

**Produção de
camarão marinho:
preparação
do viveiro,
povoamento,
manejo e
despesca**



SENAR

Presidente do Conselho Deliberativo

João Martins da Silva Júnior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA

Confederação dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG

Ministério do Trabalho e Emprego - MTE

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA

Ministério da Educação - MEC

Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB

Confederação Nacional da Indústria - CNI

Secretário Executivo

Daniel Klüppel Carrara

Chefe do Departamento de Educação Profissional e Promoção Social

Andréa Barbosa Alves

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural



Coleção SENAR

Camarão marinho:
preparação do viveiro,
povoamento, manejo e
despesca

SENAR, Brasília, 2017

© 2016, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo dessa cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas por essa instituição em preferência a outras não mencionadas.

Coleção SENAR - 167

Camarão marinho: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Bruno Henrique B. Araújo

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz Rocha Andrade / Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

ILUSTRAÇÃO

Plínio Quartim

FOTOGRAFIA

Wenderson Araújo

AGRADECIMENTOS

À empresa Faifs Maricultura Ltda. por disponibilizar o laboratório (na cidade de Galinhos/RN) e a empresa de beneficiamento (em Natal/RN) para a produção fotográfica.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Camarão marinho: preparação do viveiro, povoamento, manejo e despesca / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). — 1. ed. Brasília: SENAR, 2017.

92 p. il. ; 21 cm

ISBN 978-85-7664-136-0

1. Produção de camarão marinho. I. Título. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR).

CDU - 639.512

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
I. Iniciar a produção de camarão marinho	11
1. Conheça o camarão marinho	11
2. Entenda os sistemas de cultivo.....	12
3. Defina a localização adequada das fazendas de criação de camarão marinho	13
4. Observe os pré-requisitos básicos para a criação de camarão marinho.....	14
5. Prepare adequadamente o viveiro de engorda	29
6. Inicie a engorda	42
7. Inicie o manejo da produção.....	51
II. Despesca o viveiro	78
1. Planeje o correto destino da água de despesca	79
2. Faça a despesca	80
Considerações finais.....	88
Referências.....	89
Anexo	91

Apresentação

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por carreiras e oportunidades profissionais inéditas, em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, há pessoas que precisam apresentar competências que as tornem ágeis, proativas e ambientalmente conscientes.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando homens e mulheres em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social, por todo o país. Nesses cursos, são distribuídas cartilhas, material didático de extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e constituir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a coleção SENAR. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito.

Um excelente aprendizado!

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

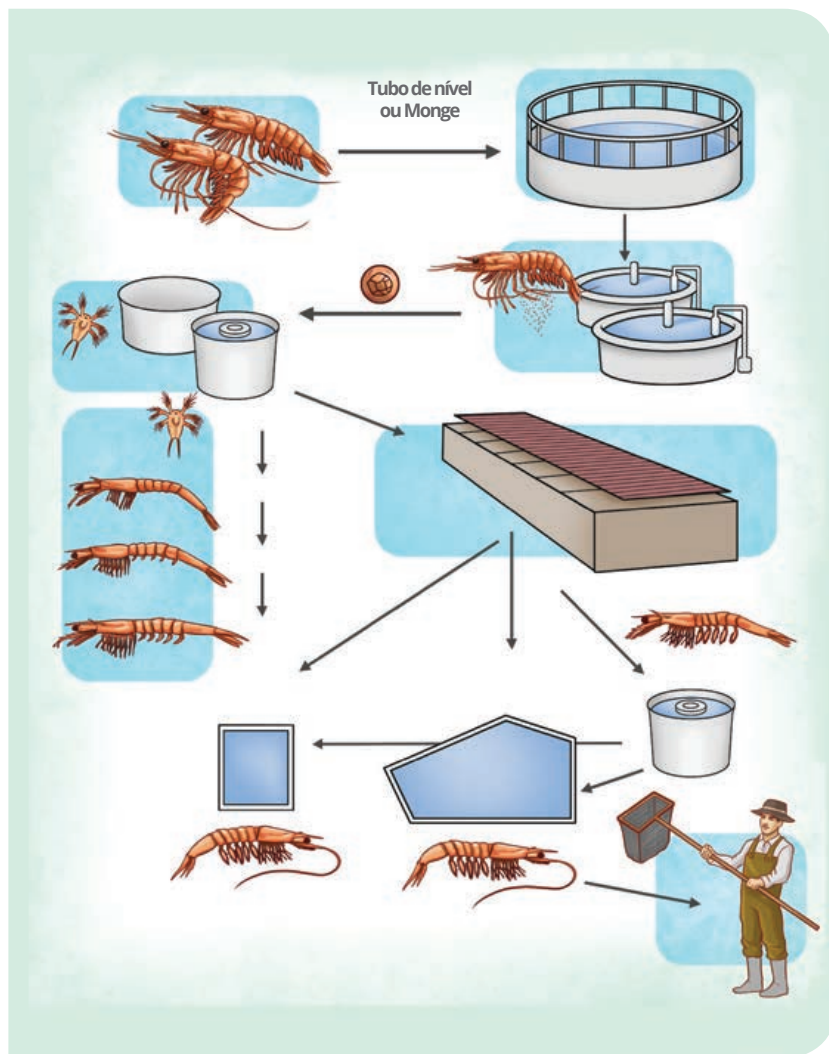
www.senar.org.br

Introdução

A atividade da carcinicultura marinha no Brasil teve início na década de 1970. Entretanto, na década seguinte, a prática de cultivo despertou o grande interesse no setor empresarial com a produção de camarões peneídeos (*Marsupenaeus japonicus*, *Litopenaeus schmitti*, *Farfantepenaeus subtilis*, *F. brasiliensis* e *F. paulensis*). Mas foi no início dos anos 90 que a atividade se desenvolveu com a introdução da espécie exótica *Litopenaeus vannamei*, nativo da costa sul-americana do Pacífico, conhecido como camarão branco e popularmente como camarão cinza.



O cultivo de camarão marinho compreende basicamente duas fases: a larvicultura, responsável pela produção de pós-larvas; e a engorda, responsável pelo crescimento do camarão até o tamanho para comercialização.



Segundo os dados da produção da pecuária municipal de 2013, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil produziu naquele ano aproximadamente 65.000 toneladas de camarão marinho, sendo 99% deste total produzido na região nordeste. Ceará e Rio Grande do Norte são, historicamente, os estados com a maior

produção de camarões em cativeiro do Brasil e segundo a Associação Brasileira de Criadores de Camarão (ABCC), detiveram juntos 78,7% da produção nacional em 2013.

Portanto, esta atividade apresenta potencial para ser desenvolvida e aprimorada em diversas regiões do país. No entanto, é de extrema importância o conhecimento dos procedimentos e técnicas que englobam o cultivo para que o produtor possa garantir qualidade e produtividade, além de eliminar riscos ambientais e financeiros na produção do camarão marinho.

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, apresenta as operações necessárias para a produção do camarão marinho *Litopennaeus vannamei* (conhecido popularmente como camarão cinza ou branco).

Assim, contém as informações necessárias para identificar os pré-requisitos básicos para a produção, preparar os viveiros de engorda e realizar os procedimentos operacionais necessários desde o povoamento até a despesca. Contudo, nessa cartilha será abordado a metodologia para produção de camarão marinho no sistema semi-intensivo com povoamento direto no viveiro.

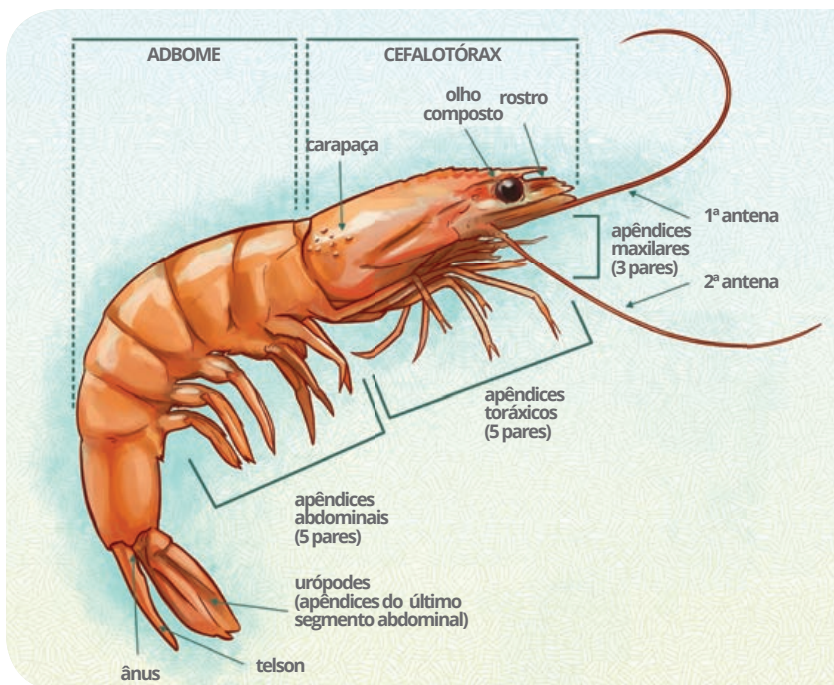
Além disso, trata das precauções relativas ao manejo correto dos animais e ainda informa sobre aspectos sanitários e de boas práticas de manejo, que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade do camarão marinho.



Iniciar a produção de camarão marinho

1. Conheça o camarão marinho

Os peneídeos compõem a superordem dos camarões marinhos. Eles representam 80% dos camarões capturados e são a maior família de camarões marinhos utilizados para o cultivo, com destaque para o *Litopenaeus vannamei*. Esses animais têm exoesqueleto (estrutura de proteção do corpo) e apresentam dois pares de antenas, um par de olhos e vários pares de pernas. Seu corpo é dividido em cefalotórax e abdômen.



2. Entenda os sistemas de cultivo

O cultivo de espécies aquáticas é classificado em sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo. Esses sistemas aquícolas são categorizados de acordo com a quantidade de nutrientes, densidade de estocagem (quantidade de animais por metro quadrado), nível tecnológico e manejo utilizado.

- **Sistema extensivo:** consiste na produção do camarão com baixas densidades (menores que 5 indivíduos por metro quadrado), com baixa adoção de tecnologias e aplicação de ração. A alimentação dos camarões é composta, na maior parte, por organismos vivos presentes naturalmente nos viveiros.
- **Sistema semi-intensivo:** consiste na produção de camarão com densidades entre 10 e 20 indivíduos por m² e envolve o fornecimento de rações balanceadas como a principal forma de alimento. As pós-larvas são provenientes de laboratórios de larvicultura e o produtor tem maior controle da produção por meio do monitoramento da água e dos animais nos viveiros.

Este é o método mais utilizado e indicado para quem está iniciando a atividade ou já produz de maneira extensiva e necessita aprimorar suas técnicas de produção para obter maior rentabilidade.

- **Sistema intensivo:** o produtor que utiliza este sistema investe em tecnologias, equipamentos e rações de alta qualidade nutricional. Normalmente, o cultivo intensivo é feito em tanques com alta densidade de estocagem (acima de 200.000 juvenis por hectare) com manejo constante, alimentação intensiva, aeração (uso de aeradores ou injeção de oxigênio).

O monitoramento constante de diversos parâmetros da água e dos animais (físicos, químicos e biológicos) é obrigatório neste sistema.

3. Defina a localização adequada das fazendas de criação de camarão marinho

Antes de iniciar a produção do camarão marinho, a localização do empreendimento aquícola deve atender requisitos básicos de um projeto apresentando viabilidade econômica, funcionalidade e principalmente, que esteja nas normas preconizadas pela legislação vigente. Portanto, deve-se avaliar a localização adequada e os pré-requisitos básicos para a implantação da fazenda.

Atenção:

1. Procure um responsável técnico para auxiliar na elaboração do projeto e na escolha da área de produção. Este deve estar credenciado junto ao conselho de classe profissional.
2. A localização das fazendas de criação do camarão marinho *Litopenaeus vanammei* deve ser feita de acordo com o planejamento territorial municipal, a legislação nacional (Resolução Conama nº 413 de 2009) e estadual (leis estaduais específicas) e em locais ambientalmente apropriados em consonância com o Código Florestal (lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) e ambiental vigente.

4. Observe os pré-requisitos básicos para a criação de camarão marinho

4.1. Verifique a topografia da fazenda

Os terrenos mais recomendados são aqueles que devem apresentar inclinação suave (até 5%), pois representam maior economia na construção dos viveiros. Terrenos planos também podem ser utilizados para a atividade, porém representam um maior custo na escavação devido à larga extensão dos viveiros e a grande ocupação de áreas.



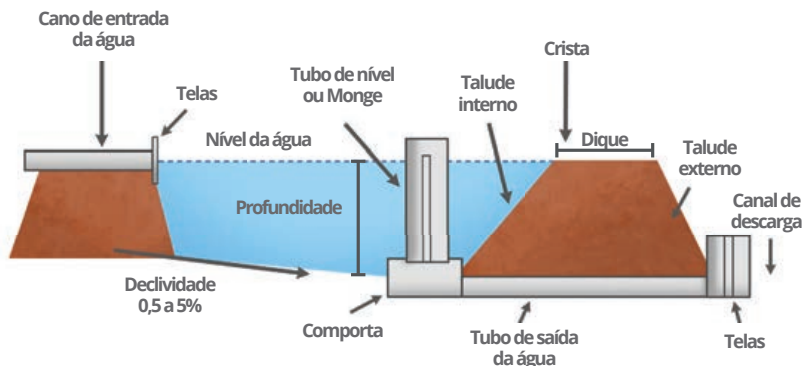
Atenção:

Evite terrenos com altas elevações, como áreas constituídas exclusivamente por morros, devido a maior dificuldade de implantação e custo para montagem dos viveiros. Além da dificuldade de manejo futuro como o acesso dos veículos de despesca.

4.2. Entenda as estruturas do viveiro

Para a construção ou readequação dos viveiros, o produtor deve solicitar ajuda de um profissional habilitado para auxiliá-lo.

O tamanho dos viveiros deve seguir o formato da área disponível para otimizar o aproveitamento para a construção. Recomenda-se que os viveiros tenham o formato e dimensões padronizados. Viveiros de formato irregular somente devem ser projetados quando há a necessidade de um melhor aproveitamento da área.



- **Levantamento planialtimétrico da área:** este deve ser realizado para determinar o formato e a dimensão real da área e a variação de nível do terreno, bem como a presença de rochas, valetas, drenos, árvores, entre outros;
- **Profundidade dos viveiros:** recomenda-se uma profundidade média de 1,2 a 1,4 m. Com uma borda livre entre 0,30 e 0,40 m. Viveiros mais profundos também podem ser utilizados, porém, devem possuir mecanismos de movimentação da água (por exemplo os aeradores) para evitar que tenham camadas de água com temperaturas diferentes e o acúmulo de resíduos em excesso;

- **Declividade do fundo dos viveiros:** deve ser no sentido do tubo de drenagem ou das comportas de água, para que toda ela seja escoada por gravidade e evite a formação de poças durante o esvaziamento. A declividade deve estar entre 0,5 e 5%;
- **Largura do topo dos diques:** deve ser de no mínimo 4 m, para permitir a passagem de veículos de transporte de camarões e ração;
- **Sistema de abastecimento:** deve-se avaliar as estruturas necessárias para o bombeamento da água até os viveiros, considerando o nível do mar e do terreno da fazenda. Deve-se ter também uma capacidade de renovação de água de 10% a 15% do volume total por dia, em 12 horas diárias de funcionamento, divididos em duas marés cheias de 6 horas. Se possível, usar bombas de fluxo axial, pois apresentam a melhor relação potência/volume bombeado;
- **Canal de descarga:** localizado na parte externa dos viveiros, são escavados na terra no mínimo com 30 centímetros abaixo do viveiro e com uma largura de 4 a 6 metros. Deve ser projetado considerando o volume máximo de água que será lançado ao final da despesca;
- **Caixas de distribuição da água:** são feitas de alvenaria de tijolo, com profundidades e dimensões variáveis, destinadas a decantação de materiais sólidos que vêm na água do canal e/ou para permitir a saída da água para os tanques e viveiros;
- **Bombas d'água:** a escolha das bombas deve ser feita por um profissional experiente, com base nas informações sobre o formato e declividade dos viveiros (realizados no levantamento planialtimétrico), distância do ponto de abastecimento, além de considerar as necessidades operacionais do empreendimento.
- **Sistema de drenagem:** priorizar a drenagem feita por gravidade. Considerar a utilização de caixas de sedimentação, tanques ou viveiros para decantar a água da saída dos viveiros, antes de jogar no meio ambiente.
- **Monges e cachimbos (tubo de nível):** são estruturas utilizadas para esvaziar ou manter o nível de água dos viveiros, geralmente, feitos em concreto.

- **Diques:** são os morros ou montanhas de terra construídos para manter a água dentro do viveiro.
- **Talude:** é a superfície inclinada do viveiro, também conhecido como encosta ou rampa.
- **Crista:** é a parte de cima dos diques, onde circulam os veículos e pessoas.
- **Comporta:** são tubos por onde a água do viveiro é escoada.
- **Telas:** são estruturas utilizadas na saída de água do viveiro para evitar que camarões escapem ou predadores entrem no viveiro.
- **Coluna d'água:** são as camadas de água do fundo do viveiro até a superfície.

Atenção:

1. Os projetos de criação de camarão devem possuir lagoas de decantação e sistemas que garantam a adequada qualidade da água que será lançada dos viveiros no meio ambiente (mar, córregos etc.). Deve-se atender o recomendado na Resolução no 312, de 10 outubro de 2002 e na Resolução no 413, de 26 de julho de 2009, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama);
2. Consulte o órgão ambiental estadual;
3. Tenha sempre um profissional técnico responsável pelo seu projeto.

4.3. Conheça o solo dos viveiros

O solo controla a estabilidade do pH da água e influencia diretamente vários outros fatores em função dos minerais que serão dissolvidos nela. Os minerais e a matéria orgânica que existem no solo irão contribuir para um bom desenvolvimento do plâncton e outros alimentos vivos, fundamentais, para o camarão alimentar-se e manter-se saudável.

4.3.1. Conheça as características físicas do solo dos viveiros

- **Textura ou granulometria:** refere-se à proporção de argila, silte e areia do solo, sendo que a textura mais indicada para viveiros de camarão são aquelas que dificultam a infiltração da água no solo, ou seja, solos mais argilosos.
- **Gradiente das partículas do solo:** é realizado por laboratórios especializados, deve apresentar uma composição ao redor de 60% a 80% de areia, 30% a 15% de argila e o restante com silte.
- **Plasticidade do solo:** trata-se da consistência do solo. Por exemplo, solos com predomínio de cascalho e areia e com pouca argila, geralmente, apresentam alta infiltração da água e maior risco de erosão.

Atenção:

Solos com menos de 12% de argila e silte irão apresentar maior dificuldade para a construção dos taludes. No entanto, podem ser misturados com outros solos mais finos.

- **Densidade e compactação do solo:** influenciada pelo volume dos espaços presentes no solo, que são ocupados por ar. Deve-se compactar o máximo possível com a utilização de tratores ou máquinas possibilitando a diminuição destes espaços entre as partículas do solo.
- **Porosidade e permeabilidade do solo:** esta análise deve ser realizada para verificar se o viveiro consegue manter seu volume constante de água. Quanto maior for a porosidade de um solo (tamanho dos espaços entre suas partículas) maior será sua permeabilidade (capacidade de passagem da água no solo).

4.3.2. Faça o teste de infiltração

A taxa de infiltração da água (quantidade de água que entra no solo) depende das características do solo dos viveiros, da eficiência

do trabalho de compactação, do uso de estratégias para amenizar a infiltração, do tempo de uso dos viveiros, dentre outras variáveis.

a) Reúna os materiais

1. Balde;
2. Trena; e
3. Enxada.



b) Escave um buraco de 60 cm no centro do viveiro



c) Meça 20 cm com a trena marcando o fundo e a superfície do buraco



d) Adicione água no buraco



e) Marque 20 cm na trena e verifique depois de 5 minutos quantos centímetros a água abaixou e anote esta medida



f) Repita esta operação

A trincheira deve ser cheia com água para saturar o solo das paredes laterais e do fundo. Com o auxílio de uma trena, meça o quanto a água está abaixando a cada 5 minutos e em seguida, complete com água novamente na marca de 20 cm na trena.

Depois faça isso de 10 em 10, de 20 em 20, de 30 em 30 e de 60 em 60 minutos, ou em mais tempo, caso necessário. Registre o quanto o nível da água abaixou e em quanto tempo. Isto será necessário para calcular a velocidade de infiltração básica (VIB).

g) Identifique a velocidade de infiltração básica (VIB)

A velocidade de infiltração básica (VIB) é obtida no momento em que as leituras da infiltração se estabilizam, ou seja, a água para de infiltrar no solo.

Exemplo:

Após intervalos de 120 minutos a infiltração estabilizou em 1 mm na trena. Calcule a velocidade de infiltração básica (VIB)

Então:

VIB = medida que água baixou

Tempo que a água levou para estabilizar

Tempo = $\frac{120 \text{ minutos}}{60 \text{ minutos}} = 2 \text{ horas}$

VIB = $\frac{1 \text{ milímetros na trena (medida que a água abaixou)}}{2 \text{ horas (tempo que levou para a água parar e estabilizar)}} = 0,5 \text{ mm por hora}$

A VIB deste viveiro é de 0,5 mm por hora.

h) Conheça a quantidade de água necessária para manter o viveiro abastecido

Depois de calculada a VIB, conheça a quantidade de água necessária em l/s/ha (litros por segundo por hectare) para a reposição das perdas por evaporação e infiltração no solo saturado, conforme Tabela 1.

Esta medida irá auxiliar na avaliação e planejamento da necessidade de água em seus viveiros para a produção dos camarões.

Tabela 1. Relação VIB x evaporação média

VIB (milímetros por hora)	Evaporação média (milímetros por dia)					
	2 dias	4 dias	6 dias	8 dias	10 dias	12 dias
0,5	1,6	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8
1,0	3,0	3,2	3,5	3,7	3,9	4,2
2,0	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9
4,0	11,3	11,6	11,8	12,0	12,3	12,5
8,0	22,5	22,7	22,9	23,1	23,4	23,6
12,0	33,6	33,8	34,0	34,5	34,5	34,7

Por exemplo, em um viveiro em que a VIB é 0,5 mm por hora, a evaporação média em dois dias é de 1,6 mm.

A recomendação é de que esteja disponível entre 10 e 20 l/s (36 a 72 m³ por hora) para cada hectare (10.000 m²) de viveiro. No entanto, na maioria das fazendas, vazões menores do que 10 l/s/ha são suficientes para a reposição das perdas de água por evaporação e infiltração, exceto em áreas com excessiva infiltração.

Atenção:

A evaporação da água dos viveiros varia de acordo com os meses do ano, sendo acentuada pelas altas temperaturas, pela baixa umidade do ar e pela ação contínua dos ventos. Informações sobre a evaporação de água podem ser obtidas em estações meteorológicas mantidas pelas casas de agricultura, institutos de pesquisas, universidades e outras instituições.

4.3.3. Faça o teste de textura

a) Pegue uma porção de solo e retire pedras e outros materiais maiores



b) Umedeça e aperte o solo com uma das mãos



c) Verifique a textura



Se permanecer a marca dos dedos no solo, indica que sua textura é aconselhável para viveiros de camarão. Caso contrário, verifique com um especialista outras maneiras para uso deste solo para criação do camarão, por exemplo, o uso de lonas/mantas próprias para impermeabilizar os viveiros.

4.3.4. Verifique a qualidade química do solo

O solo é um dos principais componentes para a produção do camarão marinho. Sua qualidade deve ser verificada principalmente quanto ao pH, permeabilidade, matéria orgânica, nitrogênio e fósforo por meio de uma análise química do solo em laboratórios especializados. Os parâmetros físico-químicos de solos apropriados para a criação de camarão estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Características desejáveis nos solos em viveiros de camarão marinho

Parâmetros	Valores desejáveis
pH	7,0 a 8,0
Carbono orgânico	1,5% a 2,5%
Carbonato de cálcio	Maior que 5%
Nitrogênio disponível	50 a 75 mg para cada 100g de solo
Fósforo disponível	4 a 6 mg para cada 100g de solo
Condutividade elétrica	Menor que 4 mmhos/cm

Deficiências do solo, com base na tabela descrita, deverão ser identificadas e tratadas. Portanto, o produtor irá necessitar de um especialista para auxiliar nas correções e fertilizações necessárias.

Atenção:

Solos com pH abaixo de 5, que contenham altos teores de ácido sulfúrico e altas concentrações de metais pesados, devem ser evitados.

- **Colete amostras de solo para análise**

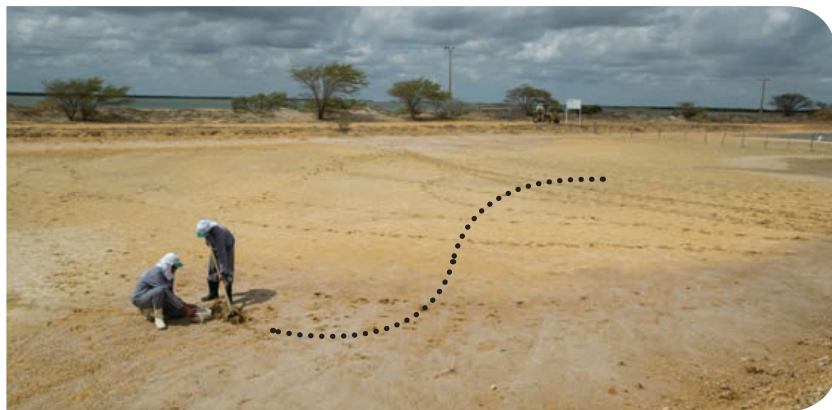
a) Reúna o material

1. Balde;
2. Sacos plásticos; e
3. Enxada.



b) Determine os locais de amostragem

Deve-se coletar amostras de solo em pontos diferentes no viveiro (imagine um "s" no viveiro e colete em quatro pontos).



c) Faça um buraco de 20 cm no viveiro

Atenção:

Esta operação deve acontecer por pelo menos 4 vezes.



d) Colete 250 a 300g de solo de cada buraco

e) Com o auxílio do balde, misture bem a quantidade de solo coletada nos 4 buracos

f) Coloque no mínimo 500g de solo misturado no saco plástico limpo (estéril)

g) Identifique a amostra

Identifique a amostra com o nome da fazenda, data de coleta, viveiro e informações para contato. Em seguida, envie ao laboratório especializado em análises de solo.



4.4. Verifique a qualidade da água do mar

A disponibilidade de água de boa qualidade nas quantidades exigidas é um dos mais importantes pré-requisitos para o sucesso de uma produção de camarão.

Atenção:

Ao definir o local da fazenda, deve-se avaliar a qualidade, vazão e volume de água na fonte de abastecimento, além de considerar estes fatores durante as diferentes estações do ano.

Parâmetros de qualidade de água para um melhor crescimento e sobrevivência dos camarões em viveiros são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Parâmetros necessários de qualidade de água para a criação do camarão marinho

Parâmetro	Ótimo ¹	Preferível ²
Temperatura	28 °C – 32 °C	29 °C
Salinidade ³	25 – 36 ppt	30 ppt
Turbidez (Sólidos em suspensão)	0 – 100 mg/ℓ	0 – 10 mg/ℓ
Sólidos totais	0 – 1.000 mg/ℓ	0 – 100 mg/ℓ
pH	6,5 – 8,5	7 – 8
Oxigênio dissolvido	4 – 10 mg/ℓ	8 – 10 mg/ℓ
Fosfato reativo	10 – 100g/ℓ	10g/ℓ
Amônia (NH ₃)	0 – 0,1 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Amônia ionizada (NH ₄ ⁺)	0 – 1,5 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Demanda Biológica de Oxigênio	0 – 4 mg/ℓ	0 mg/ℓ
COD	0 – 3 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Nitrato (NO ₂)	0 – 6 mg/ℓ NO ₂ -N/ℓ	0-0,5 mg NO ₂ -N/ℓ

Tabela 3. Parâmetros necessários de qualidade de água para a criação do camarão marinho

Parâmetro	Ótimo ¹	Preferível ²
Nitrito (NO ₃)	0 – 200 mg/ℓ NO ₃ – N/ℓ	0-50 mg NO ₃ -N/ℓ
Arsênio	0 – 0,03 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Cobre	0 – 0,01 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Cianeto	0 – 0,001 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Chumbo	0 – 0,03 mg/ℓ	0 mg/ℓ
Potássio	50 – 400 mg/ℓ	50 mg/ℓ

1 – Se os valores obtidos estiverem dentro destes parâmetros, o cultivo poderá ser realizado com sucesso.

2 – Este é o valor ideal para o cultivo com máxima sobrevivência e crescimento.

3 – Salinidade pode variar de 10 a 30 ppt.

5. Prepare adequadamente o viveiro de engorda

A maioria dos problemas na qualidade da água e do solo, durante a produção do camarão marinho, pode ser evitada e solucionada por meio de boas práticas de manejo na preparação do viveiro, descritas a seguir.

5.1. Reúna o material

- Balde;
- Enxada;
- Calcário; e
- Balança.

Atenção:

Em viveiros recentemente escavados, as características do solo devem ser compreendidas antes de prepará-los. Portanto, deve-se iniciar realizando a coleta de amostras de solo para envio ao laboratório de análise.

Precaução:

Para a preparação do viveiro, use os Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs): óculos de proteção, luvas, máscara de pó, boné árabe ou chapéu com abas, botas, camisa e calça compridas.



5.2. Faça a secagem do viveiro

No caso dos viveiros que foram esvaziados após a despesca dos camarões (drenagem completa da água) deve-se expor o fundo do viveiro ao sol para secar, ação que possibilitará que o solo apresente rachaduras. Isto é essencial para eliminar possíveis organismos aquáticos indesejáveis, além de oxidar os componentes orgânicos (resto de fezes, animais mortos, entre outros).

O fundo do viveiro deve ser exposto ao sol por, no mínimo, 10 dias ou até o solo apresentar rachaduras. Após a secagem, os resíduos sólidos (lama) devem ser removidos.



5.3. Faça a desinfecção do viveiro

Nos locais em que a secagem completa não é possível (devido as poças d'água que formam), deve-se aplicar hipoclorito de sódio a uma concentração de 200kg por hectare ($20\text{kg}/1.000\text{m}^2$) ou óxido de cálcio (cal queimada) a uma concentração de 500kg por ha ($50\text{kg}/1.000\text{m}^2$).



Atenção:

Quando se utilizar a cal queimada não é necessário fazer a calagem do solo no mesmo local.

Precaução:

Deve-se utilizar EPIs para a realização da desinfecção do solo.

5.4. Faça a calagem do solo do viveiro

A calagem dos viveiros é realizada com o intuito de neutralizar a acidez do solo e aumentar a alcalinidade total e dureza total da água. Isso melhora as condições para a produtividade dos organismos benéficos presentes no solo e, conseqüentemente, aumenta a produtividade, crescimento e sobrevivência dos camarões.

5.4.1. Calcule a quantidade de calcário para calagem

A medição de pH do solo deve ser realizada por meio da coleta de amostra do solo e envio ao laboratório para análise. Posteriormente, pode-se estimar a dose de calcário necessária.

Com o resultado da análise do pH do solo, faz-se o cálculo da quantidade de calcário necessário para elevar o pH para 7,0, de acordo com o demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Quantidade de calcário para calagem

pH do solo	Quantidade de calcário dolomítico (tonelada por ha)
6,0 a 6,5	1,0
5,5 a 6,0	2,0
5,0 a 5,5	3,0
4,5 a 5,0	4,0

Exemplo:

Tamanho do viveiro: 22.000m²

Resultado da análise do pH: 6,5

Cálculo pela regra de 3:

10.000m² (1 ha) — 1,0 tonelada de calcário (pH do solo 6,0 a 6,5)

22.000m² — y

$$y = \frac{22.000 \text{ m}^2 \times 1 \text{ ton}}{10.000 \text{ m}^2} = \frac{22.000}{10.000} = 2,2$$

y = 2,2 toneladas de calcário dolomítico (quantidade de calcário que deve ser jogada no solo do viveiro para elevar o pH para 7,0).

Atenção:

O calcário deve ser distribuído uniformemente no fundo dos viveiros vazios e sobre as poças de água, devendo agir por, no mínimo, 10 dias.

5.4.2. Pese o calcário



5.4.3. Espalhe o calcário, uniformemente, em todo o fundo do viveiro



Atenção:

Arar a terra logo após a calagem melhora a reação do calcário com o solo, podendo acelerar sua resposta.

5.5. Encha o viveiro

Após a desinfecção e a calagem, abra a comporta de abastecimento de água e encha o viveiro até completar o nível de 10 cm de água.



Atenção:

1. Coloque uma tela na comporta de água para prevenir a entrada de outros organismos e predadores no viveiro.
2. Ao preencher o viveiro com água, observe para que a tela não seja obstruída com sujeira e corra o risco de romper.

5.6. Instale as bandejas de arraçoamento (alimentação)

Após a calagem, preparação do solo e início do enchimento dos viveiros, deve-se instalar as bandejas de arraçoamento.

5.6.1. Reúna o material

1. Corda de nylon;
2. Hastes de madeira; e
3. Bandejas de arraçoamento.



5.6.2. Fixe as hastes de madeira

As hastes de madeira devem ser posicionadas, preferencialmente, a 15 m de distância uma da outra.



Atenção:

Quando utilizar densidades de 15 camarões por m², deve-se distribuir entre 15 a 20 bandejas /ha em vários pontos no viveiro. Cada bandeja é suficiente para aproximadamente 10.000 camarões.

5.6.3. Amarre as bandejas

Um cordão de nylon deve ser amarrado no topo da haste para que as bandejas, quando abaixadas, fiquem a 5 cm acima do fundo do viveiro.



- Faça o nó de fixação na haste de madeira



Atenção:

As hastes de madeira não devem ser posicionadas em áreas do viveiro em que o camarão normalmente evita, como os cantos, próximo das bordas e em locais que ficam muito rasos quando o viveiro estiver cheio.

5.7. Faça a fertilização do viveiro

5.7.1. Calcule as quantidades adequadas de fertilizantes

A quantidade adequada de fertilizantes deve ser calculada conforme a Tabela 5, de acordo com a necessidade de cada nutriente (nitrogênio, fósforo, etc.).

Tabela 5. Quantidade de fertilizantes

Produto	Quantidade/ha
Nitrato de sódio (N 16%)	63kg
Uréia	35kg
Pentóxido de fósforo (líquido) (P 53%)	4l
Superfosfato triplo	12kg
Sílica orgânica (Si 90%)	22kg

Atenção:

Não é necessário utilizar todos estes produtos para fertilização do viveiro. A escolha dependerá das necessidades do solo e das recomendações do técnico responsável.

A quantidade necessária de fertilizantes/ha é calculada conforme o exemplo a seguir.

Exemplo: Se o viveiro possuir o tamanho de 4 ha (40.000m²):

Nitrato de sódio → 63kg x 4 (hectares) = 252kg

Pentóxido de fósforo → 4 litros x 4 (hectares) = 16 litros

Sílica orgânica → 22kg x 4 (hectares) = 88kg

O melaço também pode ser usado (50 a 100kg/ha) como um adubo orgânico. Ele é uma fonte de carbono e estimula o crescimento de bactérias benéficas. O melaço pode ser usado para evitar o aumento da amônia e do nitrito, que são substâncias prejudiciais para o camarão.

5.7.2. A adicione os fertilizantes

a) Reúna o material

1. Balança;
2. Nitrato de sódio;
3. Pentóxido de fósforo; e
4. Sílica orgânica.



b) Pese a quantidade calculada de fertilizante



c) Espalhe os fertilizantes por toda lâmina d'água de acordo com o método demonstrado para realização da calagem do viveiro

5.8. Preencha o viveiro com água até 30 a 40 cm abaixo do seu nível total

Novamente, abra a comporta de abastecimento de água com uma tela de proteção na saída do fluxo.



Realize o preenchimento de água no viveiro de 30 a 40 cm de altura e deixe permanecer neste nível por 10 a 15 dias para o crescimento das algas.



Após este período, a cor da água adquire uma tonalidade verde escura que indica o surgimento e o crescimento de algas, além de uma camada de algas bentônicas (organismos que ficam no solo/sedimento do viveiro) que servem de alimento para o camarão.



5.9. Encha completamente o viveiro

O viveiro pode, então, ser abastecido na sua capacidade máxima para o recebimento das pós-larvas (PLs).



Atenção:

Mantenha uma tela na comporta para evitar fuga dos camarões e entrada de outros animais.

6. Inicie a engorda

6.1. Escolha as pós-larvas - PLs

6.1.1. Reúna os materiais

1. Placa para colocar as larvas;
2. Copo ou Béquer; e
3. Pinça ou seringa.



Antes de adquirir as pós-larvas (PLs) em laboratórios especializados, um teste de estresse deve ser realizado para verificar a qualidade dos animais. Existem vários testes no mercado, sendo o mais comum o seguinte:

6.1.2. Coloque uma amostragem de cerca de 300 animais (PLs) em um copo com água doce (salinidade a zero partes por mil - ppt)



6.1.3. Deixe as PLs por 30 minutos e, então, devolva para água salgada (salinidade 35 partes por mil - ppt) durante mais 30 minutos



6.1.4. Em seguida, conte os sobreviventes e calcule a quantidade de indivíduos ativos/vivos (conforme a fórmula abaixo)



Fórmula: % de sobrevivência = $\frac{\text{número de PLs ativas/vivas} \times 100}{\text{número de PLs no copo}}$

Exemplo: % de sobrevivência = $\frac{230 \text{ PLs} \times 100}{300 \text{ PLs}} = 76,66\%$

Se mais de 75% sobreviverem ao teste, o lote está bom para ser adquirido e transferido para os viveiros de produção.

Caso o número de sobreviventes seja inferior a 75%, a transferência deverá ser cancelada ou adiada até que o resultado seja aceitável (acima de 75% de sobrevivência).

Pode-se também utilizar 100 ppm do produto químico formalina por 30 minutos como teste de estresse e depois 30 minutos em água limpa. Posteriormente, faz-se a contagem das PLs e aplica-se o mesmo cálculo.

Precaução:

Quando manipular produtos químicos, como a formalina, utilize EPIs como óculos, máscara e luvas.

6.2. Realize o transporte das PLs

O transporte ou povoamento das PLs da larvicultura para os viveiros de produção e engorda pode ser feito em tanques de 500 ou 1.000 litros, com aeração constante, utilizando as densidades de estocagem de 500 a 1.000 PLs por litro.

Atenção:

Preencha os dados de estocagem dos animais na ficha de controle (Anexo).



Outra opção é a utilização de dois sacos plásticos (um dentro do outro) de 25 a 30 litros. Estes devem ser enchidos com 10 a 15 litros de água, adicionando a quantidade desejada de pós-larvas (500 a 1.200 por litro) e, em seguida, preenchidos com oxigênio puro que é injetado na água.



Atenção:

1. Como fonte de alimento, adicione náuplios de artêmia na densidade de 15 a 20 indivíduos por pós-larva de camarão, a cada quatro horas de transporte.
2. Alguns grânulos de carvão ativado podem ser adicionados para auxiliar na manutenção dos níveis de amônia durante viagens acima de quatro horas de duração.

Os sacos são selados com elásticos e colocados em caixas de papelão para distâncias curtas, ou isopor para isolamento térmico quando em longas distâncias.



Tabela 6. Sugestão de transporte de PL – 10 do laboratório para a 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 18h	18	800 – 700	65	Não recomendado

Fonte: ABCC (2005)

6.3. Realize a aclimação das pós-larvas

A aclimação é o processo de adaptação dos organismos vivos às mudanças entre ambientes.. Isto evita choques bruscos nos animais devido às diferenças de temperatura e salinidade da água, no caso de camarão, em relação ao ambiente de transporte para os locais de povoamento.

Para diferenças de salinidade de 32 para 16 ppt entre a água da larvicultura e a água do viveiro da fazenda, recomenda-se uma mudança de 1 ppt a cada 30 minutos.

Abaixo de 15 ppt de salinidade na água, o tempo deve ser estendido para aproximadamente 1ppt a cada 1,5 horas.

O tempo de aclimação para diferentes temperaturas é de, 10 a 15 minutos por grau de diferença, ou seja, se a diferença for de 2°C o tempo de aclimação deverá ser de 20 a 30 minutos.

Tanques de aclimação de 1.000 litros podem ser utilizados ao lado do viveiro e configurados para transferência das PLs por gravidade por meio de um duto.



Atenção:

A não realização da aclimação das PLs pode ocasionar a morte dos animais.

6.4. Controle as densidades de estocagem

Atendendo às boas práticas de manejo, e para evitar doenças virais e problemas ambientais. Recomenda-se utilizar baixas densidades de PLs, com no máximo 15 indivíduos/m².

Exemplo: Se o viveiro for de 1ha (10.000m²) a quantidade de PLs a ser povoada será de:

$$15 \text{ indivíduos/m}^2 \times 10.000\text{m}^2 = \mathbf{150.000 \text{ PLs}}$$

6.5. Faça o povoamento

Quando a temperatura e a salinidade do viveiro estiverem iguais as do tanque de aclimação ou dos sacos plásticos, as PLs podem ser transferidas para os viveiros de engorda.



6.6. Faça o berçário no próprio viveiro (cercados)

O manejo utilizado para auxiliar as PLs na adaptação ao ambiente, facilitando a captura do alimento no viveiro, é o uso de berçários, que podem ser construídos com cercados de tela (tipo mosqueteira) por 10 a 15 dias, dentro do próprio viveiro.

Alguns produtores fazem a fase de berçário em sistemas superintensivos, utilizando tanques de 20 a 80m³ e densidades de até 50 camarões por litro, durante 15 a 20 dias para atingir o peso médio individual de 0,8 a 1g.

As PLs de 12 a 15 dias devem ser colocadas a uma densidade de 50 a 75 indivíduos/m², dentro do cercado no viveiro.

A alimentação deve ser realizada com ração com granulometria de 0,5mm com 40% de proteína bruta (PB) lançada manualmente durante 4 vezes ao dia.

Quando o peso médio individual dos camarões atingir 1g, deve-se retirar o cercado do viveiro.

Atenção:

Em alguns casos, pode-se utilizar o povoamento direto sem instalar os cercados, apenas alimentando os camarões próximos às bandejas de alimentação.

7. Inicie o manejo da produção

7.1. Entenda o que é conversão alimentar

A conversão alimentar (CA) é dada pela relação de quantos quilos de ração são necessários para produzir 1kg de camarão vivo. Ou seja, com este cálculo o produtor poderá controlar e conhecer melhor a eficiência alimentar de cada lote de produção.

O cálculo pode ser realizado da seguinte forma:

$$CA = \frac{\text{Peso total de ração/alimento utilizado (kg)}}{\text{Biomassa de camarões (kg)}}$$

Exemplo: Em um viveiro foram consumidos 1.950kg de ração e foram produzidos 1.500kg de camarão.

$$CA = \frac{1.950\text{kg de ração}}{1.500\text{kg de camarão vivo}}$$

$$CA = 1,30$$

Então, para produzir 1kg de camarão vivo são necessários 1,30kg de ração.

7.2. Conheça os tipos de ração

As rações utilizadas para o camarão marinho contém proteína, lipídeos, minerais, vitaminas e outros ingredientes fundamentais para o desenvolvimento do animal. Para cada fase de peso, utiliza-se uma ração específica, conforme indicado na Tabela 7.

Tabela 7. Percentual de proteína necessária ao camarão

Peso do camarão (g)	Nível de proteína da ração (%)
0 a 0,5	45
0,5 a 3,0	40
3,0 a 15,0	38
15,0 a 40,0	36

Atenção:

Procure a orientação técnica para auxiliar na elaboração de um plano de manejo nutricional, que garanta rações de melhor qualidade e que atenda às exigências para cada fase de peso do camarão marinho.

O tamanho dos grãos de ração (*pellet*) também variam de acordo com o peso e a fase de vida, de modo que o camarão se alimente com maior eficiência.





Diferentes granulometrias da ração

7.3. Mantenha a quantidade de ração em estoque

A alimentação constitui uma parte importante do custo de produção e corresponde entre 50% a 70% do custo variável total. Um manejo alimentar correto irá melhorar a produtividade do camarão e, consequentemente, aumentar os lucros.

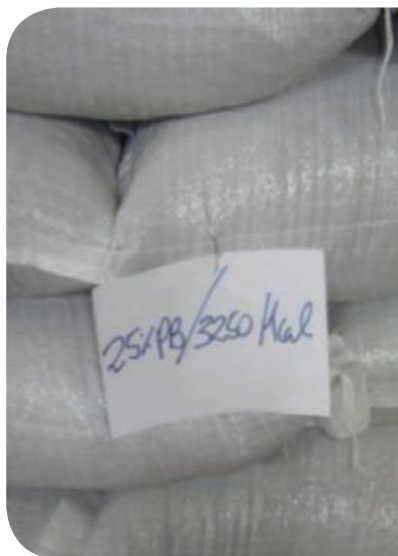
Exemplo: Para 1 ha de lâmina d'água, com um povoamento de 15 camarões/m², peso individual médio na despesca de 12 a 13g, o produtor necessitará de aproximadamente 2.000kg de ração para todo o ciclo, considerando uma conversão alimentar média de 1,3kg de ração para 1kg de camarão vivo. Os tamanhos dos pellets (grãos) de ração irão variar de 0,5 mm a 3mm, conforme demonstra a Tabela 8.

Tabela 8. Quantidade de ração em relação ao peso médio do camarão

Tamanho do <i>pellet</i> de ração	Quantidade de ração (kg)	Peso médio do camarão
0,5mm	115	<1g
1,0mm	190	De 1g a 3g
2,0mm	900	De 3g a 8g
3,0mm	770	De 8g a 16g

7.3.1. Aprenda a conservar a ração

As rações devem ser armazenadas em locais secos e ventilados para evitar problemas com umidade e calor, que podem afetar a sua qualidade e validade ocasionando o aparecimento de fungos e toxinas.



Atenção:**Cuidados especiais com a ração:**

1. Armazene a ração em local seco, fresco, arejado e em temperaturas amenas (ideal $< 20^{\circ}\text{C}$);
2. Estoque de forma a facilitar o acesso aos diversos tamanhos de pellets e tipos de ração;
3. Não deixe o saco molhar;
4. Certifique-se que local de armazenamento tenha circulação de ar entre as pilhas de ração;
5. Armazene as embalagens sobre pallet (tablado de madeira ou plástico) para não deixá-las em contato com o piso;
6. O empilhamento máximo deve ser de 5 sacos por pallet de madeira ou plástico;
7. Os pallets devem estar pelo menos a 10 cm de distância de paredes para evitar umidade.
8. Mantenha os diferentes tipos de ração separados e claramente identificados; e
9. Observe a data de validade e não consuma ração vencida. Organize os lotes para consumir primeiro aqueles mais antigos.
10. Observe as datas de validade da ração e consuma antes que expire. Para isso, à medida que adquirir novos lotes de ração, armazene de modo que permita utilizar primeiro sempre o lote mais antigo.

7.4. Faça a biometria

A biometria é o procedimento utilizado frequentemente na fazenda onde são avaliadas as características físicas do camarão, o que auxilia nas boas práticas de manejo.

7.4.1. Reúna o material

1. Vasilha;
2. Caixa de transporte;
3. Papel e caneta para anotação;
4. Tarrafa; e
5. Balança digital.



7.4.2. Prepare a tarrafa para a coleta de amostras de camarão



A amostragem dos camarões deve ser feita em diferentes locais do viveiro. Isto irá permitir a captura de animais de forma representativa. Recomenda-se a captura de, mínimo, 35 camarões em cada local de coleta (três pontos diferentes) para formar uma amostra total de 100 camarões por viveiro avaliado.

7.4.3. Jogue a tarrafa em três lugares diferentes do viveiro



7.4.4. Coloque os camarões em caixas

Para evitar o estresse dos animais e facilitar o transporte das amostras, utilize uma caixa para armazenamento dos camarões.



7.4.5. Conte os camarões

Separe 100 camarões e coloque em um recipiente para a pesagem na balança.



7.4.6. Pese os camarões

Pese os 100 camarões, em seguida anote o peso. Divida o valor obtido por 100 para obter a média do peso de cada um deles.



Exemplo:

Peso total de 100 camarões = 490g

Peso da vasilha: 40g

$490\text{g} - 40\text{g} = 450\text{g}$

$450\text{g} \div 100 = \mathbf{4,5g}$ a média de peso dos camarões deste viveiro

Atenção:

Lembre-se de descontar o peso do recipiente onde os camarões estão sendo pesados, ou utilizar a função “tara” na balança.

7.4.7. Repita esta operação semanalmente

A realização de biometrias periódicas auxiliam no controle dos viveiros, no ajuste da quantidade de ração e na observação da saúde dos animais. Por isso, a anotação e o controle de todos os viveiros e dos lotes de produção, é de extrema importância para o bom manejo da atividade.

**Atenção:**

1. A biometria deve ser feita 1 hora antes da alimentação ou 2 horas após;
2. Evite dias e períodos muito quentes para realizar a biometria; e
3. O ideal é que a biometria seja feita pela mesma pessoa com a tarrafa exclusiva daquele viveiro.

Para camarões com peso abaixo de 5g, a tarrafa não é eficiente. Use as próprias bandejas de alimentação para fazer a amostragem.



7.4.8. Preencha a ficha de controle

Além das informações de biomassa e densidade, anote:

- Uniformidade de tamanhos;
- Peso médio individual;
- % de camarões na fase de muda;
- % camarões mortos;
- Estado de saúde (necrose, conteúdo intestinal, *fouling*); e
- Presença de outros organismos.

Atenção:

Modelo da ficha de controle e biometria em anexo.

7.4.9. Congele as amostras identificadas, para posterior descarte



7.4.10. Conheça a muda (ecdysis) do camarão

Conhecer o processo de muda do camarão é extremamente importante, pois é através dele que o crustáceo cresce e ganha biomassa.

Geralmente, o camarão faz uma muda (troca do exoesqueleto) a cada sete a nove dias. Esta muda é normalmente sincronizada com a maré de primavera, durante a lua nova.

O ciclo é organizado em quatro fases: pré-muda, intermuda, muda e pós-muda.

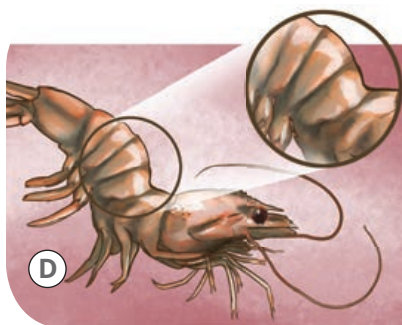
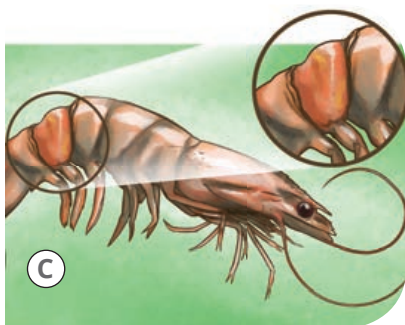
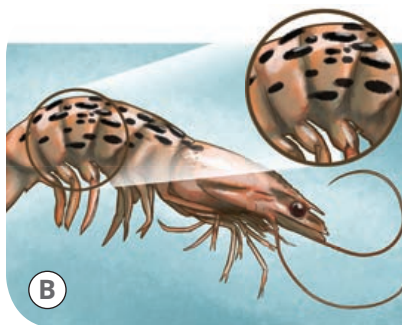
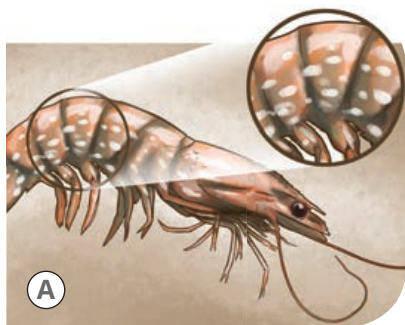
O camarão não se alimenta durante a muda, logo após a muda e ao final da pré-muda.

Atenção:

Ajuste a ração de acordo com a porcentagem de camarões no estágio de muda e com a casca mole.

7.5. Verifique os aspectos de sanidade dos camarões

Durante a biometria, é o momento ideal para observar a saúde dos camarões marinhos. Verifique nas amostras capturadas quanto à inexistência de patógenos de enfermidades, tais como: (A) Síndrome da Mancha Branca (WSSV); (B) Taura (TSV); (C) Síndrome da Necrose Idiopática Muscular (NIM); (D) Infecção Viral na Hipoderme e Necrose do Tecido Hematopoético (IHHNV); e outras doenças notificadas pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE).



Atenção:

1. Caso seja identificada alguma doença ou características como baixo consumo de ração, crescimento lento, animais morrendo na fase de muda, deformidades ou manchas no corpo, casca mole, intestino vazio por muito tempo, morte de tecidos “necrose” ou flutuação desorientada, procure imediatamente um especialista para tomar as medidas de controle;
2. A demora na realização de medidas curativas e de controle das doenças pode levar os camarões à morte em pouco tempo! O produtor deve agir rápido nestas situações;
3. Toda fazenda deve possuir um programa de biossegurança para evitar problemas sanitários e riscos à produção. Obtenha mais informações com o responsável técnico e junto às associações de criação de camarão do seu estado ou município.

Em caso de surto de doenças, adote as seguintes ações emergenciais:

- Procurar imediatamente o responsável técnico da fazenda para auxiliar nas medidas cabíveis;
- Separar pelo menos três amostras de vinte camarões, fixadas em solução de álcool a 95%, para ser enviadas para laboratório especializado;
- Não drenar a água do viveiro;
- Aumentar a aeração ou reduzir a densidade de cultivo, por meio de despesca parcial com tarrafas ou redes de arrasto, até a normalização dos viveiros afetados;

- Não disponibilizar camarão para funcionários;
- Evitar recircular a água da fazenda para não permitir a contaminação de outros viveiros;
- Restringir o acesso de pessoas e veículos e adotar procedimentos de biossegurança, principalmente quanto à desinfecção nas entradas e saídas da fazenda;
- Descartar todos os resíduos de camarões, crustáceos e outros organismos (ostras, cracas etc.) em fossa séptica, a uma profundidade que não atinja o lençol freático, intercalando uma camada de óxido de cálcio e de terra suficiente para que outros animais não venham a desenterrá-los;
- Desinfetar com cloro a 200ppm (300mg de hipoclorito de cálcio por litro de água) os equipamentos operacionais do viveiro, os utensílios, as redes etc.;
- Avisar aos proprietários de fazendas vizinhas a ocorrência da doença e sobre o descarte da água tratada dos seus viveiros, para que eles evitem o bombeamento para suas instalações;
- Anotar e analisar a informação gerada durante o ciclo de produção, para determinar as possíveis causas do surgimento da enfermidade;
- Comunicar a ocorrência à associação de criadores de camarão do seu estado;
- Confirmado 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, Pecuária e Abastecimento - Mapa.

7.6. Faça o arraçoamento

A quantidade de alimento necessária por dia para a alimentação de camarão é estimada com base na biomassa que é a média do peso corporal de um grupo de camarões. A ração ofertada começa em 15% a 20% da biomassa do animal e à medida que o camarão cresce, deve ser reduzida gradualmente para 2% a 3% da sua biomassa até o final do ciclo, conforme Tabela 9.

Tabela 9. Percentual de ração com base no peso médio do camarão

Peso (g)	% de Ração	Peso (g)	% de Ração
1	14,0	10	2,8
2	8,2	11	2,6
3	6,2	12	2,5
4	5,2	13	2,3
5	4,5	14	2,2
6	3,9	15	2,1
7	3,6	16	2,0
8	3,3	17	2,0
9	3,0	18	1,9

Fonte: Clifford (1992).

Exemplo:

O peso de 100 camarões foi de 450g (biomassa do grupo de camarões).

$$450\text{g} \div 100 = 4,5\text{g} \text{ (peso médio de cada indivíduo).}$$

Procure na Tabela 8. a porcentagem de ração que deve ser oferecida para camarões com peso médio de 4,5g.

Calcule a quantidade de ração diária com base na regra de 3:

4,5g – 100% do peso do camarão

X – 5,2% exigência de ração por dia para essa fase de peso

$$5,2 \times 4,5\text{g} = 23,4$$

$$23,4 \div 100 = 0,234\text{g}$$

Então, 0,234g é a quantidade de ração diária que cada camarão deve receber. Em um viveiro com 150.000 camarões a quantidade ministrada de ração será: $0,234\text{g} \times 150.000 \text{ camarões} = 35.100\text{g}$ ou 35,1kg de ração por dia para este viveiro.

Atenção:

O total de ração necessária/ dia para um viveiro, não deve ser colocado de uma única vez. Deve-se ofertar alimento para os camarões a cada 4 a 5 horas, em pequenas quantidades.

O responsável por ministrar a alimentação precisa analisar a quantidade de ração necessária, também com base nos restos de ração observados nos comedores. Assim, utilize a Tabela 10 para ajustar a quantidade de ração.



Tabela 10. Referencial para ajustar a quantidade de ração/viveiro/dia

Ração não consumida	Procedimento	Ajuste	
		Redução	Acréscimo
Muita	Retirada do alimento residual	50%	-
Média	Retirada do alimento residual	20%	-
Pouca	Retirada do alimento residual	-	-
Nenhuma	Acréscimo na quantidade de ração	-	20%

Camarões peneídeos se alimentam continuamente e esvaziam o intestino nas quatro horas depois da refeição. A maior porção dos alimentos parece ser consumida em até 30 minutos após a distribuição no viveiro.

O intervalo de tempo dado entre o fornecimento de ração varia de quatro a seis horas.

O camarão pode ser alimentado às 6h (15%), às 11h (25%) e às 16h (60%). Mas, caso seja possível, faça um arraçoamento às 16h (30%) e às 22h (30%), pois, é no período da noite, que os camarões mais se alimentam.

Atenção:

Em dias muito nublados, o consumo de ração pode também cair, mesmo com temperaturas elevadas (28°C a 29°C). Isto ocorre devido às baixas taxas de luz, gerando concentrações elevadas do gás dióxido de carbono (CO₂) e amônia na água, como também níveis de oxigênio dissolvido - OD abaixo do normal, que prejudicam os camarões.

7.6.1. Distribua a ração nos viveiros

A forma mais eficiente de distribuição de ração, é aquela que permite uma oferta igual do produto em toda área de cultivo, evitando assim perdas e competição alimentar entre a população de camarões. Pode ser de duas maneiras:

- Bandejas - uso de comedouros que devem ser distribuídos nos viveiros; e
- Voleio – ou a lança, sempre a favor da direção do vento.



Atenção:

1. Não ofereça ração em áreas do viveiro onde há muito acúmulo de lama;
2. Nos três primeiros dias iniciais da engorda, deve-se priorizar a distribuição da ração na área do viveiro em que os camarões foram liberados;
3. Nas primeiras duas semanas de engorda, a ração deve ser distribuída por voleio próximo aos taludes e uma pequena quantidade concentrada próximo das bandejas (comedouros). A partir da 2ª semana, deve ser iniciada a distribuição de ração em todos os comedouros do viveiro;
4. A ração deve ser distribuída e monitorada nas bandejas por meio de embarcações movidas a remo como caiaques, canoas e barcos. Estes devem ser equipados com um compartimento que possibilite a coleta da ração não consumida;
5. No voleio, a ração deve ser ofertada a favor dos ventos, minimizando as perdas.

7.7. Monitore a água dos viveiros

O monitoramento da qualidade da água dos viveiros é fundamental para o manejo e sucesso da produção.

As variáveis físicas da água são: temperatura, pH, salinidade, turbidez e sólidos em suspensão.

As variáveis químicas da água são: oxigênio dissolvido, alcalinidade, dureza, amônia, nitrito, demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), cloro residual e sulfeto de hidrogênio. Estes são os parâmetros mais importantes para a gestão da água do viveiro.

7.7.1. Reúna o material

1. Termômetro;
2. Kit de análise química da água
3. Aparelho de medição do oxigênio dissolvido;
4. Aparelho de medição do pH;
5. Refratômetro (salinidade); e
6. Disco de Secchi (transparência).



A medição dos parâmetros de qualidade de água pode ser realizada com aparelhos digitais portáteis, previamente calibrados.

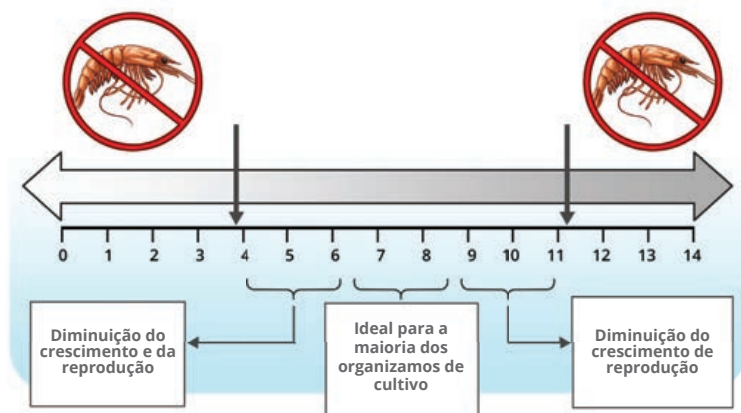


Alguns parâmetros como o pH, nitrito e amônia também podem ser medidos com o uso de kits de análise de água, que utilizam reagentes químicos.



7.7.2. Verifique o pH diariamente

O pH indica a natureza ácida ou básica da água. É um índice da presença de metabólitos, atividade de luz (fotossintética) e produtividade da água. Um pH baixo (menor que 7) é prejudicial aos camarões e um pH elevado (maior que 11) pode levar a sua morte. Efeitos do pH no crescimento do camarão são mostrados abaixo:



7.7.3. Determine o oxigênio dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido (OD) é o parâmetro de qualidade de água mais importante e crítico, devido ao seu efeito direto sobre o consumo de ração e o metabolismo do camarão. Também tem influência indireta sobre a qualidade da água.

O nível de oxigênio dissolvido deve ser mantido na faixa de 3 a 10mg/ℓ. Para camarões peneídeos, a concentração ótima para uma boa taxa de crescimento é de 6mg/ℓ.



As verificações de oxigênio dissolvido na água devem ser realizadas em três horários e interpretados conforme a Tabela 11.

Tabela 11. Interpretação dos valores do oxigênio dissolvido - OD

Horário	Valor do OD	Interpretação e Ações	
5h	Maior que 6mg/ℓ	Sem problemas! Continue como está.	
	5 a 6mg/ℓ	Aumente a entrada de ar e troque parcialmente a água do fundo do viveiro	Olhe o OD antes de alimentar à noite
	4 a 5mg/ℓ		Reduza a alimentação
	Menor que 4mg/ℓ		Reduza a ração ao entardecer em 25% e não alimente durante a noite
11h	Maior que 5mg/ℓ	Sem problemas! Continue como está.	
	4,0 a 5,0 ppm	Aumente a entrada de ar e troque parcialmente a água do fundo do viveiro	Reduza a ração ao entardecer em 25% e não alimente durante a noite
	3,5 a 4,0mg/ℓ		
	Menor que 3,5mg/ℓ		Não Alimente
13h	Maior que 4,0mg/ℓ	Sem problemas! Continue como está.	
	3,5 a 4mg/ℓ	Aumente a entrada de ar e troque parcialmente a água do fundo do viveiro	
	3,5 a 4ppm		
	Menor que 3mg/ℓ		
17h	Maior que 4,0mg/ℓ	Retorne a aeração ao normal e pare de renovar a água	
	3,5 a 4,0mg/ℓ	Mantenha aeração (entrada de ar) e renove a água do viveiro	Reduza a alimentação em 25%
	2,5 a 3,0mg/ℓ		Reduza a alimentação em 50%
	Menor que 2,5mg/ℓ		Não alimente

- **O uso do aerador**

Aeradores são equipamentos que realizam a movimentação da água e, conseqüentemente a sua oxigenação. Em muitas fazendas, onde os níveis de oxigênio dissolvido na água são baixos, pouco constantes ou possuem muitos animais por m^2 , a utilização dos aeradores é essencial.



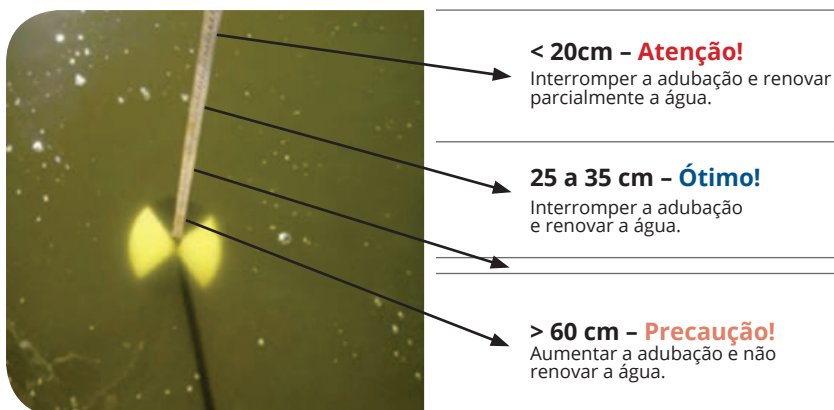
A quantidade de aeradores nos viveiros será determinada de acordo com a quantidade de camarões por m^2 , tamanho do viveiro, qualidade de água e níveis de oxigênio. Estes fatores serão fundamentais para se definir a potência, o modelo e a quantidade de aeradores a serem utilizados. Portanto, consulte um especialista para auxiliar nesta escolha.

Atenção:

1. Considere que o uso de aeradores irá aumentar os custos com energia elétrica;
2. Faça sempre a manutenção preventiva dos aeradores para evitar problemas com a disponibilidade de oxigênio durante o ciclo de cultivo;
3. O dimensionamento da aeração, de acordo com a densidade de camarões por m^2 , é fundamental para o sucesso do cultivo. Os viveiros devem ser povoados apenas quando tiverem a quantidade de aeradores necessária para a densidade planejada.

7.7.4. Determine a transparência e a turbidez diariamente

Este parâmetro está relacionado a cor da água e a quantidade de nutrientes ou substâncias contidas nela. Utiliza-se um Disco de Secchi para determinar a transparência através da profundidade, que indicará a concentração de plâncton, argila em suspensão e matéria orgânica.



Atenção:

Uma transparência menor que 20 cm indica que a água está inadequada e deve ser renovada imediatamente (50%) para não diminuir os níveis de oxigênio durante a noite.

7.7.5. Determine a salinidade diariamente

A quantidade de sal na água (salinidade) influencia na sobrevivência e crescimento do camarão marinho. Para medi-la, utiliza-se o aparelho chamado refratômetro.

a) Colete água do viveiro no refratômetro



b) Aponte o refratômetro para a luz e olhe no aparelho



c) Observe o valor marcado em azul, na régua de medição interna de salinidade da água



Os valores ideais de salinidade para o camarão marinho estão entre 25 a 36 ppt, indicado no lado direito da régua de salinidade.

7.7.6. Determine a temperatura

A temperatura da água influenciará sua qualidade e também a quantidade de ração que o camarão irá necessitar. O ideal é que esteja entre 28 a 32°C.

Para manter o controle da temperatura da água é necessário fazer o monitoramento duas vezes ao dia, no período da manhã e da tarde, utilizando um termômetro.

Atenção:

As temperaturas do fundo e da superfície do viveiro não podem apresentar diferenças muito bruscas. Pois, uma mistura das camadas de água pode ocasionar choque térmico e piorar sua qualidade, levando os camarões a morte. Utilize aeradores e mecanismos para movimentação e renovação da água nos viveiros.



Despesca o viveiro

A despesca consiste na retirada dos camarões da água quando atingem o peso desejável para o abate e comercialização. É um processo que se inicia com a tomada dessa decisão e deve ser planejado de modo a garantir a máxima de biomassa, com alta qualidade.

Todos os cuidados, neste momento, são fundamentais para reduzir ao mínimo a mortalidade e garantir boa qualidade do camarão, portanto, siga corretamente as seguintes recomendações.

1. Realize a despesca durante a noite. Isto irá evitar que a temperatura influencie no estresse do camarão comprometendo a qualidade, além de minimizar o comportamento de enterramento, observado durante o dia;
2. Faça a biometria para constatar o peso médio da população e a condição geral dos indivíduos. A aparência da cauda e da carapaça, principalmente quanto à ocorrência de muda (casca mole ou soltando do corpo) e manchas escuras (necroses), são fatores decisivos para definir se os animais estão aptos à comercialização;
3. Não alimente os camarões durante um a dois dias da despesca. O estômago muito cheio pode acelerar o processo de degradação, ocasionando escurecimento do cefalotórax ou da cabeça dos camarões, uma característica indesejável no mercado;

4. Com um ou mais dias de antecedência, iniciar a redução gradativa do volume de água do viveiro. Isto reduz a intensidade do fluxo de água nas comportas no momento da despesca, o que pode evitar a muda generalizada na população. A remoção efetiva dos camarões só deve começar quando o viveiro apresentar menos de 1/3 do seu volume;
5. Prepare as comportas para despesca, removendo as cracas e ostras, a fim de evitar danos nas malhas ou acarretar acidentes de trabalho;
6. Organize-se e prepare o gelo triturado em quantidade suficiente. Em geral, durante a despesca são necessários de 2 a 3 kg de gelo por kg de camarão, para o resfriamento e acondicionamento do produto; e
7. Quando a despesca se prolongar por longos períodos, é necessário monitorar as concentrações de oxigênio dissolvido e a temperatura da água e, em alguns casos, pode ser necessário encher parcialmente o viveiro.

1. Planeje o correto destino da água de despesca

Os projetos de criação de camarão devem possuir lagoas de decantação e sistemas que garantam a adequada qualidade da água que será lançada dos viveiros no meio ambiente (mar, córregos etc.).

Deve-se cumprir o estabelecido na Resolução nº 312, de 10 outubro de 2002 e na Resolução nº 413 de 26 de julho de 2009 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

2. Faça a despesca

2.1. Reúna o material

1. Planilha de acompanhamento e caneta para anotação;
2. Metabissulfito de sódio;
3. Gelo;
4. Rede; e
5. Caixas de transporte ou monobloco.



2.2. Prepare para a despesca

2.2.1. Classifique corretamente os camarões que irão ser colhidos, através de biometrias individualizadas



2.2.2. Determine o estágio de muda adequado para a despesca através da textura da carapaça

2.2.3. Verifique as marés para coincidir a hora da despesca com a maré baixa

2.2.4. Verifique a disponibilidade de pessoal que irá trabalhar na despesca

2.2.5. Verifique a disponibilidade de gelo e transporte

2.3. Execute a despesca

Quando os camarões alcançam o peso médio desejado pelo produtor durante o cultivo, eles são despescados.

As comportas de drenagem também funcionam como comportas de despesca. Nos seus caixilhos é acoplada a rede-funil, de malha que varia de 210/6 e 210/8, de acordo com o tamanho dos camarões.



2.3.1. Baixe em 50% o nível da água do viveiro

A primeira etapa da despesca consiste em baixar o nível da água em cerca de 50%, para que o tempo de despesca não se alongue demasiadamente.

2.3.2. Encaixe a rede funil de despesca nos caixilhos da comporta



2.3.3. Encaixe as tábuas de proteção sobre a rede



Atenção:

As tábuas de proteção têm a finalidade de evitar a fuga de camarões por sobre a rede.

2.3.4. Retire a tela de proteção e a porta de contenção**2.3.5. Deixe fluir a água livremente do viveiro juntamente com os camarões**

2.4. Prepare os tanques para imersão dos camarões para o transporte

O acondicionamento do camarão permitirá que mantenha a qualidade de carcaça e tempo de armazenamento para posterior comercialização.

Utiliza-se o metabissulfito de sódio para evitar o rápido escurecimento do corpo do camarão - processo chamado de melanose - o que auxilia na conservação da sua carne durante o transporte até a chegada ao frigorífico.

2.4.1. Acrescente 50g de solução de metabissulfito de sódio 5% em cada litro de água, utilize um tanque ou caixa plástica

Atenção:

A legislação impõe limites para o uso de metabissulfito de sódio em pescado (Resolução nº 14/76 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA). Na indústria são realizados testes para detectar o teor residual de dióxido de enxofre (SO_2), que é um resíduo do metabissulfito na carne do camarão, que não pode ultrapassar 100 ppm.

Precaução:

Ao manipular o metabissulfito de sódio, use equipamentos de proteção individual (EPIs) como luvas, botas, avental e máscara.

2.5. Recolha os camarões da rede de despesca



2.6. Faça a imersão dos camarões nos tanques

Os camarões devem ficar por dois minutos na água com gelo e metabisulfito de sódio.



Precaução:

Ao manipular o metabisulfito de sódio, use equipamentos de proteção individual (EPIs) como luvas, botas, avental e máscara.

2.7. Retire os camarões dos tanques



2.8. Pese os camarões e anote o peso para controle dos lotes



2.9. Coloque gelo nas caixas de transporte



Atenção:

1. Coloque uma camada de gelo embaixo e outra em cima dos camarões para auxiliar na manutenção da temperatura e qualidade de carcaça.
2. As caixas de transporte dos camarões devem possuir furos na parte inferior para saída da água, pois, se eles permanecerem em meio líquido, a carapaça amolece, comprometendo a qualidade da carne.

2.10. Carregue o caminhão



Atenção:

Recomenda-se que durante o transporte dos camarões o caminhão contenha gelo suficiente para manter a temperatura das caixas de transporte menor que 2 °C.



Atenção:

O responsável técnico da fazenda deve procurar a Secretaria de agricultura do estado para emitir a guia de transporte animal (GTA) para cada carga que será transportada para o local de beneficiamento dos camarões.

Considerações finais

O cultivo de camarão marinho é uma das atividades do agronegócio que mais crescem no Brasil. No entanto, o principal desafio é aliar esse crescimento econômico às práticas que garantam uma sustentabilidade técnica e socioambiental, reduzindo ao máximo os impactos negativos ao meio ambiente e os riscos ao produtor.

Antes de iniciar a atividade, o produtor deve verificar fatores fundamentais que auxiliarão no planejamento e definição do seu negócio. Portanto, deve-se avaliar a viabilidade técnica (disponibilidade de mão de obra especializada), logística (estradas e infraestrutura), condições geográficas (localização, solo, terreno), clima, qualidade da água (principalmente as fontes de abastecimento) e o custo médio para produzir o camarão marinho. Os canais de comercialização do camarão também devem ser avaliados e estudados antes de se iniciar a produção, evitando-se prejuízos futuros.

Outros tópicos importantes devem ser levados em consideração, como disponibilidade e quantidade de fornecedores de pós-larvas, rações de qualidade e assistência técnica em sua região. Também é fundamental verificar as questões legais antes de iniciar a produção (na fase de elaboração do projeto) como o licenciamento ambiental da fazenda para garantir a produção. O licenciamento é exigido para aquisição de crédito junto aos bancos e também por alguns canais de comercialização.

Portanto, recomenda-se que se tenha um responsável técnico especialista nesta atividade. Ele poderá auxiliar na elaboração do projeto, além de acompanhar o dia a dia da produção visando atender todas às exigências necessárias para o sucesso na atividade.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO. **Programa de biossegurança para fazendas de camarão marinho**. 1. ed. Recife. 61 p.
- BUENO, G.W.; SIGNOR, A.A.; BITTENCOURT, F. **Piscicultura: Sistemas de Cultivo**. 1. ed. Curitiba: SENAR, 2010. v.1. 118 p.
- CLIFFORD, H.C. **Marine shrimp pond management**: a review. In: Proceedings of the Special Session on Shrimp Farming (ed. J. Wyban). 1992. pp. 110–137. World Aquaculture Society.
- CENTRAL INSTITUTE OF BRACKISHWATER AQUACULTURE. **Training manual on shrimp farming**. Indian council of agricultural research. (special publication no 30). 2006. 79 p.
- MOLE, P.; BUNGE, J. **Shrimp farming in Brazil: an industry overview**. The world Bank, Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), World Wildlife Fund (WWF) and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2002. 27 p.
- NUNES, A.J.P.; MARTINS, P. C. C. **Avaliando o estado de saúde de camarões marinhos na engorda**. Rev. Panorama da Aquicultura. 2002. p. 23-33.
- NUNES, A.J.P. Bandejas de alimentação na engorda de camarão marinho. **Rev. Panorama da Aquicultura**. 2003. p. 39-47.
- VILLALON, J.R. 1991. **Practical manual for semi-intensive commercial production of marine shrimp**. Texas A&M Sea Grant College Program. 104 p.

Anexo

Planilha 1. Estocagem

Data (d/m/a)	Espécie	Nº do viveiro	Peso inicial	Quant. de camarões	Biomassa total	Origem das larvas

Planilha 2. Biometrias

Data (d/m/a)	Nº de dias da última avaliação	Espécie	Peso médio	Ganho de peso	Quant. de ração fornecida no período	Quant. de ração por dia	Conversão alimentar

Planilha 3. Controle de despesca

Data (d/m/a)	Espécie	Quant. de camarões	Peso médio individual	Quant. de camarões	Peso total	Viveiro





Formação Profissional Rural

<http://ead.senar.org.br>

SGAN 601 Módulo K
Edifício Antônio Ernesto de Salvo • 1º Andar
Brasília-DF • CEP: 70.830-021
Fone: +55(61) 2109-1300

www.senar.org.br