



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

INSTITUTO DE PESCA

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A
CRIAÇÃO DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE**
Macrobrachium rosenbergii

Julio Vicente Lombardi

**BOLETIM
TÉCNICO
Nº 21**

1996

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

GOVERNADOR

Mário Covas

SECRETÁRIO

Antonio Cabrera Mano Filho

SECRETÁRIO ADJUNTO

Rodrigo Garcia

CHEFE DE GABINETE

Luiz Carlos Giotto Pannunzio

COORDENADOR

Ondino Cleante Bataglia

INSTITUTO DE PESCA

DIRETOR GERAL

Heloisa Maria Godinho

ASSISTENTES TÉCNICOS DE DIREÇÃO

Antonio Carlos de Carvalho Filho

Gláucio Gonçalves Tiago

Patrícia de Paiva

DIRETOR DA DIVISÃO DE PESCA INTERIOR

Massuka Yamane Narahara

DIRETOR DA DIVISÃO DE PESCA MARÍTIMA

Evandro Severino Rodrigues

DIRETOR DO SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO

Marta Maria de Souza Martins

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA AGROPECUÁRIA

INSTITUTO DE PESCA

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A
CRIAÇÃO DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE**

Macrobrachium rosenbergii

Julio Vicente Lombardi

ISSN 0103-1767

B. Téc. Inst. Pesca	São Paulo	Nº 21	dez./1996
---------------------	-----------	-------	-----------

LOMBARDI, Julio Vicente

Recomendações técnicas para a criação do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii*, por Julio Vicente Lombardi. São Paulo, Instituto de Pesca, Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária, 1996.

31p. (Boletim Técnico, 21)

CDU639.512

L842r

Endereço/Address:

Av. Francisco Matarazzo, 455

05031-900 – São Paulo – SP – Brasil

Tel: (011) 864-6300 ramal 2037

FAX: (011) 864-0117

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A CRIAÇÃO DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE *Macrobrachium rosenbergii**

Julio Vicente LOMBARDI^{1,2}

INTRODUÇÃO

A carcinicultura no Brasil, apesar de constituir atividade recente, já está muito desenvolvida no aspecto tecnológico.

A introdução da espécie exótica *Macrobrachium rosenbergii* (camarão da Malásia) nas fazendas de cultivo, em meados de 1977, trouxe resultados extremamente satisfatórios para o produtor rural. A partir daí, as técnicas de criação foram sendo melhoradas, adaptadas e difundidas em todo o território nacional.

O crescente interesse dos produtores agropecuários em diversificar suas atividades tem sido verificado pela grande busca de informações sobre as técnicas de criação do camarão de água doce.

Contudo, são poucas as literaturas disponíveis para informar o grande número de interessados e, muitas delas, trazem uma linguagem técnica às vezes indecifrável por aqueles que estão tendo o primeiro contato com o assunto.

A idéia do Boletim de recomendações técnicas para a criação do camarão da Malásia nasceu, devido a esta incessante busca de informações, onde procurou-se expressar, de forma clara e simples, os principais elementos técnicos e logísticos para elaboração do projeto e manejo da criação.

Pretende-se, assim, dar condições para o pretenso criador nortear seus planos de desenvolvimento de projetos pilotos.

ASPECTOS TÉCNICOS E LOGÍSTICOS

1. VERIFICAÇÃO DE ÁREAS EM POTENCIAL

Neste item, são abordados os aspectos relevantes para escolha de áreas que proporcionem um potencial técnico adequado ao desenvolvimento da atividade:

* Artigo de divulgação - aprovado para publicação em 17/09/96.

(1) Pesquisador Científico - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca - CPA - SAA.

(2) Endereço/Address: Av. Francisco Matarazzo, 455 - CEP 05031-900 - São Paulo - SP.

1.1. CLIMA

O camarão da Malásia apresenta bons resultados de crescimento quando submetido a temperaturas da água em torno de 25° C a 28° C. Este gradiente pode ser facilmente atingido nos viveiros de criação, em locais onde a temperatura média ambiente possuir valores próximos, ou acima, de 20° C, durante o ano todo ou, pelo menos, no decorrer de seis meses.

Desta forma, recomenda-se que seja efetuado um levantamento das temperaturas locais (máximas, mínimas e médias) mensais, compreendendo o período dos últimos 10 anos. Tais dados poderão ser adquiridos nos seguintes órgãos: CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, DIRA - Divisão Regional Agrícola, IAC - Instituto Agrônomo, Prefeituras Municipais e Departamento de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

Diante destas informações será possível avaliar a possibilidade de criação do camarão ao longo de todo o ano, com obtenção de duas safras anuais, ou restringir o cultivo ao período mais quente (primavera/verão), com obtenção de uma única safra anual, que ainda é altamente viável do ponto de vista econômico.

1.2. ÁGUA

Os recursos mais utilizados para abastecer os viveiros de criação são os córregos, rios e represas, dando-se preferência para aqueles que encontrarem-se nos níveis de cota superiores à área destinada para construção dos viveiros. Desta maneira, os projetos poderão funcionar com abastecimento hídrico gravitacional, eliminando a necessidade de bombeamento, o que representa grande economia, uma vez que a água, nestes viveiros, deverá ter circulação constante.

1.2.1. Quantidade

Para sistemas de criação semi-intensiva deverá ser respeitada a vazão de 5 a 10 litros/segundo para cada hectare de lâmina d'água do

projeto a ser implantado. Portanto, há a necessidade da mensuração do fluxo do recurso hídrico, o que poderá ser efetuada por técnicos da área, ou pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica local.

1.2.2. Qualidade

Recomenda-se aquelas mais próximas dos aspectos de potabilidade, dando-se preferência para águas claras, livres de poluição química ou orgânica. Assim, deverá proceder-se a análise da qualidade da água em laboratórios locais, tomando-se como base a TABELA 1, que registra os principais parâmetros hídricos a serem analisados, bem como os valores recomendados para utilização na aquicultura.

Cabe salientar, que a maioria dos parâmetros é passível de correção, como por exemplo o pH. Contudo, deve-se observar, com cuidado, os valores de dureza que podem inviabilizar tecnicamente o projeto, caso estejam acima dos 120 ppm.

1.3. SOLO

Os solos mais aproveitáveis são aqueles com teor silte argiloso entre 30% a 70%. Solos muito arenosos proporcionam excessiva infiltração, dificultando a manutenção da água nos viveiros. Já os solos muito argilosos podem proporcionar rachaduras nas porções emersas dos taludes.

Para avaliação deste aspecto, recomenda-se a análise física do solo localizado a 80 cm abaixo da superfície da área escolhida. A análise química também é necessária para facilitar as futuras correções e preparo dos viveiros, tomando-se como base os parâmetros registrados na TABELA 1. Tais análises poderão ser efetuadas em laboratórios regionais, Casas da Agricultura e Instituto Agrônômico.

TABELA 1

Valores recomendáveis na avaliação de recursos hídricos e da composição de solos para aproveitamento na aquícultura

PARAMETRO	ÁGUA	UNIDADE	SOLO	UNIDADE
pH	7.0 - 8.0		> 4.5	
Nitrogênio Amoniacal (N-NH ₃)	até 0.5	mg/l		
Nitrogênio nítrito (N-NO ₂)	até 1.0	mg/l		
Nitrogênio Nitrato (N-NO ₃)	até 10.0	mg/l		
Dureza (CaCO ₃)	20.0 - 120.0	mg/l		
Cálcio (Ca)	12.0 - 25.0	mg/l	10.0 - 50.0	µg/g
Potássio (K)	300 - 400	mg/l	0.1 - 1.0	µg/g
Sódio (Na)	até 30.0	mg/l	até 10.0	µg/g
Magnésio	até 20.0	mg/l	1.0 - 4.0	µg/g
Cloro (Cl)	0.02	mg/l		
Clóreto (CL ₂)	até 250	mg/l		
Fluoreto (F ₂)	até 0.6	mg/l		
Ortofosfato (PO ₄)	até 0.3	mg/l	até 0.05	µg/g
Fósforo total (P)	até 0,05	mg/l	até 420	µg/g
Sulfatos (SO ₄)	até 4.0	mg/l	20.0 - 30.0	µg/g
Sulfeto (H ₂ S)	até 10.0	mg/l		
Alcalinidade (CaCO ₃)	40.0 - 50.0	mg/l		
Condutividade Elétrica	30 (7.5 - 15.0)	µScm		
Turbidez	2 - 5 (< 40)	UNT		
Coliformes fecais	200 - 1000	NMP/100 ml		
Coliformes totais	1000 - 5000	NMP/100 ml		
Ferro (Fe)	0.3 - 1.0	mg/l	até 17.0	mg/g
Alumínio (Al)	até 0.1	mg/l		
Metais pesados	ausente		ausente	
Óleos e graxas	ausente		ausente	
pesticidas	ausente		ausente	

FONTE: Adaptado de BROCK/CETESB/PÁDUA

1.4. TOPOGRAFIA

Terrenos com inclinação suave (até 5%) são os mais recomendados, por representar maior economia na construção dos viveiros. Terrenos planos também se prestam para a atividade, somente representam um maior custo na escavação (FIGURA 1). Devido a larga extensão dos viveiros e a grande ocupação de áreas, descartam-se os terrenos com altas elevações, como por exemplo, áreas constituídas exclusivamente por morros.

1.5. SITUAÇÃO LOGÍSTICA

Até mesmo antes de avaliar o potencial técnico das áreas, o pretenso criador deverá levantar informações locais que lhe permitam observar as seguintes viabilidades: transporte de bens e insumos, mão de obra, energia elétrica, etc.

2. CONSTRUÇÃO DOS VIVEIROS (FIGURAS 1 A 7)

Para o sistema semi-intensivo, os viveiros são semi-escavados na terra, seguindo-se uma boa compactação do fundo e dos taludes. Assim, o trabalho de máquinas na escavação e compactação é indispensável, prevendo-se, inclusive, a limpeza superficial da área, com eliminação de tocos, pedras e camada vegetal, antes do estaqueamento para marcação dos viveiros.

2.1. DERIVAÇÃO

A derivação deverá ser do tipo individual e paralela, ou seja, a água que entra em um viveiro é, posteriormente, eliminada, sem que esta seja aproveitada em outro viveiro subsequente (FIGURA 3).

2.2. DIMENSÕES

2.2.1. Área

O tamanho dos viveiros deverá ser calculado de acordo com a natureza de cada projeto, no tocante ao sistema de criação adotado ou, até mesmo, orientado pela topografia apresentada pelo local. Todavia, usa-se recomendar viveiros de grande porte para obtenção de bons resultados, principalmente nas regiões onde o clima sofre muitas oscilações. Viveiros com área mínima de 1000 m² e máxima de 5000 m² são os mais utilizados em projetos de natureza comercial.

Deve-se salientar, também, que a forma retangular é a mais adequada para o manejo, respeitando-se a proporção máxima de 3:1 (comprimento : largura).

2.2.2. Profundidade

A contar da lâmina d'água até o fundo do viveiro, a profundidade deverá estabelecer-se em 1,00 m no ponto de abastecimento e declinar até 1,50 m, no ponto de drenagem. Além disto, deve-se prever, no mínimo, 30 cm de porção emersa nos taludes.

2.2.3. Inclinação dos taludes

No ponto de abastecimento e nas laterais do viveiro, a inclinação deverá respeitar a proporção mínima de 1:1,5. Já o talude do ponto de drenagem deverá apresentar a proporção de 1:2,5 (FIGURA 2). Contudo, como regra geral, usa-se recomendar uma inclinação interna de 1:3 em todos os taludes, o que irá colaborar para evitar erosões e facilitar o manejo.

2.3. CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

2.3.1. Canal de abastecimento

O transporte da água aos viveiros poderá ser efetuado por canalizações fechadas ou a céu aberto, através de canais escavados na terra, revestidos ou não com lona plástica ou, também, através de canais construídos em alvenaria [FIGURA 4 (1)].

2.3.2. Vertedouros

A água deverá abastecer os viveiros, na sua porção superficial, através de canos posicionados ao meio do talude, a uma altura mínima de 30 cm acima da lâmina d'água.

O controle da quantidade de água poderá ser efetuado através de registros de gaveta ou por caixas tipo comporta [FIGURA 4 (2)].

2.4. CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM

2.4.1. Comporta tipo monge

Esta comporta deverá ser construída em concreto ou alvenaria e instalada ao meio da porção final do viveiro. Tal aparato irá contribuir para regular a altura da água no viveiro, possibilitando a drenagem constante na porção inferior, sem prejudicar o nível de profundidade (FIGURA 5).

2.4.2. Platô de drenagem

Trata-se de uma calçada construída em concreto, com 7 cm de espessura, instalada à frente do monge para facilitar o manejo durante a drenagem total dos viveiros (FIGURA 6).

2.4.3 Canal de drenagem

O cano de descarga do monge deverá atravessar o talude, na sua porção inferior, despejando a água da drenagem em um canal, que irá conduzi-la para um ponto de despejo em nível inferior ao dos viveiros, podendo ser constituído por algum córrego ou rio. Tal canal, deverá ser escavado na terra e protegido, nos pontos de drenagem, por revestimento em concreto [FIGURA 7(5)].

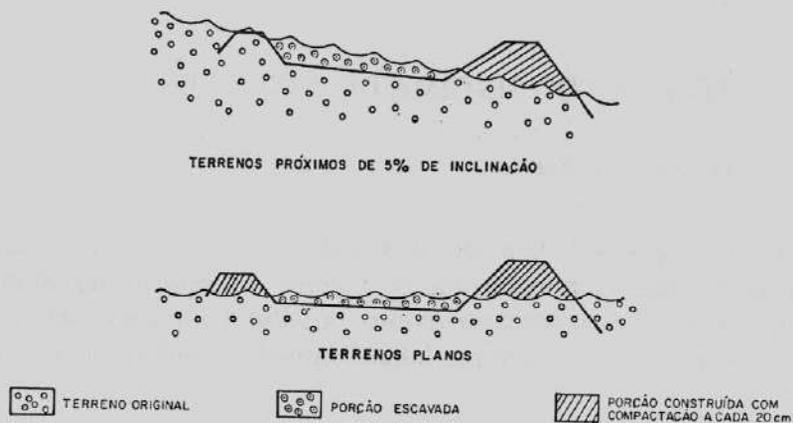


FIGURA 1 – Configuração esquemática da escavação de viveiros em terrenos suavemente inclinados ou planos

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

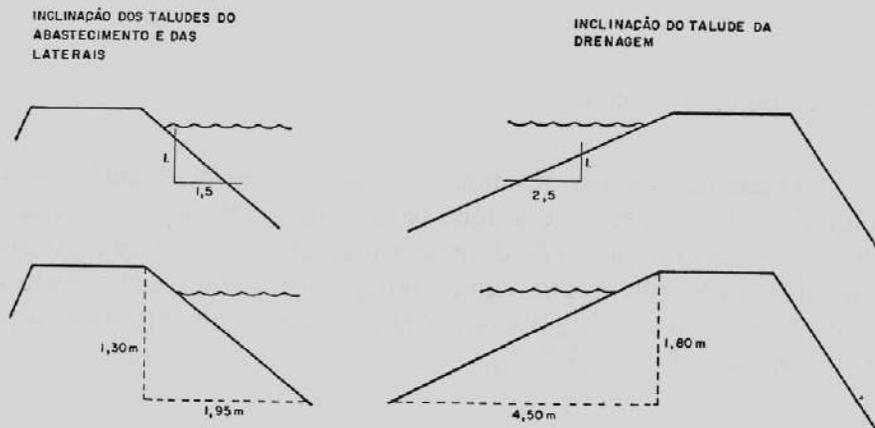
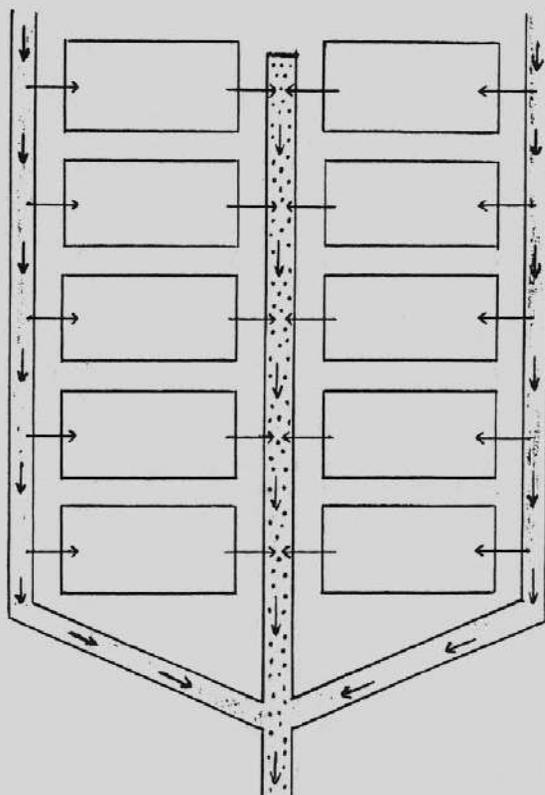


FIGURA 2 – Configuração esquemática da inclinação mínima interna dos taludes nos viveiros

FONTE: Instituto de Pesca (SP)



-  Canal de abastecimento
-  Canal de drenagem
-  Viveiro
-  Orientação do sentido da água

FIGURA 3 – Configuração esquemática do sistema de derivação paralela na adução e drenagem dos viveiros

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

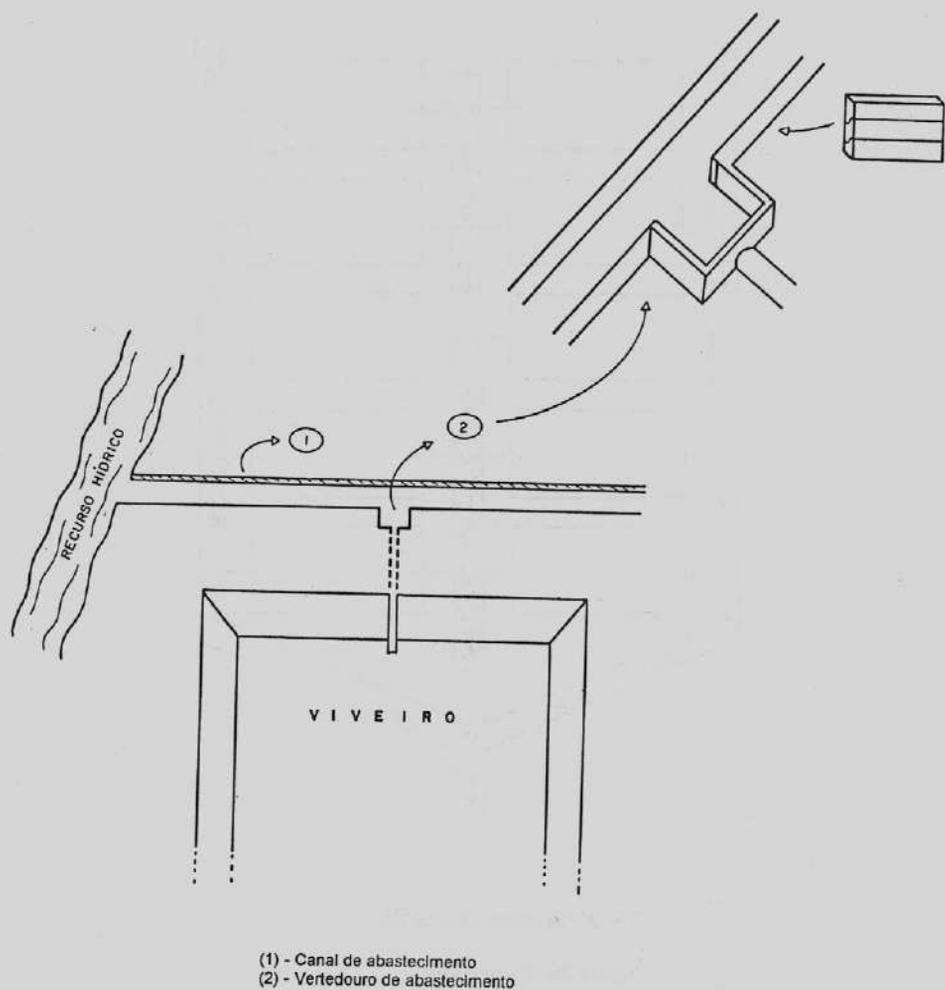


FIGURA 4 – Configuração esquemática do sistema de abastecimento dos viveiros

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

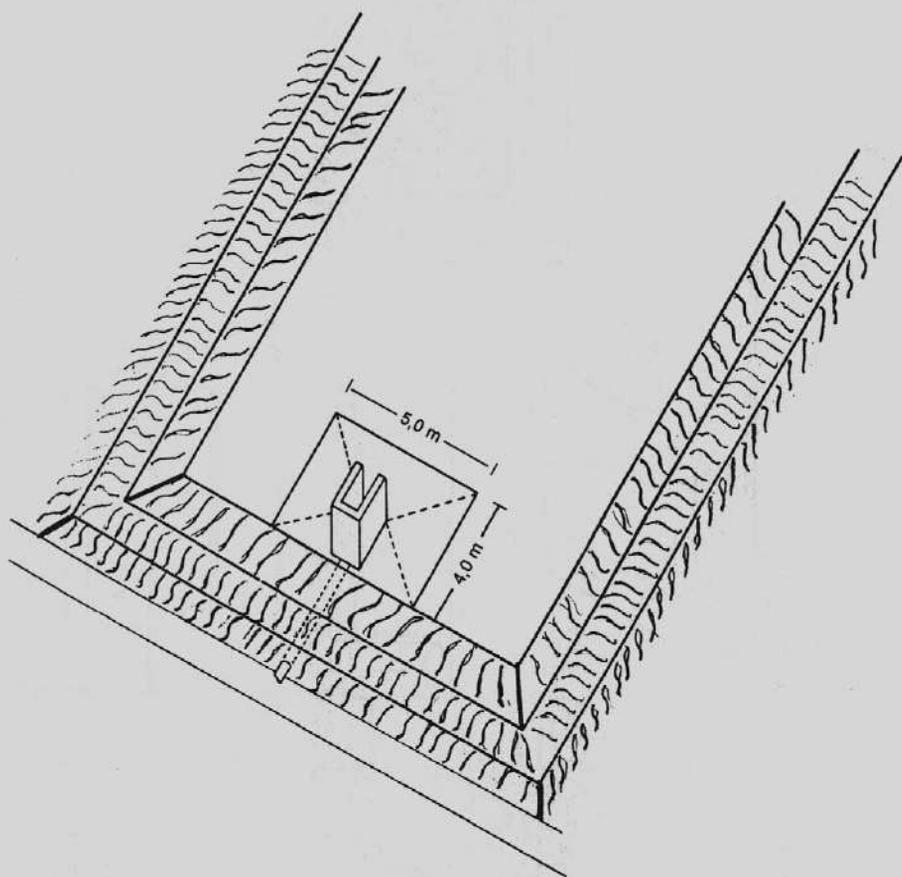
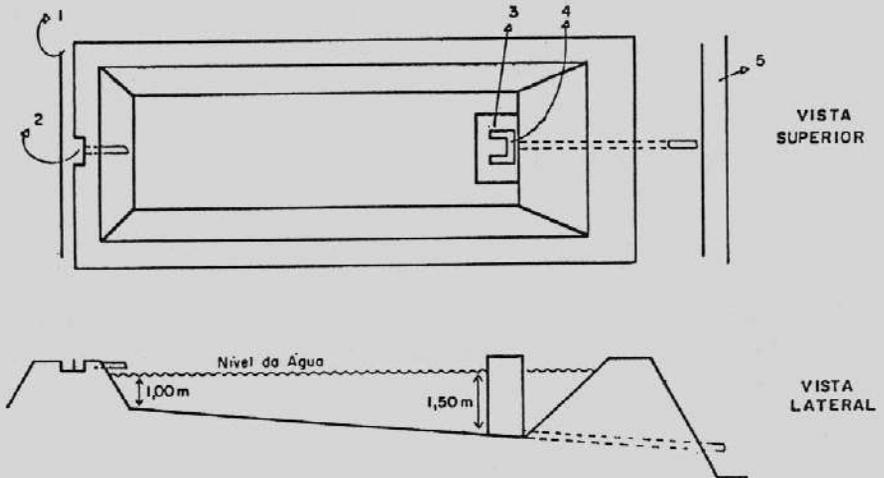


FIGURA 6 – Configuração esquemática do platô de drenagem instalado no assoalho do viveiro junto ao monge

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

LAYOUT DE VIVEIRO



- (1) - Canal de abastecimento
- (2) - Vertedouro de abastecimento
- (3) - Platô de drenagem
- (4) - Monge
- (5) - Canal de drenagem

FIGURA 7 – Configuração esquemática geral de viveiros berçários e viveiros de engorda
FONTE: Instituto de Pesca (SP)

3. ACABAMENTO

Todas as porções emersas dos viveiros, bem como dos canais de abastecimento e drenagem, deverão conter grama plantada para evitar erosão. Para tanto, sugere-se utilizar grama adquirida na própria área ou, caso haja necessidade de compra, recomenda-se grammas em forma de placas, com preferência dos tipos: batatais, pensacola, São Carlos, entre outras.

4. PREPARO DOS VIVEIROS

4.1. CALAGEM

Esta operação é promovida para corrigir a acidez da água e do solo, além de servir para regular alguns parâmetros que proporcionam boa produtividade aos viveiros.

4.1.1. Tipo

O elemento mais recomendado é o calcário dolomítico.

4.1.2. Quantidade

A calagem dos viveiros deverá ser calculada com base nos resultados das análises de água e solo, onde os valores de pH, dureza e alcalinidade serão avaliados para a definição da quantidade de Calcário (CaCO_3) a ser administrada. De maneira geral, para uma primeira aplicação utiliza-se, em média, 1000 a 3000 quilos de calcário dolomítico/ha, tomando-se como base as reservas alcalinas da água de abastecimento dos viveiros. Contudo, o cálculo não é tão simples quanto parece e requer a assistência de um técnico com experiência na área.

Informações complementares a respeito das operações de calagem são discutidas no item 6.2.5.

4.1.3. Procedimento

Depois de calculada a quantidade necessária de calcário, deve-se espalhá-lo no fundo do viveiro previamente umedecido, seguindo-se o preenchimento com água até a metade da sua capacidade, fechando-se as comportas de abastecimento e drenagem.

O viveiro deverá permanecer com metade da coluna d'água por, aproximadamente 7 dias, após o que se procederá a adubação.

4.2. ADUBAÇÃO

A adubação dos viveiros tem como objetivo incentivar o crescimento dos organismos planctônicos e, principalmente, dos bentônicos (pequenos animais que habitam o fundo do meio aquático: larvas de insetos, anelídeos, etc.) que servirão de alimento natural para o camarão.

4.2.1. Tipos de adubo e quantidades

O adubo orgânico é o mais utilizado nesta operação, dando-se preferência para esterco na forma seca e curtida, seja de ave ou de gado, nas proporções de 500 kg/ha e 1000 kg/ha, respectivamente.

Esta operação é efetuada ao início de cada processo de cultivo, sendo que, qualquer outra aplicação de adubo durante a criação deverá ser recomendada somente após as avaliações dos aspectos de transparência da água, cujos detalhes serão discutidos no item 6.2.3. Caso sejam necessárias novas aplicações, estas deverão ser efetuadas com o adubo acondicionado em sacos de ráfia, mergulhados ao longo das margens dos viveiros, o que possibilitará a sua retirada quando as condições ideais de transparência da água forem restabelecidas.

4.2.2. Procedimento

Após a calagem, já com o viveiro preenchido na metade da sua capacidade de água, deve-se introduzir o adubo a lanço, de maneira a espalhar homogeneamente a quantidade calculada.

A exemplo da operação anterior, o viveiro deverá permanecer desprovido de abastecimento ou drenagem de água durante, aproximadamente, 7 dias.

O total preenchimento do viveiro, além das respectivas observações dos parâmetros hídricos (item 6.2), deverão constituir as etapas que antecedem a introdução dos camarões no sistema.

5. POVOAMENTO

O povoamento do viveiro é efetuado com pós-larvas provenientes de laboratórios comerciais. Não é recomendado a projetos de pequeno e médio portes desenvolverem a reprodução e larvicultura do camarão, por se tratar de uma atividade técnica bastante complicada, que requer mão de obra especializada, além de insumos de difícil aquisição e alto custo, como por exemplo: água do mar e alimento vivo (*Artemia* sp).

5.1. Quantidade

A quantidade de pós larvas para o povoamento deverá ser estimada de acordo com a natureza do projeto e do sistema de criação adotado. No sistema semi-intensivo recomenda-se não ultrapassar a proporção de 10 pós larvas/m² em viveiros de engorda.

5.2. Procedimento

As pós larvas de camarão são, normalmente, transportadas em sacos plásticos contendo água e oxigênio. Assim, o povoamento deverá ser efetuado com a aclimação dos animais à situação do viveiro:

1 - distribua a quantidade de sacos plásticos de forma homogênea no viveiro;

2 - deixe o saco plástico parcialmente submerso para que ocorra o equilíbrio das temperaturas interna e externa;

3 - após o estabelecimento do equilíbrio térmico, permita a entrada da água externa, nos sacos plásticos, de maneira gradual e

4 - deixe que as pós larvas saiam do saco plástico de forma lenta e gradativa.

6. MANEJO

6.1. MANEJO ALIMENTAR

6.1.1. Tipo de alimento

São dois os tipos de alimento utilizados pelo camarão: alimento natural e complemento alimentar.

Como alimento natural participam os pequenos organismos que vivem no fundo do viveiro (bentos), cujo incremento populacional é incentivado a partir da técnica de adubação, discutida no item 4.2.

Como complemento alimentar utiliza-se rações comerciais, balanceadas de acordo com as necessidades nutricionais do camarão. Estas rações apresentam um teor de proteína bruta variando entre 40% a 25%, dependendo da fase de crescimento em que se encontra o camarão, uma vez que as exigências protéicas são maiores nas fases iniciais e menores nas finais. Tais rações são fabricadas por diversas empresas, sendo fácil a sua aquisição no mercado.

6.1.2. Quantidade

A ração deverá ser lançada nos viveiros de forma homogênea, abrangendo todos os espaços. Sua quantidade é estimada de acordo com o peso (biomassa) de camarões cultivados. Portanto, o criador deverá efetuar, quinzenalmente, uma operação de biometria, que consiste na

amostragem, com rede, de aproximadamente 1% dos camarões, para posterior pesagem. A TABELA 2 fornece as especificações do tipo de rede para captura dos camarões nas diferentes fases de crescimento.

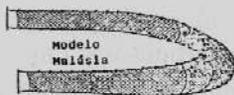
No primeiro mês de cultivo deve ser oferecida, diariamente, a quantidade de ração equivalente a 100% da biomassa de camarões no viveiro. Esta operação deverá ser reduzida a 10% no segundo mês, 5% no terceiro mês, 4% no quarto mês e 3% nos meses restantes.

Deve-se, no entanto, subtrair deste cálculo o número suposto de camarões que morrerem ao longo do cultivo. Este procedimento, apesar de bastante empírico, auxilia na economia de ração. Normalmente, calcula-se 5% a 7% de mortalidade ao mês.

Para melhor controle e ajuste destas quantidades, recomenda-se a utilização de algumas telas submersas, espalhadas no viveiro, em forma de cocho, que são muito práticas para visualização diária de sobras de alimento.

TABELA 2

Especificação das redes para manejo nos viveiros



Tipo de rede	Malhagem	Comprimento	Altura esticada	Lastro (chumbo)	Bóia 2/m (diâmetro)	Multifilamento de nylon (tipo)
Biometria 1	2 mm	15m	3m	150g/m	8cm	Fio 210/6
Biometria 2	5mm	15m	3m	210g/m	8cm	Fio 210/8
Biometria 3	8mm	15m	3m	210g/m	8cm	Fio 210/12
Despesa seletiva	25mm	Dobro da largura do viveiro	3m	270g/m	10cm	Fio 210/24
Despesa total	10mm	Dobro da largura do viveiro	3m	270g/m	10cm	Fio 210/18

FONTE: Adaptado de ENGEPESCA

6.1.3. Horário alimentar

Apesar do camarão apresentar maior atividade metabólica ao crepúsculo, a ração é oferecida, com mais eficiência, em duas vezes ao dia: metade da porção diária pela manhã, e outra metade ao final da

tarde. Este manejo também pode sofrer alterações de acordo com a fase de crescimento do camarão ou baseado no sistema de criação adotado. No entanto, o manejo mais adequado considera o fracionamento em duas porções diárias de alimento somente a partir do 3^o mês de cultivo.

6.2. MANEJO HÍDRICO

São vários os parâmetros da água a serem controlados durante o cultivo e é indiscutível a importância da manutenção da qualidade da água em condições ótimas para sobrevivência e crescimento dos organismos. Assim, registram-se aqui, apenas os principais parâmetros e recomendações:

6.2.1. Temperatura

Para registro das oscilações térmicas no viveiro, deverá ser mantido, no fundo da coluna d'água, um termômetro de máxima e mínima, cujas leituras deverão ser efetuadas diariamente.

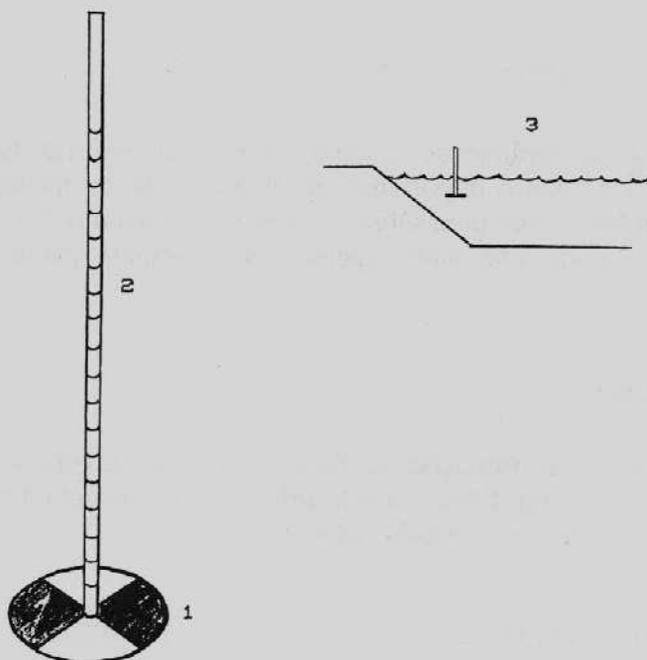
6.2.2. Oxigênio dissolvido

A quantidade de oxigênio dissolvida na água deverá ser medida, diariamente, de preferência nas primeiras horas da manhã (5:00 horas), período onde se verifica a ocorrência dos menores índices de dissolução deste gás no meio de cultivo. Tais valores deverão, se possível, estabelecer-se ao ponto de saturação, com concentrações mínimas aceitáveis de 3,0 ppm. Para registro deste parâmetro utilizam-se oxímetros ou "kits" de leitura volumétrica.

6.2.3. Transparência

Esta variável fornece informações que facilitam as interpretações sobre a situação da produtividade do viveiro e, também, sobre o nível de infiltração da luz na coluna d'água.

A medição da transparência é efetuada, diariamente, preferencialmente as 12:00 horas, através de um disco bicolor com régua graduada (disco de "Secchi") (FIGURA 8) e os valores recomendados devem estar entre 30 a 40 cm.



- 1 - Disco de PVC, com 20 cm de diâmetro, pintado de preto e branco em quadrantes alternados.
- 2 - Haste de 1,50 m com subdivisões de 5 cm.
- 3 - Esquema de utilização do disco nos viveiros.

FIGURA 8 – Disco de "Secchi" - utilizado para medição da transparência da água nos viveiros

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

6.2.4. Potencial hidrogeniônico (pH)

A TABELA 3 fornece uma visão prática dos possíveis efeitos causados aos organismos aquáticos, nas diferentes faixas de pH.

Para o cultivo de camarão, a faixa ideal de pH situa-se entre 7,0 e 8,0. Contudo, em viveiros de criação estes valores podem sofrer variações bruscas ao longo do dia, como consequência do metabolismo da comunidade fitoplanctônica (microalgas que habitam a coluna d'água).

Assim, recomenda-se um controle com frequência mínima semanal, efetuando-se duas medições nos dias de leitura (no início da manhã e ao final da tarde), através de “pHmetros” ou “kits” de aferição colorimétrica.

TABELA 3

Respostas fisiológicas de organismos aquáticos relacionadas aos efeitos do PH na água

VALORES DE pH	CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA	EFEITO (ORGANISMO/ÁGUA)
ABAIXO DE 3.0	EXCESSIVAMENTE ÁCIDA	MORTALIDADE
3.0	FORTEMENTE ÁCIDA	BAIXA FERTILIDADE
4.0	ÁCIDA	AUSÊNCIA DE ATIVIDADE REPRODUTIVA CRESCIMENTO LENTO
5.0	ÁCIDA	
6.0	LIGEIRAMENTE ÁCIDA	
6.5	LIGEIRAMENTE ÁCIDA	ALTA FERTILIDADE
7.0	NEUTRA	BOA ATIVIDADE REPRODUTIVA
8.0	LIGEIRAMENTE ALCALINA	CRESCIMENTO ADEQUADO
9.0	ALCALINA	BAIXA FERTILIDADE
9.5	ALCALINA	AUSÊNCIA DE ATIVIDADE REPRODUTIVA CRESCIMENTO LENTO
10.0	FORTEMENTE ALCALINA	
11.0	FORTEMENTE ALCALINA	
ACIMA DE 11.0	EXCESSIVAMENTE ALCALINA	MORTALIDADE

FONTE: Adaptado do Centro de Investigacion Y Estudios Avanzados Del IPN - México

6.2.5. Alcalinidade e dureza

As reservas alcalinas na água do viveiro são observadas através dos valores de dureza e alcalinidade em CaCO_3 . Estes dois parâmetros devem ser aferidos com frequência semanal. Para tanto, são utilizados “kits” de leitura volumétrica ou aparelhos mais sofisticados de leitura digital.

Tanto a dureza total quanto a alcalinidade deverão situar-se em limites superiores a 20 ppm e inferiores a 100 ppm, sendo sua faixa ideal em torno de 40 ppm.

Devido a constante renovação de água nos viveiros, existe uma forte tendência na perda das reservas alcalinas durante o período que se segue após a operação de calagem. Assim, novas administrações de calcário deverão ser efetuadas sempre que as análises da água acusarem necessidade, ou seja, quando os valores de dureza e alcalinidade estiverem abaixo dos 20 ppm.

Como base de cálculo considera-se a adição de 1 grama CaCO_3/m^3 para elevação de 1 ppm nos valores de dureza e alcalinidade na água.

6.2.6. Outros elementos de medição esporádica

Existem determinadas situações que podem levar ao aumento do nível de matéria orgânica na água dos viveiros, devido a possíveis falhas no manejo ou, até mesmo, proporcionadas por fenômenos ecológicos naturais.

Mediante tais suspeitas, recomenda-se a aferição dos valores de amônia e nitrito, através de "kits" de leitura colorimétrica, além da medição da quantidade de coliformes e sulfetos, comparando-se estes valores com aqueles expressos na TABELA 1.

7. DESPESCAS

O termo despesca é utilizado, na aquicultura, para definir a operação de retirada do organismo cultivado do viveiro quando este atinge o tamanho comercial. No caso do camarão, o tamanho comercial médio é de 30 gramas, salvo outras preferências de mercados locais.

Tal peso é atingido, geralmente, no sexto mes de cultivo, dependendo da temperatura da região e do manejo empregado. Todavia, até mesmo antes do sexto mes, pode existir uma grande parcela de animais dentro da faixa ideal de peso para venda. Isto acontece, devido ao crescimento heterogêneo bastante comum na população de camarões. Assim, recomenda-se operações de despesca em duas modalidades distintas: despescas seletivas e despesca total.

7.1. DESPESCA SELETIVA

Através das biometrias, o criador poderá ter noção da fase de crescimento dos camarões. Quando o peso comercial começar a ser atingido, inicia-se a operação de despesca seletiva:

7.1.1. Procedimento

Uma operação de arrasto de rede deve ser realizada, nas primeiras horas da manhã, com o viveiro previamente drenado em 1/3 da capacidade de água (restando 2/3 da profundidade normal). Tal operação deverá ser efetuada com rede seletiva de 25 mm de malha (TABELA 2),

introduzida em toda a largura do viveiro e puxada no sentido da drenagem para o abastecimento.

Desta forma, somente os camarões maiores serão capturados, o que proporcionará um crescimento mais acelerado aos camarões menores que remanescerem no viveiro.

Esta operação poderá ser realizada por, aproximadamente, quatro vezes, com intervalo médio de 20 dias.

7.2. DESPESCA TOTAL

É efetuada após esgotadas todas as despescas seletivas, através da drenagem total do viveiro, acompanhada por arrastos de rede e seguida da captura dos camarões na altura do cano de drenagem da comporta de escoamento. Desta maneira, com a finalização da safra, o viveiro fica disponível para outro povoamento.

7.2.1. Procedimento

Nas primeiras horas da manhã, o viveiro previamente drenado deverá ser totalmente esvaziado, através da abertura de todas as comportas do monge. Ao mesmo tempo, promove-se o arrasto com rede de 10 mm de abertura de malha (TABELA 2) puxada no sentido do abastecimento para a drenagem.

Nesta operação, recomenda-se a instalação de um saco de rede (malha 3 mm) no cano de descarga do monge, ou a colocação de caixas vazadas de PVC, para captura dos camarões que saírem juntamente com a água drenada.

8. TRATAMENTO PÓS DESPESCA

Após a despesca, recomenda-se que o camarão passe pelos processos de desinfecção e abate o mais rápido possível, evitando-se problemas com deterioração da carne.

Resfriamento, congelamento, pré cozimento, salga e defumação são técnicas de processamento passíveis de utilização para este produto.

De todas as técnicas disponíveis, as mais praticadas envolvem o processamento do camarão inteiro, vendido na forma fresca, ou embalado nas formas resfriadas ou congeladas.

8.1. DESINFECÇÃO

Com os camarões dispostos em caixas vazadas ou cestas de arame, deve-se proceder o banho de desinfecção, através da imersão e agitação dos recipientes vazados, em água limpa, contendo 5 ppm de cloro por, aproximadamente, três minutos.

8.2. ABATE

O mesmo procedimento da desinfecção deverá ser realizado com os camarões na técnica de abate, através da imersão dos recipientes vazados, em água contendo bastante gelo picado, de tal forma a manter a temperatura entre 2°C e 3°C. Após, aproximadamente, três minutos de imersão, os camarões estarão mortos por choque térmico e prontos para serem comercializados frescos ou processados através de técnicas de congelamento, pré-cozimento, etc.

9. MARKETING

A venda do camarão é extremamente facilitada por se tratar de um produto nobre e com altíssimo valor nutritivo, representando ainda, um excelente padrão de qualidade, uma vez que o mesmo provém de operações controladas de cultivo.

Contudo, o consumidor deverá ser alertado para o fato de que, em termos de sabor e textura, este camarão ocupa uma posição intermediária entre a lagosta e o camarão marinho. De tal forma, que já existem receitas específicas para o seu preparo onde, geralmente, recomenda-se um pré cozimento de, no máximo, três minutos para confecção de qualquer prato.

Uma boa estratégia de marketing já vem sendo praticada por diversos criadores, que atribuem o nome de “lagostim” a este camarão, no intento de diferenciá-lo do camarão comum, evitando que o consumidor faça qualquer confusão.

A venda direta ao consumidor, redes de supermercados e restaurantes são as vias de mercado mais praticadas pelos criadores.

Regiões mais afastadas da costa marítima oferecem excelente opção de colocação deste produto, uma vez que os alimentos provenientes da pesca, dificilmente são comercializados, nestas localidades, em forma de pescado fresco. Daí, a grande vantagem da instalação de projetos de cultivo de camarão em cidades situadas mais ao interior dos Estados.

O mercado externo é favorável e promissor. Porém, devido às exigências em termos de padrão de qualidade e quantidade, torna-se difícil de ser atingido. Acredita-se, que este segmento do mercado possa ser alcançado, a médio prazo, a partir da organização dos criadores em cooperativas, associações, etc.

10. DOENÇAS

Esta atividade, se for controlada em termos de manter uma boa qualidade da água e manejo adequado, não deverá oferecer riscos com doenças, já que o ataque de organismos patogênicos é extremamente raro.

10.1. OPACIDADE MUSCULAR

É um aspecto proporcionado por condições estressantes do meio ambiente, onde o camarão sofre vaso constrição periférica, tornando opaca sua musculatura.

Estas condições podem ser causadas por variações bruscas de temperatura, pH e falta de oxigênio, entre outros fatores, que levam o camarão à morte por necrose muscular.

A boa aclimação das pós larvas no povoamento, regulação correta do fluxo de água nos viveiros e manutenção de um bom manejo,

são de suma importância para evitar o aparecimento destas condições estressantes.

10.2. BLACK SPOT

Manchas escuras na casca do camarão (exoesqueleto) evidenciam a presença de bactérias quitinolíticas e/ou fungos que só atacam o camarão a partir de lesões pré existentes no corpo.

Pequenas infecções deste gênero, geralmente, não levam o camarão à morte. Porém, depreciam muito sua apresentação no mercado consumidor.

Para prevenir o aparecimento deste patógeno, recomenda-se o estabelecimento de densidades de estocagem em níveis suportáveis. Desta forma, evita-se a agressão entre os camarões, o que não os predispõem à doença através de lesões.

11. PREDADORES

Insetos aquáticos, peixes carnívoros, anfíbios, répteis, aves e mamíferos são potenciais predadores ou competidores dos camarões. Para evitar grandes perdas com estes impactos, o criador deverá determinar os tipos de animais que freqüentam o local e partir para utilização de técnicas preventivas, que visem evitar a entrada destes predadores no viveiro, ou eliminar aqueles, que por lá, já tiverem se estabelecido.

Para prevenir a entrada de animais pela água, recomenda-se a utilização de filtros a base de brita com orientação de fluxo ascendente, construídos em alvenaria e instalados no canal de abastecimento (FIGURA 9).

Animais rasteiros são evitados através do cercamento dos viveiros com telas de malha fina.

Já, o ataque excessivo de aves é controlado pela disposição de redes acima da superfície dos viveiros, ou com a manutenção de cães na propriedade.

No caso da ocorrência de grandes infestações de peixes, os criadores também tem feito uso do pó timbó (rotenona) na proporção de 20 kg/ha. Este ictiotóxico elimina apenas os peixes, sem que haja prejuízo aos camarões cultivados.

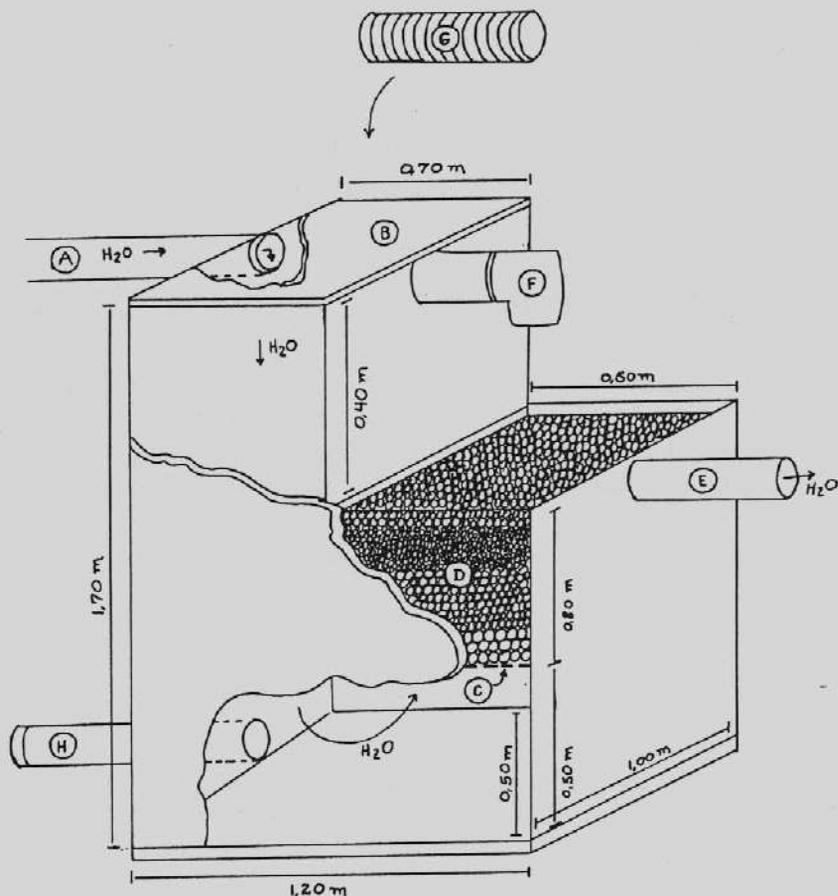


FIGURA 9 – Configuração esquemática, com quebra para visualização interna, da estrutura física de filtro de fluxo ascendente a base de brita

- A = cano ou canal de adução
 B = tampa do filtro
 C = tela ou grelha de aço inox para contenção de brita
 D = disposição de brita na ordem granulométrica de baixo para cima:
 0,15 m de brita 2
 0,35 m de brita 1
 0,30 m de brita 0
 0,10 m de brita 1
 E = cano ou canal de saída de água filtrada
 F = cano de retrolavagem com cotovelo reversível
 G = mangote para retrolavagem. Instalado entre (A) e (F)
 H = cano de descarga da retrolavagem, com tampa removível

FONTE: Instituto de Pesca (SP)

Obs.: Filtro dimensionado para comportar uma vazão de até 10 litros/segundo

12. PROJETOS

Os projetos semi-intensivos de produção comercial são desenvolvidos em três sistemas distintos, adotados pelos criadores de acordo com as condições técnicas, logísticas e financeiras disponíveis:

12.1. BAIXA TECNOLOGIA (SISTEMA MONOFÁSICO)

Trata-se do sistema aqui descrito, com povoamento direto dos viveiros de engorda, onde os camarões são mantidos, em um único viveiro, durante todo o tempo de cultivo (aproximadamente seis meses). Este sistema é o mais recomendado para projetos pilotos de pequeno porte.

A produtividade do sistema de baixa tecnologia estabelece-se entre 1000 a 1500 kg/ha x ano.

12.2. MÉDIA TECNOLOGIA (SISTEMA BIFÁSICO)

Compreende o manejo das fases iniciais dos camarões em viveiros berçários, igualmente semi-escavados no solo, com posterior transferência aos viveiros de engorda. Tal sistema permite alcançar produtividades próximas de 2000 kg/ha x ano.

12.3. ALTA TECNOLOGIA (SISTEMA TRIFÁSICO)

Prevê a manutenção das pós-larvas, em sistemas super-intensivos de cultivo, durante os primeiros 15 ou 20 dias, antes de seguirem para o manejo no sistema bifásico. Esta operação é desenvolvida em tanques de alvenaria, dotados de aeração artificial, incluindo uma substituição diária de 100% a 200% do volume total de água, o que proporciona um fortalecimento dos camarões adaptados à situação hídrica dos viveiros para os quais seguirão. As produtividades neste sistema regulam-se entre 2500 a 3000 kg/ha x ano.

13. VIABILIDADE ECONÔMICA

13.1. INVESTIMENTO

Os investimentos iniciais nesta atividade dependem, diretamente, do sistema de criação adotado (item 12). Contudo, a maior parte dos custos (80%) é gerada pelos serviços de terraplenagem e escavação dos viveiros, sendo o restante (20%) empregado na aquisição de máquinas e equipamentos.

Em média, pode-se considerar um investimento inicial na faixa de 20 mil dólares por hectare de projeto instalado.

De maneira geral, o capital investido tem sido recuperado aos três anos de funcionamento do projeto.

13.2. CUSTEIO

A aquisição de pós larvas e ração representam a maior parte dos custos operacionais. Já, a mão-de-obra e outros insumos, além dos gastos com energia elétrica, combustível, etc., incidem em valores mínimos para o custeio da operação.

Para produzir 1 kg de camarão, o produtor gasta, em média, 5 dólares, incluindo-se, neste cálculo, o consumo de todos os insumos e serviços anteriormente citados.

13.3. RECEITA

A venda do camarão no atacado é, geralmente, praticada entre 10 a 15 dólares/kg, dependendo do padrão do produto comercializado.

Produtores de pequeno e médio portes praticam suas vendas diretamente ao consumidor. Desta forma, alcançam preços bastante satisfatórios, ou seja, acima de 15 dólares/kg.

Mesmo considerando a venda do camarão no atacado, verifica-se que o produtor geralmente atinge uma margem bruta de lucro acima dos 100%. Tais taxas de rendimento destacam a atividade de criação de

camarão como um investimento comercial altamente rentável, observando-se o retorno do capital investido em prazos equivalentes a três anos.

14. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Antes de iniciar qualquer investimento, recomenda-se que o pretenso criador procure a orientação de profissionais gabaritados na área, pois a elaboração de um bom projeto e a garantia de assistência técnica integral são fatores que o produtor não pode prescindir para obtenção de sucesso no empreendimento.

15. LEGALIZAÇÃO DO PROJETO

O criador de camarão deverá requerer a legalização do seu projeto junto ao IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, através da solicitação do registro de aquícultor. Para obtenção deste registro, o requerente deverá atender algumas exigências, dentre as quais, inclui-se a licença ambiental e a outorga do uso do recurso hídrico, que no Estado de São Paulo podem ser expedidas, respectivamente, por órgãos públicos regionais competentes, tais como: (Instituto Florestal e DPRN - Departamento de Proteção de Recursos Naturais) e (DAEE - Departamento de Água e Energia Elétrica). Já, em outros Estados, todas as licenças podem ser expedidas diretamente pelo IBAMA. Assim, recomenda-se aos interessados que procurem melhores informações junto aos órgãos regionais antes mesmo da elaboração do projeto técnico estrutural.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CAVALCANTI, L.B.; CORREIA, E.S.; CORDEIRO, E.A. 1986
Camarão - Manual de cultivo do *Macrobrachium rosenbergii* (Pitu havaiano - gigante da Malásia). Recife. AQUACONSULT, 143p.

- LOMBARDI, J.V. & LOBÃO, V.L. 1989 Estimativas de custos e benefícios na engorda de *Macrobrachium rosenbergii* (camarão gigante da Malásia) em um módulo de 1,2 ha. *B. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 14, junho.
- LOMBARDI, J.V. & LOBÃO, V.L. 1989 Enfermidades e demais fatores causadores de mortalidade em camarões jovens e adultos pertencentes ao gênero *Macrobrachium*. Anais do III Simpósio Brasileiro Sobre Cultivo de Camarão: 409-419.
- LOMBARDI, J.V. & LOBÃO, V.L. 1992 Receitas culinárias com o camarão gigante da Malásia. *B. Téc. Inst. Pesca*, São Paulo, 15 março.
- NEW, M.B. 1990 Freshwater prawn culture: a review. *Aquaculture*, 88: 99-143.
- NEW, M.B. & SINGHOLKA, S. 1982 Freshwater prawn farming. A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii*. FAO Fisheries Technical Paper, 225:1-116.
- RODRIGUES, J.B.R.; RODRIGUES, C.C.B.; MACCHIAVELLO, J.G.; GOMES, S.Z.; BEIRÃO, L.H. 1991 Manual de cultivo do camarão de água doce *Macrobrachium rosenbergii* na região sul do Brasil. Florianópolis, ACARESC, 76p.
- VALENTI, W.C. 1985 *Cultivo de camarões de água doce*. São Paulo, NOBEL, 82 p.
- VALENTI, W.C. 1991 *Criação do camarão da Malásia*. Jaboticabal, FUNEP, 53 p.
- WOLF, M. J. 1994 *Manual Técnico de Motomecanização Agrícola*, CODASP, 100 p.



FOTOLITO E IMPRESSÃO:
IMPrensa OFICIAL
DO ESTADO S. A. IMESP

Rua da Mooca, 1.921 - Fone 291-3344

Vendas, ramais: 257 e 329

Télex: (011) 34557—DOSP

Caixa Postal: 13.231 - CEP 03104-970

CGM (MF) Nº 48.066.047/0001-84

Editor:

Heloisa Maria Godinho

Conselho Editorial:

Elmar Cardozo Campos

Roberto da Garça Lopes

Luiz Alberto Zavala Camin

Maria José Tavares Ranzani Paiva

Patrícia de Paiva

Lídia Baptista

Marcia Aparecida de Carvalho

Clara Ione Godinho

Revisores científicos do manuscrito:

Nilton Eduardo Torres Rojas

Wagner Cotroni Valenti

Editor Gráfico:

Elmar Cardozo Campos

Ilustração:

Regina Célia Barbosa da Silva

Distribuição e divulgação:

Seção de Biblioteca



COORDENADORIA
DA PESQUISA
AGROPECUÁRIA

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO
DO ESTADO DE
SÃO PAULO