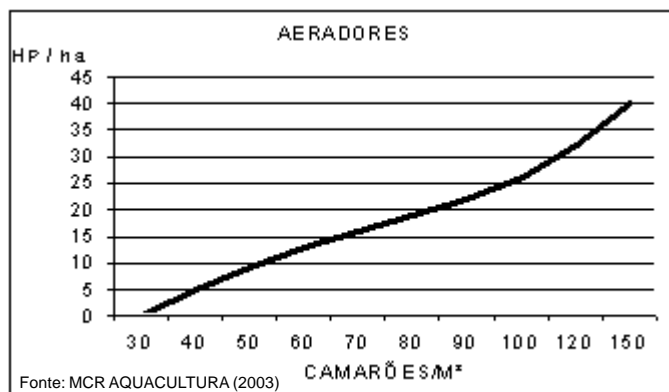


Figura 05: Relação da quantidade de aeradores em função da densidade praticada.

4.1.4. Procedimentos de despesca

Os viveiros, onde os camarões apresentem algum tipo de enfermidade ou problemas específicos que estejam contribuindo para a ocorrência de mortalidade dos camarões, deverão ter prioridade na despesca devido às grandes perdas de biomassa provocadas pela mortalidade de camarões adultos, bem como pela possibilidade da enfermidade se disseminar para outros viveiros não infectados.

A realização de despescas parciais deve ser evitada. Caso seja necessário, deve ser realizada preferencialmente na época que os animais estiverem em migração, além de observar as condições nas quais haja disponibilidade de água de boa qualidade para abastecer os viveiros após a despesca, evitando o estresse dos camarões que permanecerem no viveiro.

Devido ao grande trânsito dos caminhões de empresas beneficiadoras entre as fazendas de cultivo, devem ser exigidos certificados de sanitização dos veículos, procedência e inocuidade do gelo e limpeza das basquetas ou monoblocos, além de ser evitada a entrada dos caminhões de despesca até a área dos viveiros. Desta forma o transporte dos camarões despescados pode ser feito por veículo próprio e levado para um local, próximo à entrada da fazenda, onde será feito o carregamento do caminhão sem o risco de contaminação cruzada.

I. Cuidados na despesca

A realização da despesca envolve alguns cuidados especiais de biossegurança a fim de minimizar as possibilidades de transmissão de doenças de viveiros infectados para viveiros não infectados, tais como:

- Evitar utilizar máquinas e equipamentos usados em viveiros contaminados em viveiros em despesca parcial e em viveiros sem problemas de contaminação.
- O gelo utilizado nas despescas deverá ser fabricado com água tratada.
- O baú do caminhão que estiver envolvido no processo de despesca deverá estar sanitizado.
- O uso de caixas de isopor, para embalagem dos camarões, deve ser proibido em operações de despescas.
- Os monoblocos e equipamentos utilizados nas operações de despescas deverão ser higienizados antes do início das operações, conforme descrito no item 4.2.4.
- O pessoal envolvido com operações de despescas deverá obedecer às normas de biossegurança da fazenda com relação a fardamentos e EPI's.
- Recomenda-se a instalação de pia com água clorada para que os funcionários envolvidos nas operações de despesca lavem as mãos após contacto com superfícies contaminadas ou uso de sanitário após realização de necessidades fisiológicas.
- Recomenda-se a utilização de banheiro móvel para atender as necessidades fisiológicas do pessoal envolvido na despesca. Esse banheiro móvel deverá ser frequentemente sanitizado, para mantê-lo em boas condições de higiene.
- Os animais mortos e detritos coletados durante o processo de despesca deverão ser acondicionados em reservatório adequado para posterior descarte em fossa sanitária.

4.2. Programa de Biossegurança

4.2.1. Localização da Fazenda

A escolha da área para construção das fazendas de criação de camarões deverá evitar locais com poluição excessiva e ser embasada em orientações técnicas sobre

manejo e aplicações práticas de biossegurança. Como demonstrado 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 econômica 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 os programas de biossegurança nas fazendas, devido as suas particularidades, as quais facilitam de certa maneira o manejo empregado. O sistema de recirculação, por exemplo, terá importância fundamental nos casos em que ocorram surtos de enfermidade detectados no ambiente natural, dando a opção de reuso da água, tratada pelo sistema de bacias de decantação e/ou sedimentação.

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 macroalgas e moluscos filtradores (ostras e mexilhões). A água tratada pelas bacias de decantação deve ser descartada para o meio ambiente sem causar impactos ou ainda 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 níveis indesejáveis de microalgas nocivas ao cultivo de camarões (ex: Dinoflagelados).
- Quando a água do manancial de captação apresentar quantidade elevada de Sólidos em Suspensão, principalmente nas grandes marés, quando se verifica maiores amplitudes.
- Quando a fazenda necessitar de água mais rica em nutrientes para atender ao 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), demonstrado na Figura 6, 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.

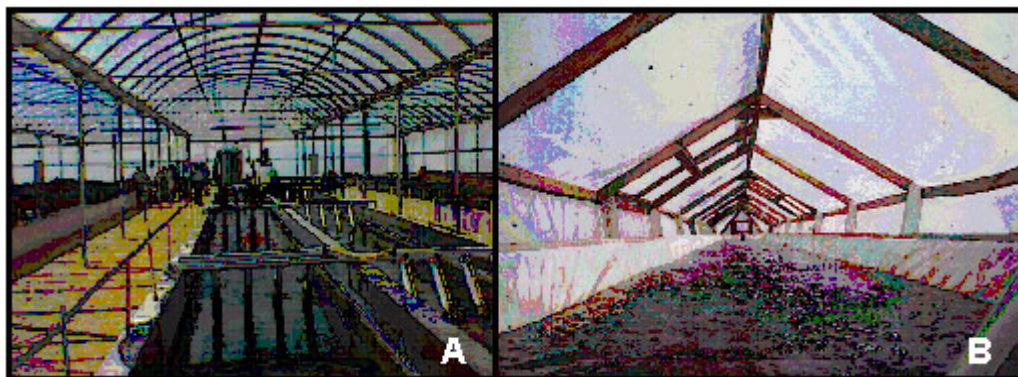


Figura 06: Sistemas fechados ou estufas (A e B) com métodos de construção diferentes.

4.2.2.2. Recirculação

Segundo Fegan & Clifford (2003), os sistemas de recirculação são favoráveis à biossegurança por dois motivos: (1) impedem a entrada de hospedeiros, ao não captar água do ambiente externo, reduzindo consideravelmente a carga de patógenos presentes no ambiente de cultivo, já que os mesmos necessitam, na grande maioria das vezes, de um hospedeiro intermediário para completar seu ciclo de vida; (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) e desta forma reduzindo o nível de estresse causado pela mudança ambiental.

Os sistemas de recirculação (Figura 7) ainda possuem a vantagem de possibilitar a redução e controle dos principais nutrientes associados à aqüicultura (fósforo e compostos nitrogenados) diminuindo os riscos de "bloom" das populações de microalgas. Possibilita ainda a redução de sólidos totais e da demanda bioquímica pelo oxigênio (DBO) (Tilley *et al.*, 2002).

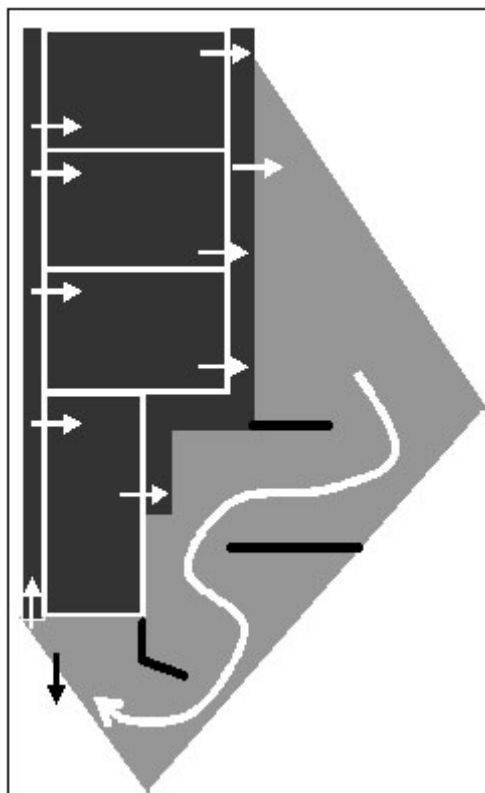


Figura 07: Exemplo de sistema de recirculação segundo Tilley *et al.*, 2002.

4.2.2.3. Dimensionamento de viveiros e fazendas

As técnicas de manejo para exclusão de patógenos tendem a favorecer o uso de pequenos viveiros, pela maior facilidade no controle da qualidade da água e processos de filtração e desinfecção da água de cultivo, além da facilidade no acompanhamento da saúde do camarão em uma porção significativa da população e na manutenção da quali-

dade da água. Os custos de tratamento e prejuízos em caso de perda do viveiro também são proporcionalmente menores em viveiros de dimensão reduzida.

4.2.2.4. Compartimentação

A dificuldade de implantação de um programa de biossegurança em fazendas de grande porte é maior que em fazendas pequenas, no entanto pode ser contornável ao utilizar a compartimentação da fazenda. Com esta estratégia é possível manejar independentemente as diversas áreas da fazenda, como por exemplo, a realização do tratamento e recirculação da água. Outra vantagem é a possibilidade de manejos corretivos independentes ou evitar que uma doença se espalhe por toda a fazenda, restringindo-a a um setor através de barreiras físicas e químicas de controle.

A compartimentação também é importante no isolamento da área de produção em relação a áreas de potencial risco de contaminação, como depósitos de combustíveis e derivados de petróleo a veículos supostamente contaminados.

Uma das estratégias adotadas, em vários países, em caso de surtos é a paralisação de viveiros e canais de abastecimento por um certo período de tempo com o objetivo de reduzir a carga viral da fazenda. Com a compartimentação é possível adotar esta estratégia sem interromper por completo o funcionamento da fazenda.

4.2.2.5. Profundidade dos viveiros

A virulência de patógenos pode aumentar devido a flutuações na qualidade da água, o que ocorre com menor intensidade em viveiros com profundidade média a partir de 1,2 a 1,4 m. 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 (Figura 8), favorecendo formação de áreas anaeróbicas e desenvolvimento de patógenos.

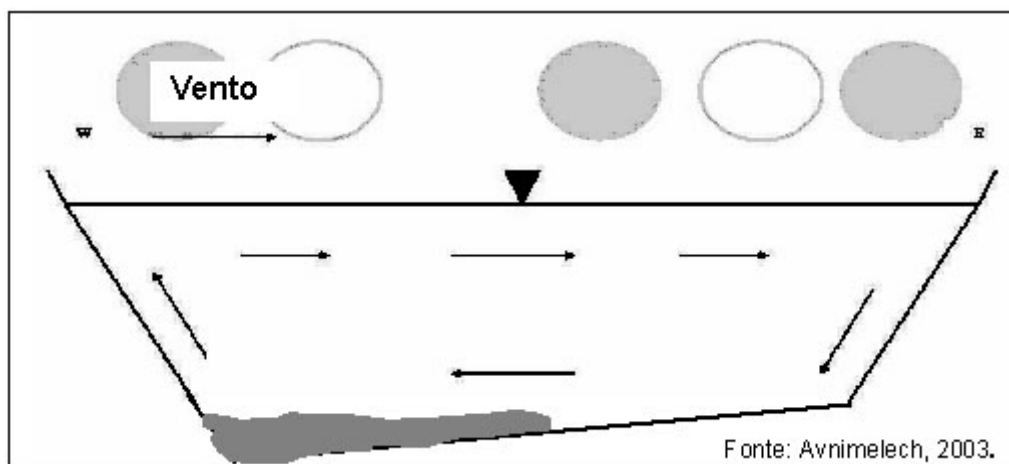


Figura 08: Acúmulo de matéria orgânica e anaerobiose em áreas mais profundas dos viveiros.

4.2.2.6. Desenho dos canais

Os canais devem possuir estruturas para a sua drenagem total ou por seções, tais como bueiros e comportas no final dos mesmos, o que juntamente com uma topografia e declividade corretas, permitirão a sua completa drenagem e secagem. Isto facilita a eliminação de hospedeiros de patógenos provenientes de cultivos anteriores. Para fazendas novas é preferível que a drenagem completa ocorra por gravidade, dispensando o uso de moto bombas.

4.2.2.7. Filtração

A exclusão física de vetores de patógenos dos viveiros através da filtração da água de entrada (Figura 09) 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 da água de entrada é praticamente o único meio de exclusão de patógenos, além de prevenir possíveis predadores e competidores. As telas de filtração de água de entrada devem ter micragem máxima de 500 μm , e em caso real de surto de enfermidades, as malhas de filtração devem ser de 200 - 250 μm .



Figura 09: Exemplo de filtração de água de entrada.

4.2.2.8. Controle do acesso a fazenda

- **Acesso do pessoal**

Controle da Entrada de Funcionários.

- As fardas devem ser lavadas diariamente e mantidas limpas e íntegras (Figura 10).
- Todos os funcionários deverão passar por pedilúvio estrategicamente colocado no acesso da área produtiva da fazenda, para sanitização dos calçados.
- Os funcionários deverão passar por exames médicos periodicamente.
- Os funcionários devem utilizar EPI's adequados a sua função conforme descrito no manual de gestão de qualidade da ABCC.



Figura 10: Exemplo de fardamento limpo, íntegro e sanitizado.

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 empresa utilizando fardamento, EPI's e adotando todos os procedimentos de higiene recomendados.
- Todos os visitantes deverão tomar as precauções cabíveis para não trazer contaminação de outras áreas para a fazenda, tais como: asseio pessoal completo (banho tomado e roupas limpas); não trazer consigo animais, alimentos e objetos contaminados e seguir os procedimentos de higiene da empresa. Porém, a forma mais segura para minimizar os riscos de contaminação é a proibição de acesso à fazenda por pessoas que tenham visitado outras instalações infectadas, industriais ou de produção, dentro de um prazo menor que 24 horas.

• **Controle da entrada de veículos (veículos internos e externos)**

Estacionamento

- Todos os veículos de visitantes e funcionários deverão estacionar no pátio da área administrativa ou no estacionamento externo da fazenda, e não poderão circular na área de produção.
- O ideal é que as fazendas possuam estacionamento ou área para descarregamento fora da fazenda.



Arco sanitário ou pulverizador

- Todos os veículos devem ser sanitizados através do pulverizador ou arco sanitário (Figura 11) antes da entrada na área de produção da fazenda utilizando sanitizante adequado e de acordo com o descrito na Tabela 18.
- No caso de motos, deve ser utilizado pulverizador para a sua sanitização.

Figura 11: Exemplo de utilização de pulverizador (A) e arco sanitário (B).

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 da ABCC, 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 suplementos alimentares deverão ser adquiridos de fontes confiáveis para não representar fontes de contaminação e risco à saúde dos camarões, devendo ser realizados testes periódicos de monitoramento da qualidade destes insumos.

Todos os utensílios e equipamentos adquiridos pela fazenda 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, esteja assegurada 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 por monitoramentos sistemáticos, conforme está discriminado na tabela 17.

Tabela 17- Monitoramento da qualidade de produtos frescos e elaborados.

Objetivo	Pontos de Coleta	Amostras (Sub-amostras)	Periodicidade	Obs
ALIMENTO FRESCO				
Análise Sensorial	Berçário	3 (1)	A cada lote recebido	
Análise Bacteriológica	Berçário	3 (1)	A cada lote recebido	
PCR	Berçário	3 (1)	Se detectado problema	Patógenos presentes no Brasil
RAÇÃO				
Análise Sensorial e Física	Galpão da Fazenda	3 (1)	A cada lote recebido	
Análise Bacteriológica	Galpão da Fazenda	3 (1)	Se detectado problema	
Análise Bromatológica	Galpão da Fazenda	3 (1)	Se detectado problema	

Todos os lotes devem ter suas amostras mantidas em triplicata para envio para análises de PCR, bacteriologia e bromatologia, em laboratório credenciado, caso haja problemas durante o cultivo ou comercialização dos camarões no mercado interno ou internacional.

4.2.4. Limpeza e sanitização do pessoal, veículos, utensílios e equipamentos.

I. Princípios gerais

A escolha do método de desinfecção em fazendas de camarão depende de diversos fatores como: motivo(s) para a desinfecção, se a fazenda possui plantéis de reprodutores, larvicultura e características das fazendas.

II. Razões para a desinfecção

Desinfecção é uma forma de manejo comum na carcinicultura. Ela deve ser usada como prática rotineira em programas de biossegurança para impedir a entrada de doenças específicas e também como rotina para controlar doenças existentes na fazenda, ou ainda para erradicar doenças. O motivo específico determinará a estratégia de desinfecção e a forma de aplicação.

Os procedimentos de higiene devem seguir as recomendações das BPA (Boas Práticas de Aquicultura) da fazenda.

Os funcionários devem higienizar as mãos a cada contato com animais e superfícies contaminadas. O mesmo se aplica aos visitantes.

Veículos, utensílios e equipamentos que entrem em contato com animais ou superfícies contaminadas devem ser higienizados imediatamente.

Todas as superfícies devem ser limpas com escovas e detergente e em seguida sanitizadas seguindo os 5 passos demonstrados na Figura 12:

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1- Limpeza seca
 2- Pré-enxague
 3- Aplicação do detergente
 4- Enxágüe
 5- Sanitização</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figura 12: Procedimentos de Limpeza e Sanitização.

Os processos de limpeza e sanitização devem ser adequadas ao seu objetivo e superfície, conforme mostra a tabela 18, abaixo.

Tabela - 18: Discriminação de processos sanitizantes disponíveis para emprego em aquicultura. (adaptado de OIE, 2003)

PROCESSO	INDICAÇÃO	MÉTODO DE USO	COMENTÁRIOS
Físicos			
Dissecação física	Patógenos no solo	Exposição ao sol	◊ período pode ser reduzido pelo uso de um químico de anfetante
Calor seco	Patógenos em concreto, pedras, ferro e superfícies cerâmicas	"Maçaico"	
Calor úmido	Patógenos em veículos de transporte	100°C por mais de 5 minutos	
Raios Ultra violetas	Vírus e bactérias	10 mJ/cm ²	Mínima dose letal
Raios Ultra violeta	Infectious pancreatic necrosis (IPN) e no da vírus na água	125 - 200 mJ/cm ²	
Químicos			
Ácido Acético	Infectious salmon anaemia (ISA)	0,04 - 0,12%	
Composto quaternário de amônia	Vírus, bactérias, mãos e superfícies plásticas.	0,1 a 1 g/litro por 1 a 15 minutos	IPN vírus, resistente.
Óxido de Cálcio	Patógenos no solo de viveiros	0,05 kg/m ²	
Hipoclorito de Cálcio	Bactérias e vírus em todas as superfícies e água	Solução de 20 mg/l de cloro ativo	Pode ser neutralizado com fto sulfato de sódio.
Cianamida de Cálcio	Esporos no solo de viveiros	3.000 kg/ha na superfície do solo seco	
Cloramina T	Elimina o ISA	1% por 5 minutos	
Cloramina T	Elimina o IPN	1% por 30 minutos	
Dióxido de cloro	Vírus ISA	100 ppm por 5 minutos	Utilizado em água com baixa carga orgânica
Formalina	Patógenos na água e no ambiente	Librados por substâncias formogênicas, geralmente trioximetileno. Utilizar de acordo com instruções	
Peróxido de hidrogênio	Vírus ISA	0,02 - 0,06%	
Iodo (iodóforo)	Bactérias, vírus em redes, botas e roupas.	200 mg de iodo por litro por poucos segundos	Ver recomendações especiais
Iodo (iodóforo)	Mãos, superfícies lisas	> 200 mg de iodo por litro por poucos segundos	
Ózônio	Esterilização da água	1 mg/l por 1 minuto	
Ózônio em água do mar	Superfícies e equipamentos	0,5 a 1 mg por litro ◊ RT (◊ oxidante residual total) por 30 a 60 minutos	
Monopersulfato	IPN vírus	1% por 1 minuto	Virkon
Ácido Paracético	ISA Vírus	0,08 a 0,25%	
Hidróxido de Sódio	Patógenos resistentes nas superfícies como cracas.	Mistura de: hidróxido de sódio (100gr), hidróxido de cálcio (10 gr) fazer spray (1 litro/10m ² /48 hrs)	◊ desinfetante mais ativo é o hidróxido de cálcio.
Hipoclorito de Sódio	Bactérias e vírus para limpeza de todas as superfícies e na água, rede, botas etc..	Solução de 0,01 a 20 mg/litro	Neutralizar com fto sulfato de sódio
Ácido Muriático	Bactérias, vírus, fungos e protozoários.	Solução a 10%	Usado para sanitização de tanques bergâneos e caixas de transporte
Álcool	Bactérias, vírus, fungos e protozoários.	Solução a 70%	Usado para desinfecção das mãos, azeijos, mesa e utensílios de laboratório.
Biguamida com C.Á. A*	Bactérias, vírus, fungos e protozoários.	Solução a 3%	Pedilúvio e arco sanitário. Parede, teto e piso de concreto.
Cresol	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.

A frequência de higiene do pessoal, veículos, utensílios e equipamentos devem seguir o descrito na tabela 19.

Tabela 19 - Frequência das operações de limpeza e desinfecção na fazenda.

Processo	Frequência
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), a cada entrada na fazenda, a cada contato com animais ou superfícies contaminadas com resíduos químicos ou biológicos.
Higiene dos utensílios dos viveiros (escovas, caiaques, remos, tamafas, balanças de biométrias, etc.).	Semanalmente ou quando for necessário fazer transferência de equipamentos de um viveiro para outro.
Higiene de utensílios da despesca	A cada despesca
Higiene da máquina de despesca	A cada despesca
Telas das comportas	A cada troca de telas
Bandejas	Limpeza semanal. Limpeza e desinfecção a cada ciclo
Stops bigi	Raspagem das incrustações semanal. Limpeza e Desinfecção a cada ciclo

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 Aquicultura).

III. Limpeza da área de produção

Todos os materiais descartados, lixo e sucata devem ser dispostos em local apropriado de acordo com a sua natureza e recolhidos para local de descarte adequado, fora da fazenda, ao menos duas vezes na semana. Neste sentido, recomenda-se que seja utilizado um recipiente de coleta em cada comporta dos viveiros de engorda e em cada ambiente das edificações da fazenda.

Havendo possibilidade, a coleta deve ser seletiva e encaminhada para reciclagem. Devem ser seguidas, ainda, as recomendações contidas no manual "Carcinicultura marinha: gestão de qualidade e rastreabilidade".

4.2.5. Exclusão de patógenos

Diferentemente de outras indústrias como avicultura, na qual o principal meio de transmissão é o ar atmosférico, a transmissão de patógenos em carcinicultura se dá, principalmente, pela água de má qualidade que permite a proliferação de microorganismos patógenos.

A aplicação de princípios preventivos de saúde para o controle das doenças do camarão inclui a eliminação de potenciais agentes patógenos.

Segundo Horowitz e Horowitz (2003), a eliminação de patógenos pode ser feita através de métodos físicos, químicos ou biológicos, onde as barreiras físicas são, provavelmente as mais eficientes medidas de biossegurança, que envolvem ainda a quarentena, filtração da água, troca zero e tratamento dos sedimentos (revolvimento). Dentre as barreiras químicas estão o tratamento químico da água (desinfecção da água de capta-

ção) e desinfecção de fardamento, veículos, equipamentos, materiais e superfícies supostamente contaminadas; enquanto as barreiras biológicas envolvem a utilização de camarões resistentes a patógenos específicos.

4.2.5.1. Rotina de sanitização e biossegurança

Muitas fazendas de cultivos de camarões, em vários países, empregam medidas de biossegurança e utilizam diversos métodos para a prevenção e controle de doenças. Essas medidas podem se tornar parte da rotina do programa de biossegurança que pode ser designado para exclusão de patógenos específicos.

4.2.5.2. Exclusão de patógenos da água

Devido à muitas das doenças listadas para camarões no Aquatic Code, bem como uma grande quantidade de doenças importantes, podem ser introduzidas em fazendas de camarão através da água de captação contaminada com vetores ou hospedeiros (ex.: caranguejos selvagem ou larvas de camarão), a maioria dos programas de biossegurança prevê a desinfecção da água de abastecimento. Isto pode ser realizado de várias maneiras, incluindo uma ou mais das estratégias apresentadas abaixo:

- a) Filtração da água de captação: conforme apresentado no item 4.2.2.7, a filtração da água de captação é um dos mais efetivos meios de diminuir a carga viral através da exclusão de vetores e hospedeiros intermediários de doenças. Neste tipo de estratégia, a água de captação é bombeada em um canal de abastecimento, onde passa primeiro por um processo de filtração grosseira para remover grandes animais e fragmentos, passando posteriormente por uma série de filtros cada vez mais finos, e por fim em telas tipo "bag" com micragem de 150 a 250 μm , sendo direcionado para um viveiro de cultivo ou reservatório de estoque.
- b) No lugar das telas, algumas fazendas utilizam estruturas de filtração no sistema de canais. Uma série de compartimentos com estas estruturas é preenchido com material filtrante, iniciando por cascalho grosso para a remoção de detritos grandes e animais, uma estrutura intermediária com areia grossa e cascalho, e por fim, areia fina.
- c) Cloração e descloração: a água de abastecimento é bombeada para um canal de abastecimento ou direcionada a viveiros de cultivo ou reservatórios (com ou sem filtração) e tratada com cloro suficiente para eliminar qualquer potencial vetor ou hospedeiro na água de abastecimento.
- d) Troca zero ou reduzida: algumas fazendas utilizam aeração suplementar e recirculação de água em viveiros de cultivo e dentro de sistemas de abastecimento e drenagem para reduzir a necessidade de captação de água. Este procedimento reduz o volume de água que precisa ser desinfetado antes do uso, bem como reduz a perda de nutrientes das fazendas através dos efluentes.

Como exemplo de ações de desinfecção com resultados eficazes contra patógenos de alta virulência, Chang et al. (1998) realizaram um estudo sobre a ação viricida contra o vírus causador da síndrome da mancha branca, através de práticas comumente utilizadas para a desinfecção. O estudo incluiu métodos como a irradiação ultra violeta, utilização de calor, variação de pH, utilização de ozônio, variação de salinidade e desinfetantes químicos, obtendo os seguintes resultados (tabela 20)

Figura 20: Resultados de desinfecção contra o vírus da mancha branca.

Método de desinfecção	Intensidade	Período
Irradiação UV	$9 \times 10^8 \mu W/s/cm^2$	60 minutos
Calor	55 °C	90 minutos
Calor	70 °C	5 minutos
Alta acidez	pH 1,0 (25 °C)	10 minutos
Alta acidez	pH 3,0 (25 °C)	1 hora
Alta alcalinidade	pH 12 (25 °C)	10 minutos
Ozônio	0,5 µg/ml	10 minutos

Fonte: Chang *et al.*, 1998.

4.2.5.3. Exclusão de patógenos do solo

- A exclusão de patógenos no solo pode ser realizada entre cultivos, através da aplicação de corretivos de solo com ação cáustica (óxido de cálcio ou hidróxido de cálcio) ou desinfetantes específicos citados na Tabela 18;
- Este tipo de ação traz benefícios e malefícios, pois elimina parcialmente ou em sua totalidade a população microbiana do solo, a qual possui função importante na mineralização da matéria orgânica durante o cultivo;
- A "esterilização" só deve ser realizada mediante clara necessidade e somente após o processo de degradação da matéria orgânica.

4.2.5.4. Exclusão de vetores

- Remover, antes de cada ciclo, todas as incrustações (cracas, ostras, etc.) das comportas, varas, telas e do enrocamento.
- Após a remoção das incrustações, eliminar possíveis patógenos das comportas, varas e enrocamento através da aplicação de óxido de cálcio (CaO) e lavagem das telas, stop-logs, bandejas e caiaques com hipoclorito de cálcio (Ca(ClO)₂) ou outro sanitizante indicado na Tabela 18, conforme ilustrado na Figura 13.
- Durante o cultivo, todos os comedouros devem ser escovados semanalmente para manter o ambiente de alimentação dos camarões limpo.
- Esterilizar qualquer resquício de água remanescente do cultivo anterior com 20 ou 30ppm de hipoclorito de cálcio a 60% ou óxido de cálcio (CaO).
- Utilizar telas tipo bag-net com malha de 250 a 350 micras na captação e/ou entrada de água dos berçários, race-ways e viveiros para minimizar o aporte de possíveis vetores.

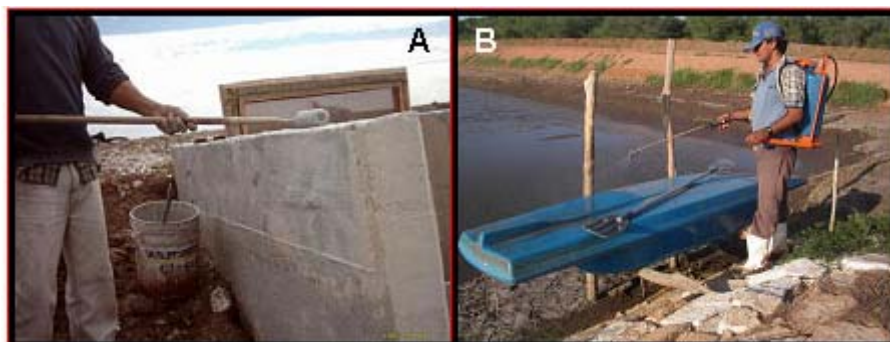


Figura 13: Esterilização de comporta com uso de CaO (A) e sanitização de equipamentos com pulverizador (B).

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, se houver, bacias de sedimentação. O monitoramento ambiental tem a finalidade de verificar as condições no ambiente como um todo e para atender as exigências legais dos órgãos ambientais estadual e federal.

Os parâmetros a serem monitorados estão descritos em detalhes a seguir:

4.2.6.1. Elaboração do plano de amostragem

O monitoramento do ambiente natural cumprirá com as diretrizes contidas no Programa de Monitoramento Ambiental e/ou do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dos Projetos que prevê o monitoramento da qualidade da água dos rios e gamboas e da qualidade da água dos sistemas de cultivo, incluindo canais e viveiros (tabela 21).

Tabela 21 - Plano sugestivo de amostragem para o Monitoramento Ambiental.

Pontos de Coleta	Análises	Amostras (sub-amostras)	OBS	Periodicidade
Montante e Jusante do manancial de captação, Bacia de Sedimentação e Canais de Drenagem.	Fitoplâncton	1 (1)	Quantitativo e Qualitativo. PCR do Zooplâncton (em caso de surto de doença)	A cada 3 meses
	Zooplâncton	1 (1)		
	Fitobenton	1 (1)		
	Zoobentons	1 (1)		
	Temperatura	Medição in loco		
	Salinidade	1 (1)		
	Oxig. Dissolv.	Medição in loco		
	pH	1 (1)		
	Transparência	Medição in loco		
	Amônia	1 (1)		
	Nitrato	1 (1)		
	Alcalinidade	1 (1)		
	Dureza	1 (1)		
	DB5	1 (1)		
Sólidos Totais em suspensão	1 (1)			
Sólidos Voláteis em suspensão	1 (1)			
Bacteriológico da água e solo	3 (1)			

4.2.6.2. Monitoramento e controle dos parâmetros físico-químicos da qualidade do solo dos viveiros.

Tabela 22 - Plano sugestivo de amostragem para o monitoramento dos parâmetros físico-químicos da qualidade do solo dos viveiros.

Objetivo	Pontos de Coleta	Amostras (Sub-amostras)	Viveiros	Periodicidade	OBS
pH	Viveiro	20 (4)	Todos	A cada ciclo. Após despesca. Após preparação.	Repetir análise em caso necessário.
Matéria orgânica	Viveiro	20 (1)	Todos	A cada ciclo. Após despesca. Após preparação.	Repetir análise em caso necessário.
Físico-Química	Viveiro	20 (1)	20%	Trimestral	Após a despesca

4.2.6.3. Monitoramento e controle dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água dos viveiros.

O monitoramento dos parâmetros hidrológicos da qualidade da água é uma importante ferramenta de avaliação e controle do ecossistema de cultivo. Um exemplo de plano de amostragem e controle está descrito na tabela 23.

Tabela 23 - 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	-
Salinidade	1 (1)	Todos	Semanal	-
Oxig. Dissolv.	1 (1)	Todos	3 vezes/dia	-
PH	1 (1)	Todos	2 vezes/dia	-
Transparência	1 (1)	Todos	1 vez/dia	-
Amônia	1 (1)	Todos	Semanal	-
Nitrato	1 (1)	Todos	Semanal	-
Nitrato	1 (1)	Todos	Semanal	-
Alcalinidade	1 (1)	Todos	Semanal	-
Dureza	1 (1)	Todos	Semanal	-
Silicato	1 (1)	Todos	Semanal	-
Ortofosfato	1 (1)	Todos	Semanal	-
Sulfito de Hidrog.	1 (1)	Todos	Semanal	Viveiros com baixo rendimento.

4.2.6.4. Monitoramento e controle dos parâmetros biológicos (bacteriologia, fitoplâncton, zooplâncton e bentos) nos viveiros de engorda.

O alimento natural representa uma fonte de nutrição imprescindível para o bom desempenho zootécnico e bom desenvolvimento do sistema imunológico dos camarões cultivados. O controle da população bacteriana do viveiro também é importante para alcançar os objetivos descritos acima. A Tabela 24 apresenta um plano de monitoramento dos parâmetros biológicos do cultivo.

Tabela 24 - Plano de amostragem para o monitoramento dos parâmetros biológicos nos viveiros de engorda.

Objetivo	Amostras (Sub-amostras)	Viveiros	Periodicidade	OBS
Fitoplâncton	1 (1)	Todos	Semanal	-
Zooplâncton			-	
Fitobenton		Mensal	-	
Zoobenton		-		
Bacteriológico da água e solo	3 (1)	20% Viveiros em operação	Semanal	Priorizar viveiros com baixo desempenho

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 25).

Tabela 25 - Plano de amostragem para a sanidade dos camarões.

Objetivo	Tipo de amostra	(Amostras) Sub-amostras	Periodicidade	OBS
Análise de PCR	PL's certificadas	(1)1	Se verificado problema	Certificada do laboratório
Análises Presuntivas	PL's no berçário e juvenis nos viveiros de engorda	(1)1	Semanal	Todos os berçários e em tomo 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	PL's (40)40. Juvenil (10)10	Semanal	Todos os berçários e em tomo de 25 a 50% dos viveiros em operação a depender da estrutura da fazenda.
Análise de Prevalência	Viveiros de Engorda	100 animais	Diariamente a partir do início dos surtos.	Viveiros com enfermidades.

5. Ações emergenciais em caso de surtos de enfermidades para prevenir sua disseminação.

I. Ocorrência de doenças listadas

Quando uma doença listada da OIE, ou uma doença emergente não listada acomete particularmente uma fazenda pela primeira vez em um local específico (Ex. em uma unidade de quarentena como os berçários) ou em uma região ou país acreditado ser livre daquela doença, deve ser aconselhado, senão obrigatório, erradicar a doença através da despesca total e realizar uma desinfecção ampla em toda a unidade ou em parte dela. O descanso da unidade afetada ou de toda a fazenda por um período de tempo definido pode ser uma solução de eficácia garantida em alguns casos. Detalhes sobre o descanso em aquicultura podem ser encontrados nas diretrizes da OIE (Capítulo 1.7.1, Guidelines for following in aquaculture in the Aquatic Code).

II. Prevenção da disseminação de doenças para a população selvagem

A disposição direta de camarões vivos doentes (qualquer estágio, Ex. ovos fertilizados ou não, larvas, pós-larvas, juvenis ou adultos) ou resíduos originários destes (Ex. resíduos de processamento como cascas, cabeças, pedaços...) em corpos d'água (Ex. rios, estuários, baias, córregos e outras áreas litorâneas) é uma prática perigosa que facilita a disseminação de doenças de animais cultivados para os estoques naturais de crustáceos selvagens ou fazendas vizinhas que utilizam o mesmo suprimento de água e, portanto não devem ocorrer. Uma vez decidido eliminar os animais de um tanque ou viveiro (seja na larvicultura ou no berçário) devido à presença de doenças (ou mal desempenho possivelmente devido à doenças não diagnosticadas), o estoque deve ser despescado ou sacrificado no tanque ou viveiro. A água do tanque ou viveiro deve ser desinfetada de acordo com as orientações apresentadas no item desinfecção antes do descarte e os tanques e viveiros desinfetados antes da sua nova utilização.

As ações emergenciais que devem ser implementadas visando o controle de enfermidades em caso de surtos, podem ser divididas como responsabilidade da fazenda e dos órgãos competentes conforme discriminado abaixo.

O plano de emergência, em caso de surto de enfermidades virais, deve seguir as diretrizes presentes neste manual, bem como ter presente os objetivos apresentados no Segmento de Biossegurança da Plataforma Tecnológica do Camarão Cultivado.

III. Ações emergenciais 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 de fazendas vizinhas o surto da enfermidade e suas características;
- Separar pelo menos três amostras de vinte camarões, fixadas em solução de Davidson e, posteriormente, em Álcool a 95%, para estudos laboratoriais com vistas à identificação do agente etiológico, causador da enfermidade.
- Não drenar a água do viveiro, sem que seja feito o tratamento da água acompanhado por profissional capacitado.
- Procurar a assessoria de um profissional competente em patologia de camarões para traçar as estratégias de manejo adequadas à situação;
- 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. Não despescar em massa. Não disponibilizar camarão para funcionários;
- Procurar realizar a comercialização do camarão para o mercado internacional;
- 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 saídas da fazenda;
- 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 desenterra-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;

- 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.

IV. Órgãos competentes:

O órgão competente federal, em coordenação com o órgão estadual e com a associação de criadores de camarão, 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: (i) realizar levantamento através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) para traçar o mapa de localização e disseminação da enfermidade; (ii) identificar as fazendas afetadas, traçar estratégias para isolar a região (tráfego de pós-larvas, camarões despescados, etc.) e tentar localizar a origem do problema; (iii) 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; (iv) 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; (v) 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 e descarte de dejetos e resíduos visando neutralizar a ação do agente.

6. Erradicação de doenças e higienização total da estrutura

Esta ação pode ser necessária para o controle de doenças quando uma doença significativa e de difícil tratamento acomete uma fazenda ou áreas onde a erradicação é uma opção. O diagnóstico confirmatório de uma doença listada, ou de uma doença emergente importante, mas não listada ocorrendo pela primeira vez em uma fazenda ou unidade da fazenda (i.e. tanques berçários), ou em uma região ou país acreditado ser livre daquela doença, deve ser aconselhado, senão obrigatório, erradicar a doença através da despesca total e realizar uma desinfecção ampla em toda a unidade ou em parte dela. As seguintes etapas devem ser realizadas para obter uma erradicação total da doença através da higiene total da unidade (HTU):

I. Retirar todos os animais vivos da unidade afetada

- a) Suspender o povoamento;
- b) Despescar e vender (se permitido) os lotes comercializáveis através dos canais de comercialização usuais. Em alguns casos, o cozimento do produto antes da venda é aconselhável, através do vapor ou água fervendo, para matar ou inativar os agentes de doenças dos camarões;
- c) Para lotes não comercializáveis as opções para disposição após despesca são as seguintes:
 - i) Incineração: incinerar os camarões em uma unidade aprovada pelo governo (se exigido), ou não. A limitação deste método se deve ao fato de que os camarões contêm uma grande quantidade de água e, portanto só é viável para

- pequenas quantidades de camarão. Quantidades maiores podem ser incineradas se desidratadas previamente.
- ii) Enterro: este método é aplicado em diversas situações e possui algumas limitações como: os camarões devem ser acomodados de forma a proporcionar uma cobertura de terra com pelo menos 50cm. As valas devem ser situadas distantes da unidade sob higienização completa e de outras unidades de produção. A drenagem das valas não deve comunicar com as áreas de onde se capta água para abastecimento.

Uma vez selecionada a área pode se cavar as valas. O fundo deve ser coberto com cal virgem na quantidade de 500 g/m² (5000 kg/ha) ou hidratada na proporção de 150 g/m² (1500 kg/ha).

Os camarões devem ser acomodados em camadas de 10cm e cobertos com cal virgem ou hidratada em quantidade suficiente para cobri-los. (equivalente a aproximadamente 33-100% do peso dos camarões). A vala inteira, incluindo o topo a camada das carcaças de camarão, deve ser então coberta com no mínimo 50cm de solo. Em algumas regiões os agentes sanitários devem ser comunicados previamente sobre as valas.

II. Procedimentos de higiene para os demais componentes da unidade que são utilizados na produção

Para uma higienização completa e efetiva toda a unidade deve ser desinfetada após a remoção dos animais. Além disto, todos os agentes possíveis de ser portadores das doenças, sejam vivos ou não, devem ser identificados e removidos do local ou completamente desinfetados. Os movimentos das doenças através dos animais vivos e mortos é facilmente compreendido, no entanto, as estruturas e objetos possivelmente contaminados muitas vezes não são considerados e devem, portanto, ser completamente higienizados conforme o item Limpeza e Desinfecção.

a) Edificações

O tipo de desinfecção deve ser específico para o tipo de construção e a sua forma de uso.

- i) Escritórios: são mais sujeitas ao tráfego de pessoas provenientes de áreas contaminadas. Por isso, a maior atenção deve ser os pisos, que devem ser higienizados com detergentes e desinfetantes e secos em seguida, e refrigeradores. Pisos acarpetados devem ser aspirados e limpos com produtos específicos para carpetes, ou limpos com vapor. Todas as demais áreas, paredes, banheiros, mesas, devem ser examinadas para eliminar materiais contaminados (i.e. camarões na geladeira) e desinfetar os locais e recipientes.
- ii) Áreas de produção: Estas áreas, principalmente tanques de larvicultura, de berçários e laboratórios de análises, entram em contato com contaminação e devem portanto ser desinfetadas em 2 etapas: Primeiro deve se escovar, varrer ou aspirar todas as partículas orgânicas e inorgânicas. Segundo, deve-se aplicar uma solução clorada com spray (~1600 ppm) em todas as superfícies não corrosíveis. Superfícies que não podem ser cloradas devem ser esfregadas

com esponja contendo solução contendo um mínimo de 200ppm de iodóforo e então cobertas com plástico. O piso deve ser coberto com solução clorada com 200ppm com uma altura de 5cm por 48 horas. As superfícies tratadas com spray de solução clorada e susceptíveis à corrosão podem ser enxaguadas com água doce após 48 horas.

Onde a desinfecção com cloro for impraticável, a fumigação com formaldeídos pode ser utilizada. Após uma limpeza geral, selagem completa da edificação e desligamento da energia a fumigação pode ser iniciada. O processo inteiro, do início até a ocupação do prédio novamente deve levar no mínimo 36 a 60 horas. Esta operação é considerada perigosa e os detalhes para a realização desta operação se encontram no International Animal Health Code da OIE. Preferencialmente deve se contratar uma empresa especializada em controle de pragas e doenças.

- iii) Processamento: Estas construções são construídas de forma a permitir a desinfecção de rotina, o que atende às necessidades de HTU, desde que a desinfecção se estenda às câmaras e equipamentos. Se necessário o método de fumigação também deve ser empregado.
- iv) Outras edificações: depósitos de ração, manutenção, almoxarifado, etc. devem ser tratados como o escritório. Deve se remover todas as sujeiras grosseiras ou partículas maiores. Superfícies potencialmente contaminadas devem ser desinfetadas com spray de solução clorada e ficar em repouso por 24-48 horas, seguido por enxágüe em água doce. Equipamentos que não podem ser clorados devem ser removidos antes da aplicação do spray e desinfetados por desinfecção superficial com 200ppm de iodóforo. Uma vez desinfetado o equipamento pode trazido de volta ao local original. A fumigação com formaldeído é uma outra opção para estes ambientes.

b) Equipamentos de suporte ao cultivo e sistemas

São componentes existentes nos berçários.

- i) Sistema de Artemia: Os tanques de Artemia devem ter o mesmo tratamento dos demais. Devem ser enchidos até transbordar e tratado com hipoclorito de cálcio na concentração final de 200 ppm (Cl₂ livre). A cloração deve durar 24 a 48 horas. O lado externo dos tanques deve ser clorado por spray (1600 ppm de cloro). Os tanques devem então ser desclorados com tiosulfato de sódio, esvaziados, lavados e secos por no mínimo uma semana. Recipientes fechados de artêmia devem ser desinfetados externamente com cloro (200 ppm) ou iodóforo (200 ppm).
- ii) Cultura de Algas: Todo o sistema de produção de algas deve ser desinfetado como descrito no item I, acima, tendo o cuidado de remover todos os resíduos de cloro antes da nova utilização. Tubos de ensaio, frascos e etc devem ser desinfetados com uma combinação de imersão em ácido (10% HCl) ao invés do cloro e iodóforo.
- iii) Equipamentos e materiais da fazenda: redes, pedras e mangueiras de aeração, tubulação, discos de secchi, tarrafas, material de laboratório e etc. em mal

estado de conservação, quebrados, rasgados, rachados e sem conserto devem ser eliminados.

Os materiais em bom estado devem ser imersos em solução clorada a 200 ppm por 24-48 horas em tanques. Deve se ter o cuidado de manter todo o material imerso. O material pode ser imerso no próprio tanque em desinfecção.

Itens utilizados nos viveiros devem ser desinfetados solução clorada a 200ppm em tanques montados ao lado dos respectivos viveiros. Uma vez desinfetados devem secar e ficar expostos aos raios UV e revirados ao menos uma vez.

Ferramentas e equipamentos como caiaques, tratores, máquinas de despesca e motores, devem ser limpos do modo usual. Toda a lama, restos de camarão, ração e etc devem ser removidos e as superfícies desinfetadas com solução de iodóforo a 200 ppm ou vapor.

Pequenas ferramentas e equipamentos como balanças e instrumentos para análise devem ser cuidadosamente esfregados com esponja contendo 200ppm de solução clorada, se forem de plástico, ou 200 ppm de solução com iodóforo caso não sejam de plástico. O material deve ser mantido no local durante a fumigação com formaldeído. Equipamentos de fumigação não devem ser fumigados.

- iv) Tubulações: As tubulações devem ser preenchidas com solução clorada a 200ppm por 24 a 48 horas no mínimo e então lavadas com água limpa. Pode-se utilizar água quente (>60°C) como alternativa.
- v) Uniformes, botas, etc.: Todas as vestimentas e equipamentos usados pelos funcionários devem ser descartados ou lavados e desinfetados. As roupas podem ser lavadas normalmente com alvejante e especialmente secas ao sol. Botas, luvas e etc. devem ser imersas em solução clorada a 200 ppm e enxaguadas em água doce. Também podem ficar nos prédios durante a fumigação.
- vi) Alimentos: todos os alimentos frescos e elaborados (biomassa, lula e etc.) devem ser removidos da unidade e substituídos por outros de fontes livres de contaminação.

7. Repovoamento de fazendas desinfetadas

Após um HTU o repovoamento de fazendas infectadas devem ser realizados apenas com animais livres das doenças listadas no Aquatic Code da OIE e outras doenças emergentes.

ANEXO I: Análises Presuntivas e Confirmatórias 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 em todos os seus estágios de desenvolvimento e observar em fresco as alterações em seus órgãos e tecidos que possam estar sendo provocadas por patógenos ou por modificações biológicas ou físico-química da qualidade da água e solo.

Análises Confirmatórias

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 IHNV, 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 01: Prédio de Apoio para Análises Presuntivas e Bacteriologia



Fig 02: Sala de recepção de amostras para Análise Presuntiva e Bacteriologia

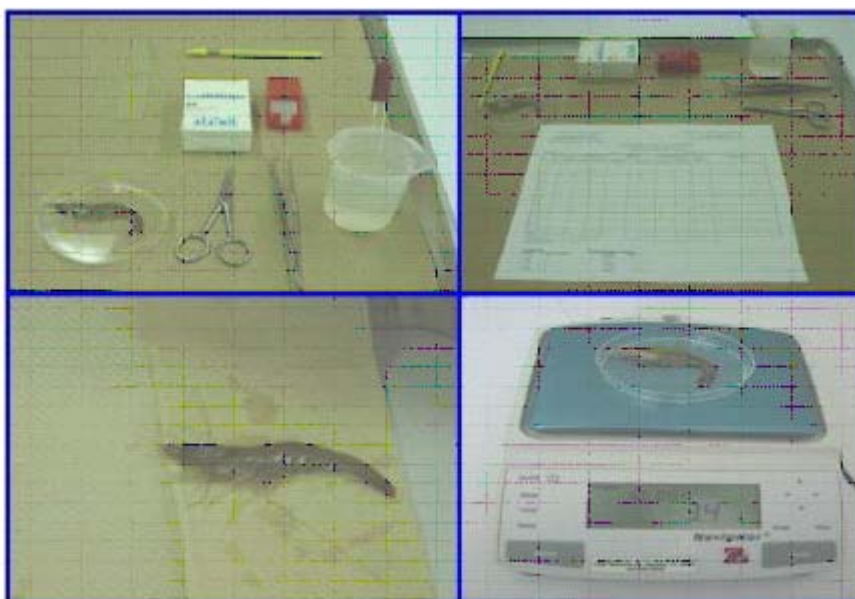


Fig. 03: Preparação de material para dessecação

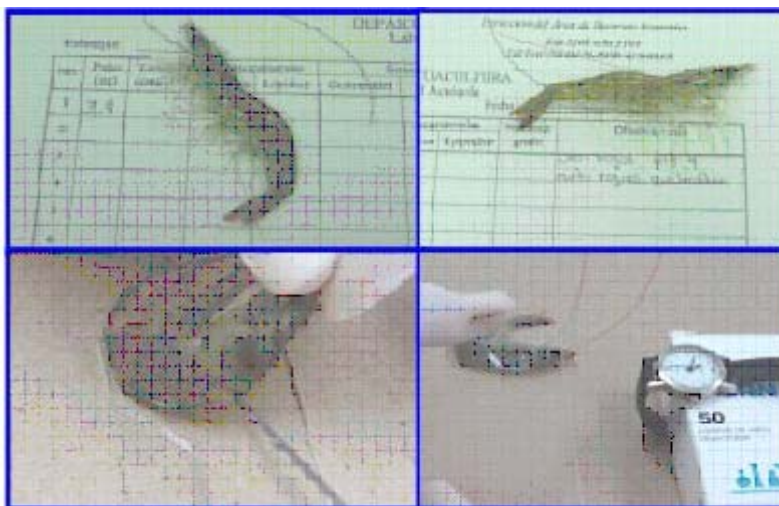


Fig 04: Análises Presuntivas (procedimentos) e Avaliação do tempo de coagulação.

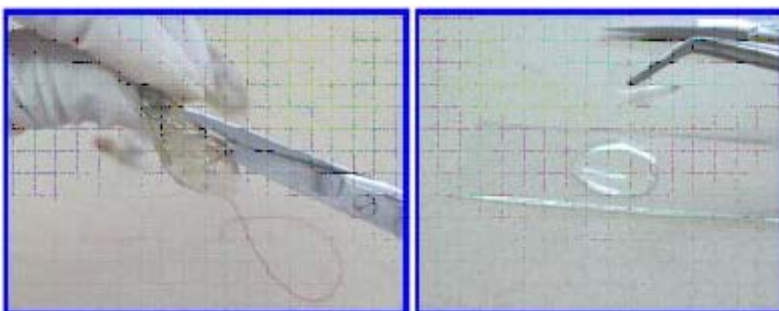


Fig 05: Dessecação de opérculo branquial para montagem de lâmina.

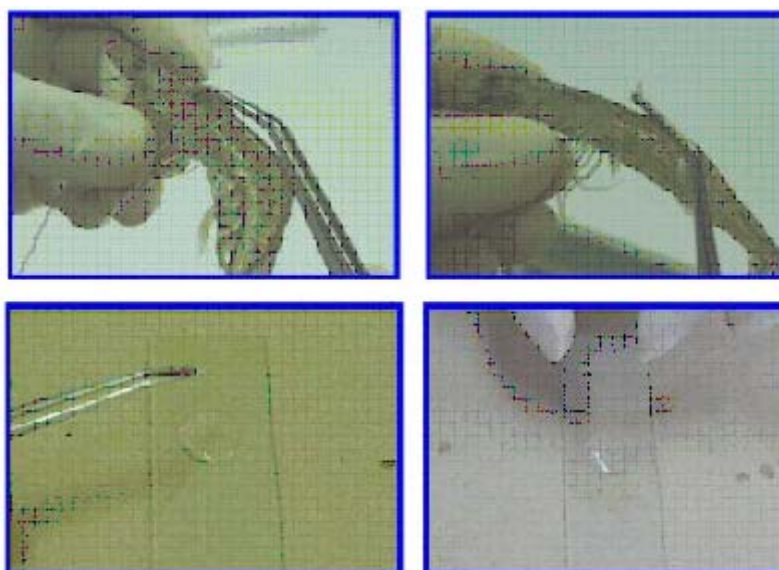


Fig 06: Análise Presuntiva - Dessecação de Brânquias para montagem de Lâminas.

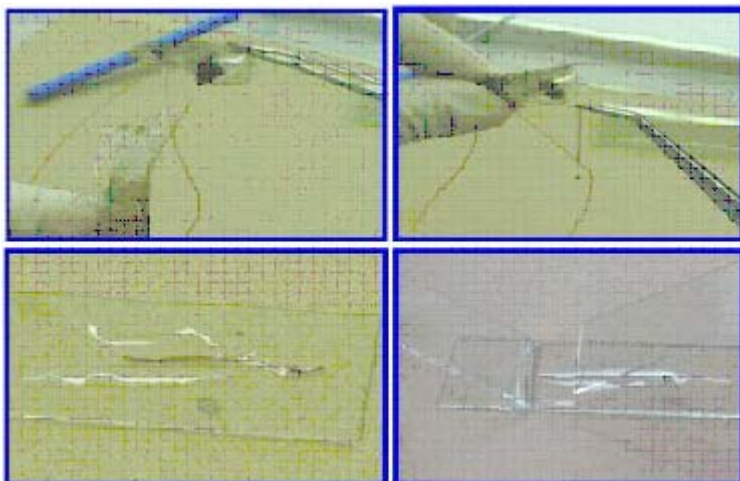


Fig 07: Análise Presuntiva - Dessecação de Intestino Anterior para montagem de lâminas.

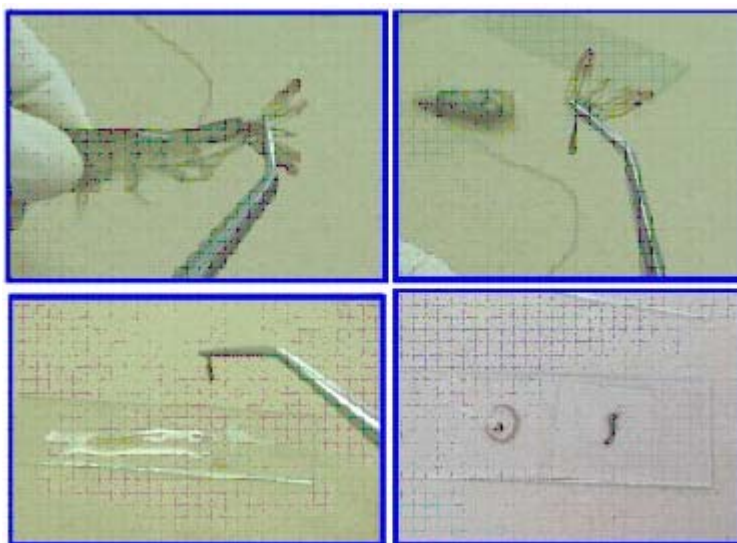


Fig. 08: Dessecação do intestino posterior para montagem de lâmina.

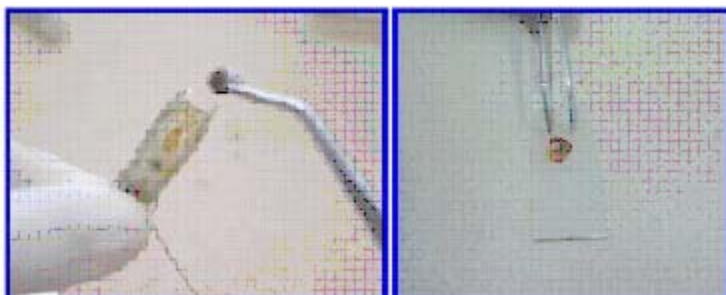


Fig. 09: Dessecação de Hepatopâncreas para montagem de lâminas

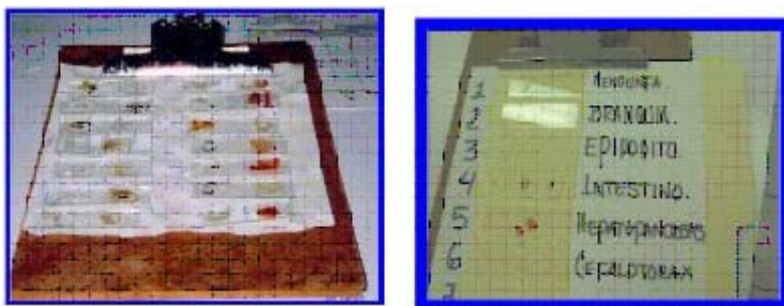


Fig. 10: Análises Presuntivas - Lâminas montadas

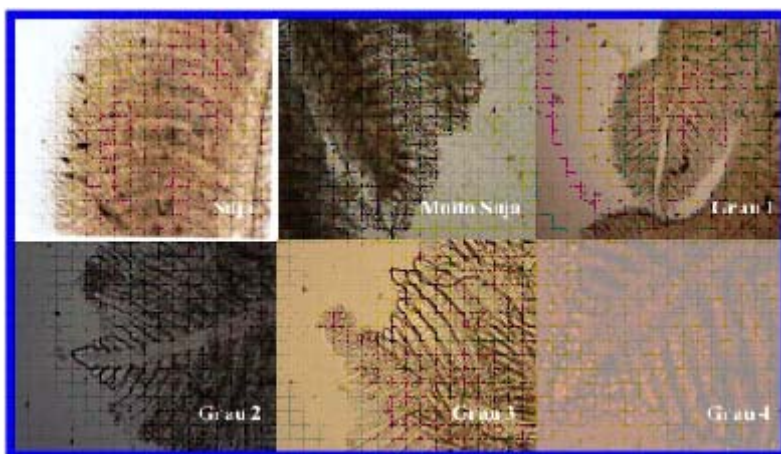


Fig. 11: Análises Presuntivas - Avaliação de brânquias.

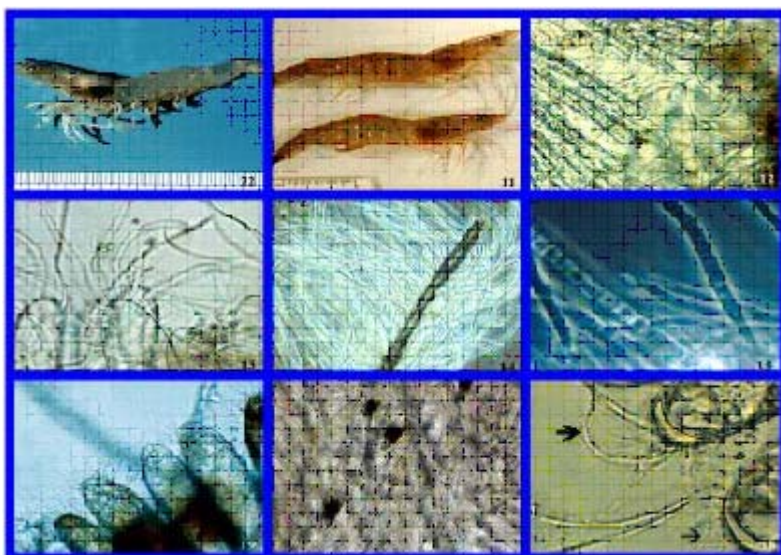


Fig 12: Análise presuntiva - Avaliação de Brânquias.

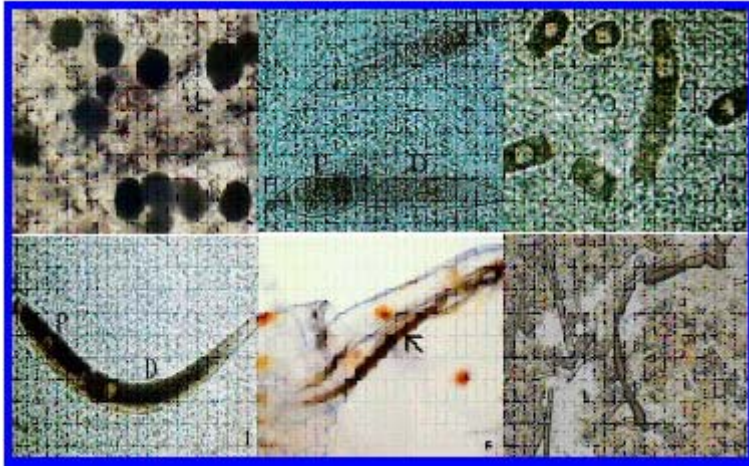


Fig. 13: Análise presuntiva - Avaliação do conteúdo intestinal (Gregarinas)

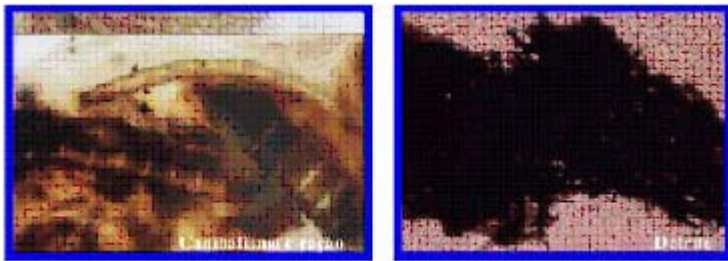


Fig. 14: Análise Presuntiva - Avaliação do conteúdo intestinal.

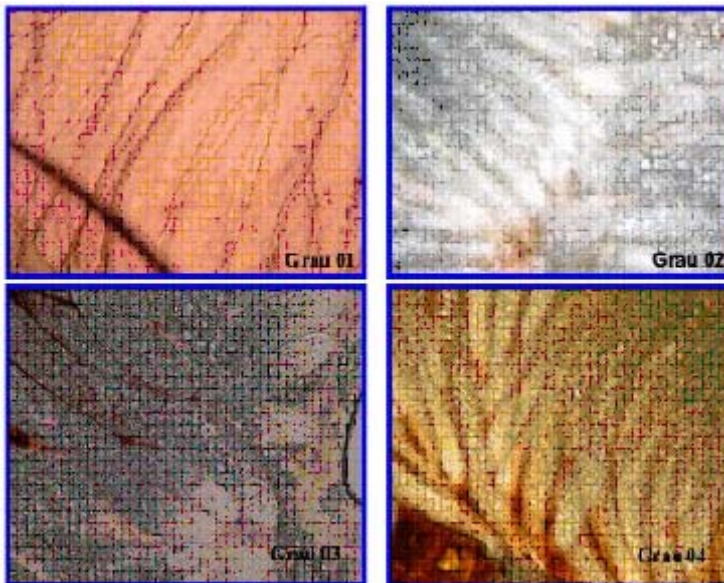


Fig. 15: Análise Presuntiva - Avaliação de Hepatopâncreas (Teor de Lipídeos)

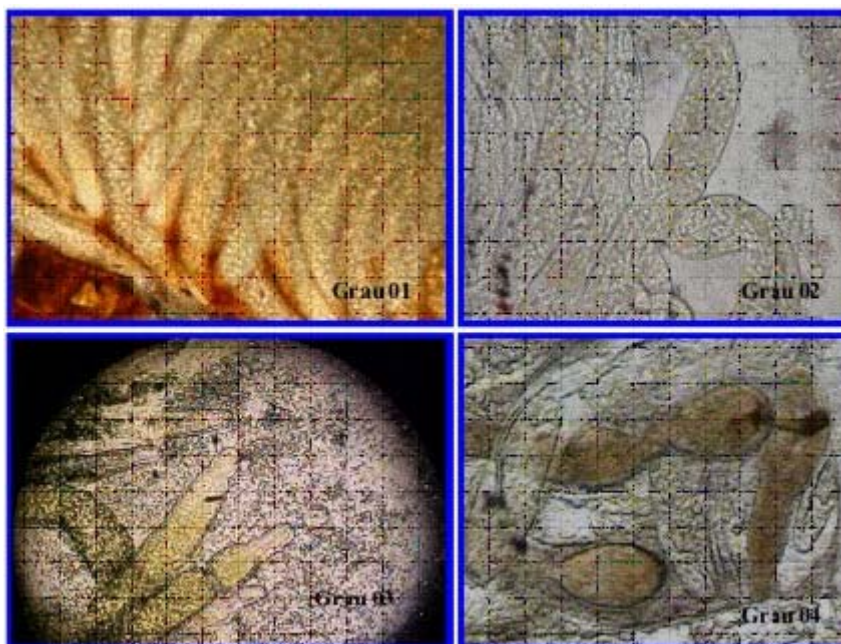


Fig. 16: Avaliação presuntiva do Hepatopâncreas - Grau de atrofia dos túbulos Hepatopancreáticos.

ANEXO II: Bacteriologia nos camarões

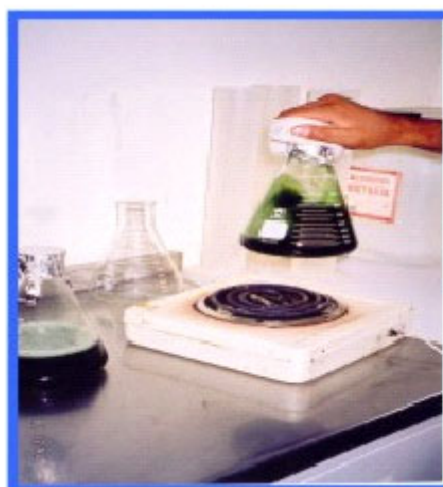


Fig. 01: Preparação do Meio de Cultura Agar TCBS Seletivo para Bactérias do Gênero *Vibrio*

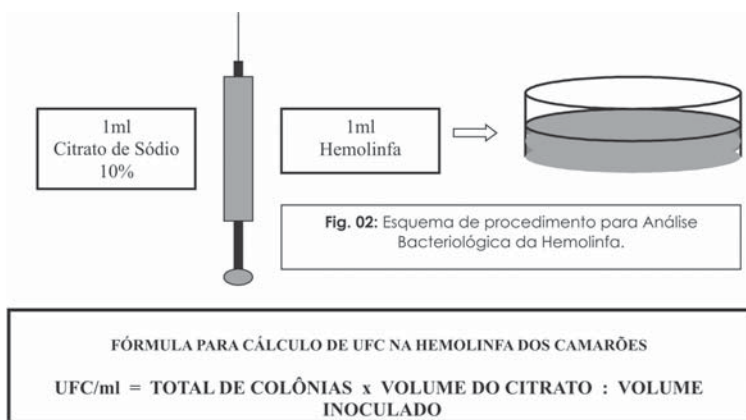


- **Bacteriologia da Hemolinfa de Camarões**

É considerada normal uma biomassa bacteriana menor que 300 UFC/ml de hemolinfa.

Técnica para Análise Bacteriológica da Hemolinfa de Camarões

- 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).



• **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-os com álcool a 70%. Permitir que o excesso de álcool evapore até a retirada total do odor de álcool;
- 3 - Retirar alguns hepatopâncreas (ou separa-se alguns PL's) até completar o peso de aproximadamente 1gr;
- 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 - Usando uma micropipeta com ponteira descartável, tomar uma amostra de 0,1 a 0,4ml e inocular em 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 24 horas 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 01 - Tabela de interpretação para avaliação da Bacteriologia do Hepatopâncreas e PL's.

TIPOS DE UFC EM AGAR TCBS	LARVAS E PÓS-LARVAS		JUVENIS E ADULTOS	
	>10 ³	<10 ³	>10 ⁵	<10 ⁵
VERDES LUMINESCENTES 100%	GRAVE	SÉRIO	GRAVE	SÉRIO
VERDES >50%	SÉRIO	ELEVADO	SÉRIO	ELEV. SÉRIO
VERDES <50%	ELEV. SÉRIO	ELEVADO	ELEVADO	NORMAL ELEV.
AMARELAS	ELEVADO	NORMAL ELEV.	NORMAL ELEV.	NORMAL

Fonte: Gómez Gil (1998)



Figura 03: Fotos Ilustrativas dos procedimentos laboratoriais de análise de Bacteriologia de Hepatopâncreas dos camarões.

Controle da biomassa bacteriana (*Víbio spp.*).

Formas de controle da biomassa bacteriana (*Víbio spp.*) em viveiros de camarões:

- Prevenção: Boas práticas de cultivo - Considerado melhor caminho.
- Uso de CaO (Óxido de Cálcio) micronizado:
 - Assepsia de viveiros: 1500kg/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 3 dias + seqüência de 50kg/ha/semana.
- **Uso de CaOH (Hidróxido de Cálcio).**
 - Assepsia de viveiros: 1950kg/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 3 dias + seqüência de 65kg/ha/semana.
 - Esses valores correspondem a 30% do valor de CaO utilizado.
- **Tratamento com antibióticos,**

Dentre os antibióticos disponíveis no mercado e que combatem várias enfermidades da carcinicultura 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 devem ser respeitados os limites residuais de cada produto, 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-dosagem, o que gera o fenômeno de resistência microbiana ao princípio ativo utilizado.
- Qualquer medicamento que utilize a ração como porta deve ser inserido ainda no processo de fabricação, esta é a forma mais prática de medicar camarões e está contemplada nas Boas Práticas de Produção de Camarões, por diminuir o desperdício e assegurar que uma maior porcentagem do medicamento chegue ao animal.
- 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 do ambiente de entorno.
- Este tipo de tratamento só deve ser utilizado ao se esgotarem todas as outras alternativas.

Tabela 02 - Antibióticos proibidos nos Estados Unidos em animais para consumo.

Antibióticos Proibidos nos EUA
Cloramfenicol e seus derivados
Clenbuteral
Dietilstilbestrol (DES)
Dimetridazol, Iprnidazol e outros nitroimidazoles
Furazolidona, Nitrofurazona e outros Nitrofuranos
Fluoroquinolonas
Glicopeptídeos

Modificado de Graindorge (2004) e Pell (2002).

Tabela 03 - Antibióticos permitidos nos Estados Unidos em animais para consumo.

Antibiótico	Espécie	Carência (dias)	Resíduo Máx. Musculo (ppm)
Sulfamerazina	Truta	21	0
Sulfadimetoxina+ Ormetopim	Salmonídeos	42	0,1
	Catfish	3	0,1
Oxitetraciclina**	Salmaão do Pacífico	7	2,0
	Salmonídeos	21	2,0
**O peticionário não incluiu o camarão na lista de espécies	Catfish	21	2,0
	Lagosta	30	2,0

Graindorge (2004).

Tabela 04 - 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 05 - Substâncias ativas para as quais foram fixados limites na Comunidade Européia.

Antibiótico	Espécie	Carência (dias)	Resíduo Máx. Musculo (ppm)
Sulfamidas e Diaminopirimidinas			
Sulfamidas	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Trimetoprim	Todas**	50ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Penicilina			
Amoxicilina	Todas**	50ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Ampicilina	Todas**	50ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Benzylpenicilina	Todas**	50ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Cloxacilina	Todas**	300ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Dicloxacilina	Todas**	300ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Oxacilina	Todas**	300ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Quinolonas e Fluoroquinolonas			
Danofloxacina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Difloxacina	Todas**	300ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Enrofloxacina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Flumequina	Pescado	600ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Ácido oxalínico	Pescado	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Sarafloxacina	Salmonídeos	30ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Macrólidos			
Eritromicina	Todas**	200ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Tilmicosina	Todas**	50ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Tilosina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Lincosamidas			
Lincomicina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Fluorfenicol e Compostos Associados			
Rofenicol	Pescado	1.000ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Tetraciclina			
Clortetraciclina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Oxitetraciclina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Tetraciclina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Aminoglicosídeos			
Neomicina (inclui framicefina)	Todas**	500ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Paramomicina	Todas**	100ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Espectinomicina	Todas**	300ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais
Polimixina			
Colistina	Todas**	150ug/Kg	Musculo e pele em proporções naturais

* LMR - Limite máximo de resíduo. **Todas as espécies animais para consumo

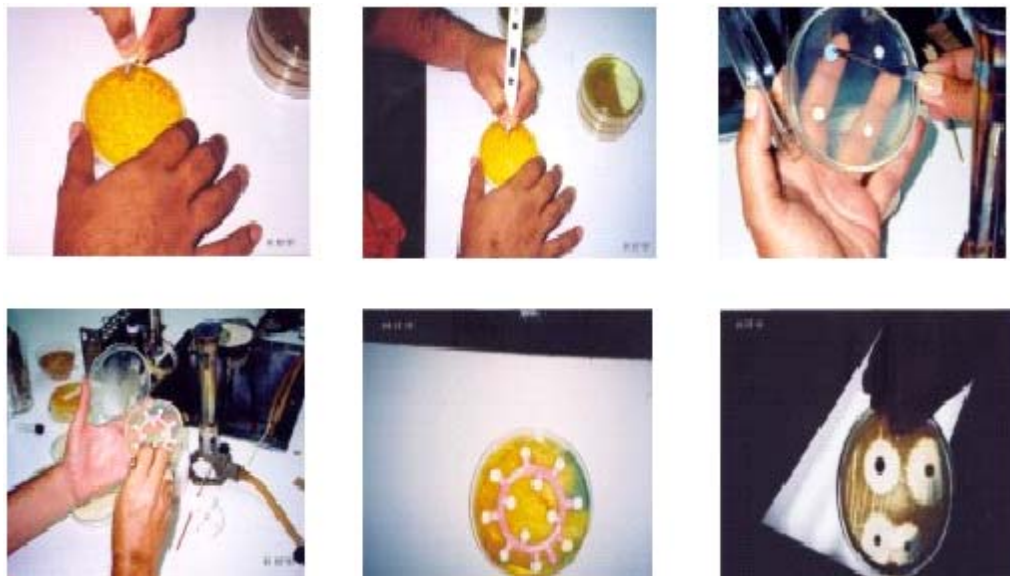


Fig. 04: Fotos Ilustrativas mostrando os procedimentos Laboratoriais de antibiograma.

Descarte e Tratamento de Resíduos

Animais mortos

- A fazenda deverá descartar animais infectados coletados durante as biometrias e avaliações que estejam apresentando enfermidades com Graus de Severidade 3 em diante. Animais com problemas de grampo do músculo abdominal também deverão ser descartados.
- Animais mortos por problemas de surtos de enfermidades devem ser dispostos em valas sanitárias construídas em locais onde não haja a possibilidade de contaminação do lençol freático e escavação por animais domésticos.
- A disposição 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 através de serviço terceirizado.

O metabisulfito residual poderá ser utilizado na esterilização dos viveiros em preparação.

Neutralização

- 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:
0,36 Kg de CaOH para 1Kg de metabisulfito
 ou
0,38 Kg de NaOH para 1Kg de metabisulfito

Resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos oriundos de instalações sanitárias localizadas nas estruturas de apoio de operações de pescas 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 (alimentos...) devem ser dispostos em aterros sanitários públicos ou da própria empresa.

Efluentes

Sendo necessário o descarte de efluentes dos viveiros de cultivo, deve ser feita a caracterização para determinar o tratamento apropriado para os mesmos.

O tratamento dos efluentes deve ser realizado em bacias de sedimentação/decan-tação, seguido de outras fases que realizem a redução de compostos nitrogenados e fosfóricos antes que estes efluentes sejam devolvidos ao meio ambiente. Havendo a possibilidade, sempre será recomendada a recirculação do efluente após o tratamento.

REFERÊNCIAS

Chang, P. S., Chen, L.J., Wang, Y.C. (1998) The effect of ultraviolet irradiation, heat, pH, ozone, salinity and chemical disinfectants on the infectivity of white spot syndrome baculovirus. *Aquaculture*, 166, 1-17.

FAO. Health Management and Biosecurity Maintenance in White Shrimp (*Penaeus vannamei*) Hatcheries in Latin America. FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 450, Rome, 2003.

Fegan, D. F. & Clifford, H.C. Health Management for Viral Diseases in Shrimp Farms. In: Browdy, Craig, L. and Daryl, E. Jory, editors. 2001. *The New Wave, Proceedings of The Special Session on Sustainable Shrimp Culture, Aquaculture 2001*. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, United States. p.168-198.

Horowitz, A. and Horowitz, S. Alleviation and prevention of disease in shrimp farms in Central and South America: a microbiological approach. In Lee. C.S. and O'Bryen, P.J. editors, 2003. *Biosecurity in Aquaculture Production Systems: Exclusion of Pathogens and Other Undesirables*. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana 70803, United States.

Jory, D.E. Comments on Biosecurity and Shrimp Farming. *Aquaculture Magazine*, v.27, n. 4, 2001.

Lawrence, A. L. Shrimp Production in The Presence of White Spot Virus. Palestra apresentada em Natal, RN, Brasil em 09 de Abril de 2003.

Mohan, C.V., Primphon, M., Padiyar, P.A., Bhat, B.V., Philips, M.J. Risk Management for Shrimp White Spot Disease: Experiences from Small Scale Farms in India. Conference Presented at Asian Pacific Symposium, 2003.

More, W. R. & Frelier, P. Shrimp Disease: Prevention and Control: Proceedings of a Special Session on Shrimp Farming. *World Aquaculture 2003*. (Darryl E. Jory, Editor). The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana 70803, United States. p. 167-176.

OIE - World Organization for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2003, CHAPTER 1.1.5. http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/A_00014.htm . Acessado em 26 de Setembro de 2004.

Schuur, A.M. Evaluation of Biosecurity Applications for Intensive Shrimp Farming. *Aquacultural Engineering*, 28, p. 3-20, 2003.

