

coleção



Criar

**Camarão-da-malásia:
cultivo**

**EMBRAPA
SPI**



Camarão-da-malásia: cultivo

Serviço de Produção de Informação - SPI
Brasília - DF
1996

Coleção Criar, 4

Coordenação Editorial

Marina A. Souza de Oliveira e Araquem Calhao Motta

Editor Responsável

Carlos M. Andreotti, M.Sc., Sociologia

Projeto Gráfico

Mayara Rosa Carneiro e Sirlene Siqueira

Revisão Gramatical

Corina Barra Soares

Editoração Eletrônica

José Ilton S. Barbosa

Fotografia da Capa

José Alencar Fusco

Ana Lucia Braga (Produção)

1ª edição:

1ª impressão (1996): 2.000 exemplares

1ª reimpressão (1999): 2.000 exemplares

Reservados todos os direitos.

Está proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização da EMBRAPA-SPI.

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Lobão, Vera Lucia.

Camarão-da-malásia: cultivo / Vera Lucia Lobão.

- Brasília : EMBRAPA-SPI, 1996.

102p. ; 16cm. (Coleção Criar; 4).

ISBN 85-85007-84-2

1. Camarão-da-malásia - Cultivo. 2. Camarão-da-malásia - Cultivo - Espécie. I. Título. II. Série.

CDD 639.541

Copyright © EMBRAPA-SPI 1996

Autor

Vera Lucia Lobão

Pesquisador Científico VI do Setor Carcinicultura, do Instituto de Pesca, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, Doutor e Pós-doutor pelo Departamento de Fisiologia Geral do Instituto de Biociências da USP.

Apresentação

O Brasil já dispõe de um volume substantivo de conhecimentos, gerados a partir da pesquisa agrícola. A inserção desses conhecimentos junto a segmentos mais amplos da sociedade tem exigido considerável esforço, no sentido de assegurar a qualidade técnica das informações e, ao mesmo tempo, tornar disponíveis textos que possam ser consumidos por todas as pessoas interessadas nos temas referentes à agropecuária, à agroindústria e ao meio ambiente, independentemente de os leitores serem ou não especialistas nesses assuntos.

A exemplo da *Coleção Plantar*, que tem alcançado grande sucesso editorial, atendendo às necessidades de informação de produtores, técnicos, sitiantes, chacareiros, donas-de-casa e demais interessados em práticas agrícolas que lhe reduzam desperdícios, permitindo-lhes maior sucesso em suas atividades rurais, a EMBRAPA lançou a *Coleção Criar*.

Trata-se de tornar acessível, em linguagem simples, aos públicos já citados e também a estudantes e técnicos, conceitos que dão fundamento às recomendações originadas na pesquisa científica ou mesmo apresentar técnicas e processos que podem ser empregados em negócios agrícolas ou agroindustriais.

A EMBRAPA, por meio de seus centros de pesquisa, do seu Serviço de Produção de Informação - SPI e de colaboradores de tantas outras importantes instituições de pesquisa, espera, sinceramente, estar contribuindo para a melhoria do entendimento de questões tão importantes para o desenvolvimento sustentável de nosso País.

Lucio Brunale

Gerente-Geral

Sumário

Introdução	09
Principais fatores de motivação	12
Espécies cultiváveis	13
Ciclo de vida	14
Etapas do cultivo	16
Larvicultura	16
Reprodução	18
Eclosão	19
Engorda	24
Escolha do local	24
Sistema de engorda	33
Construção dos viveiros	37
Preparação dos viveiros	49
Povoamento	51
Operações na engorda	52
Controle dos inimigos naturais	59
Despesca	65
Processamento	68

Aspectos econômicos	70
Referências Bibliográficas	74
Anexo 1 - Processo de filtração biológica.....	76
Anexo 2 - Protocolo de avaliação de área	80
Anexo 3 - Protocolo para coleta de água	84
Anexo 4 - Tabela de temperatura / Tabela de hidrologia	86
Anexo 5 - Tabela de biometria	90
Anexo 6 - Tabela de despesa	92
Anexo 7 - Ficha de avaliação do cultivo	94
Anexo 8 - Principais centros de pesquisa/ extensão em carcinicultura	98

Introdução

Camarão é bom e todo mundo gosta, ou melhor, o mundo todo gosta. O consumo cresce de forma constante ao longo de anos, dando assim, suporte aos preços, pois não há excesso de oferta. A pesca predatória no mar encarregou-se de reduzir, de forma drástica, as reservas naturais e empurrar os cardumes para longe das praias. As operações de captura no mar tornaram-se mais caras e o preço do camarão também. Nos mercados, a oferta de camarão continua insuficiente. A solução é criar os crustáceos em cativeiro. Para esse fim, há um concorrente à altura do camarão-rosa (marinho) em tamanho e sabor: o camarão-da-malásia (*Macrobrachium rosenbergii*), animal de água doce, rústico, que se adapta com facilidade à criação em diversas condições do mundo. O Brasil não é exceção. Ao contrário, o cultivo do camarão-da-malásia é perfeitamente viável.

Assim, empresas nacionais lançam-se à produção de camarão estimuladas por estudos que apontam boas perspectivas para a colocação do produto no mercado internacional. Em várias partes do mundo, estão sendo feitos investimentos nesse setor, em razão do aumento constante do consumo, motivo pela qual a produção mundial do camarão-da-Malásia subiu de cerca de mil toneladas por ano, no início da década de 80, para as atuais 40 mil toneladas. A produção total mundial de camarões (pesca e cultivo) atinge, aproximadamente, 2,15 milhões de toneladas anuais, representando, assim, a produção de camarão-da-malásia menos de 2% do total. De acordo com a FAO e outros organismos, até o ano 2.000, a pesca e o cultivo de camarões deveriam produzir 2,75 milhões de toneladas, se for levado em conta um incremento demográfico médio de 2% ao ano. Se a taxa de crescimento do consumo for da ordem de 5% (igual à observada ao longo da década de 80), a produção total

de camarões deveria chegar a 3,7 milhões de toneladas por ano.

Assim, no Brasil, a criação do camarão-da-malásia constitui atividade comprovadamente lucrativa, com mercado e condições propícias. Contudo, quando se fala na implantação de um projeto de carcinicultura, os produtores bem-sucedidos, de pequeno, médio e grande porte, concordam que, nessa atividade, mais do que em qualquer outra, não compensa improvisar.

Partindo desse princípio, recomenda-se que o cultivo de camarão comece e seja conduzido de maneira absolutamente profissional, independentemente da extensão do empreendimento. Convém não esquecer que os erros sempre aparecem no final, quando o cultivo já está encerrado e todos os gastos foram feitos. E, com os erros, os prejuízos são muito maiores.

Exemplos de fracasso não faltam. Por isso não convém improvisar. O futuro carcinicultor

precisa agir como profissional, cercar-se de orientação técnica competente, contactar criadores experientes que tenham produzido camarão com sucesso, antes de fazer qualquer investimento.

Principais fatores de motivação

Os principais fatores que levam os produtores a investir nessa atividade são: investimento inicial relativamente baixo, alta rentabilidade, simplicidade no manejo, possibilidade de interiorização, ausência de doenças letais na engorda, possibilidade de beneficiamento direto, facilidade e durabilidade na estocagem, baixa necessidade de pessoal, viabilidade para pequenos projetos, possibilidade de incremento progressivo desses projetos, alta receptividade popular, facilidade de comercialização, entre outros.

Espécies cultiváveis

As espécies de camarão de água doce mais adequadas ao cultivo pertencem ao gênero *Macrobrachium*. Embora sejam chamados de camarões, os *Macrobrachium* estão mais próximos das lagostas, principalmente quanto ao aspecto, sabor e textura da carne. São mais de 120 espécies, distribuídas nas zonas tropicais e subtropicais. No Brasil, há quatro tipos de real interesse econômico:

- *M. rosenbergii* ou camarão-da-malásia - espécie originária das regiões indo-pacíficas, tem apresentado maior viabilidade de criação comercial, sendo a mais cultivada no Brasil e no mundo. Atinge rapidamente o peso comercial (cerca de 30g), reproduz-se facilmente em cativeiro e possui carne de excelente qualidade;
- *M. carcinus* - conhecida no Nordeste como pitu - embora tenha grande porte, não se adapta

bem ao cativo, mostrando-se muito agressivo, com crescimento lento e alta taxa de mortalidade;

- *M. acanthurus* - chamada popularmente de camarão-verdadeiro - apesar de ser encontrado em quase todos os rios da costa brasileira, apresenta problemas semelhantes aos do pitu;
- *M. amazonicum* - conhecido como camarão-canela - originário da Região Amazônica, foi introduzido nos açudes do Nordeste, onde é pescado artesanalmente. É muito resistente e de fácil adaptação ao cativo. Porém, não se dispõe ainda de tecnologia de cultivo semi-intensivo bem desenvolvida.

Ciclo de vida

O hábitat do camarão de água doce está direta ou indiretamente conectado ao mar, pois o estágio inicial do seu ciclo de vida requer água

salobra. Machos e fêmeas adultos vivem em água doce. O macho deposita seu sêmen no poro genital da fêmea que, fecundada, desce a correnteza do rio em direção ao mar, levando os ovos aderidos ao abdômen. Após a eclosão dos ovos (nascimento das larvas), ela retorna ao ambiente original. As larvas se desenvolvem nos estuários e começam a migrar em direção à nascente do rio.

As larvas se alimentam de zooplâncton (minúsculos animais que flutuam passivamente, arrastados pelos movimentos da água), vermes minúsculos e ovos e larvas de outros animais. Na fase adulta, os camarões vivem entocados, sob pedras ou vegetação, e seu alimento inclui insetos aquáticos, algas, sementes, restos de vegetais e animais mortos. Também há canibalismo.

Periodicamente, os camarões trocam a casca que recobre seu corpo. Entre a muda e o endurecimento da nova casca, permanecem escondidos para se proteger, pois, com a casca

mole, são presas fáceis dos inimigos naturais. É durante a muda que o camarão cresce; por isso, ela ocorre com mais freqüência entre os jovens.

Etapas do cultivo

O cultivo de camarões compreende três etapas principais: produção de pós-larvas ou larvicultura, engorda e comercialização.

- **Larvicultura** - é a etapa mais complexa, que exige a instalação de laboratório e cuidados maiores, envolvendo, por isso, alto risco financeiro. Existem laboratórios especializados na produção de pós-larvas apenas para suprir os criadores que trabalham com engorda. São conhecidos como laboratórios comerciais e só se viabilizam, economicamente, com altas produções (cerca de 1 milhão de pós-larvas/mês). As grandes propriedades de produção de camarão dispõem de laboratório exclusivo ou laboratório-suporte, para seu abastecimento, o que lhes

assegura autonomia. A implantação de laboratório-suporte justifica-se, economicamente, pela grande demanda de pós-larvas, para que a empresa não fique na dependência de fornecimento incerto de laboratório externo.

A área ideal para instalação do laboratório, sob o ponto de vista de suprimento de água, é aquela em que há disponibilidade de água doce e do mar, em abundância e de boa qualidade. O laboratório não precisa ser instalado, necessariamente, em região costeira, mas deve ter acesso fácil a ela.

O laboratório de larvicultura deve ser instalado em galpão coberto com telhas de amianto, intercaladas com telhas de PVC transparente.

A fim de evitar grandes perdas de calor, as paredes devem ser construídas com tijolo furado, com espessura de 20cm. As janelas devem ser de vidro liso duplo, de 4mm de espessura, distribuídas em toda a extensão das paredes, a

fim de assegurar, inclusive, iluminação de cerca de 2.000 a 2.200 lux. As paredes devem ser azulejadas ou pintadas a óleo ou revestidas de material lavável.

O piso também deve ser feito com material lavável, para facilitar a limpeza, e inclinado nas laterais para escoamento da água.

O laboratório deve dispor, igualmente, de duas redes hidráulicas com torneiras, pintadas com cores diferentes, uma para o abastecimento de água doce de nascente e outra para o abastecimento de água do mar; de uma rede de distribuição de ar acoplada a um soprador; de uma rede elétrica ou de gás para aquecimento do ambiente ou da água dos tanques; e de uma rede de esgoto.

A fase de larvicultura compreende três etapas: reprodução, eclosão dos ovos e cultura das larvas.

- **Reprodução** - costuma ocorrer, com alta incidência, dentro dos próprios viveiros de engorda.

Por isso, as fêmeas ovígeras, identificáveis por uma massa de ovos aderidos às patas abdominais, são selecionadas pelo tamanho e separadas por ocasião da despesca na fazenda ou capturadas nos viveiros de matrizes e levadas para o laboratório, onde são colocadas em caixas de observação ou de pré-eclosão, até que seus ovos, inicialmente de cor alaranjada, adquiram cor cinza-chumbo, quando então são transferidas para os tanques de eclosão.

As caixas de pré-eclosão devem ser retangulares, de fibra de vidro ou de fibro-cimento, revestidas com tinta "epoxy" verde, com 1.000 litros de capacidade, munidas com filtro biológico (Anexo 1) e sistema elétrico de aquecimento regulado para 28°C. Devem conter água doce e elementos vazados de cerâmica no fundo, que servirão como abrigos para os animais.

- **Eclosão** - os tanques mais utilizados para esta fase são de forma retangular, de alvenaria, fibra de vidro ou fibro-cimento, com 1.000 litros de

capacidade, divididos internamente com tela de plástico (malha de 2 a 3cm) em duas partes, uma correspondendo a dois terços do tanque, para as fêmeas, e outra, para as larvas, a fim de minimizar o canibalismo e facilitar a coleta dessas últimas. Os tanques são enchidos com água salobra, a uma salinidade de 10‰. A parte destinada às fêmeas é pintada de cor escura e coberta com plástico escuro, de forma a criar um ambiente favorável à eclosão durante todo o dia, semelhante ao ambiente natural, onde a eclosão dos ovos somente ocorre à noite. O terço das larvas é pintado de branco e coberto com plástico transparente, com uma lâmpada pendurada na borda superior. Quando tiver início a eclosão, acende-se a lâmpada a fim de provocar a fototaxia (movimento induzido pela luz) positiva das larvas, o que facilita sua transferência, por sifonagem, para baldes de plástico com capacidade de 5 litros, de onde recolhem-se amostras para contagem. A adaptação à água salobra é

feita em caixas de fibro-cimento de 100 litros de capacidade, contendo 20 litros de água salobra a 10‰ de salinidade, fortemente aerada por aeradores elétricos. Gradativamente, adiciona-se aos tanques mais água a 17-18‰ de salinidade, durante um período de seis horas, aproximadamente, ou até que a salinidade fique equilibrada nessa faixa.

Após esse período de adaptação, as larvas são transferidas para a larvicultura I, feita com caixas cilíndricas de fibra de vidro ou de fibro-cimento, com 250 litros de capacidade, revestidas com tinta "epoxy" verde-escura. Nessas caixas mantém-se um volume útil de 230 litros de água, com salinidade de 17 a 18‰, aerada e aquecida artificialmente, a uma temperatura entre 26 e 28°C. Nesse sistema não se faz filtração biológica. As operações diárias incluem sifonagens para substituição da água, renovando-se, nos quatro a cinco primeiros dias, metade do volume total, passando-se para uma renovação de 2/3, até o

final do processo, que dura cerca de dez dias, durante o qual mantém-se uma densidade de quinhentas a seiscentas larvas/litro. Ao final dessa operação, a salinidade da água deve ser reduzida gradativamente, com introdução de água doce, a uma taxa de 14 a 12‰.

Depois desses dez dias na larvicultura I, as larvas são transferidas para a larvicultura II, desenvolvida em tanques cilíndricos de fibrocimento, com capacidade para 100 litros, onde são montados os filtros biológicos.

Estocadas em densidade de 100 larvas/litro, as larvas são mantidas em salinidade de 14 a 12‰. Nesta fase, a água não é trocada, mas apenas completada ou ajustada à salinidade.

Diariamente, às 9 e às 14 horas, as larvas são alimentadas *ad libitum* (à vontade) com ração balanceada produzida no próprio laboratório e, às 11h30min e 16h30min, com náuplios

(forma larval) recém-eclodidos de *Artemia* spp. (microcrustáceo).

Após a metamorfose (processo pelo qual as larvas se transformam em pós-larvas) de 80% da população das larvas, que ocorre a 35 ou 40 dias depois da eclosão, deve-se fazer, por meio de sifonagem, a transferência das pós-larvas para tanques de fibro-cimento com 500 litros de capacidade, contendo água a 7‰ de salinidade, onde são mantidas durante seis horas para adaptação à água doce. Após esse rápido período de adaptação, são recolhidas e transferidas para os berçários primários.

Para o transporte, acondicionam-se 5.000 pós-larvas em sacos de plástico de 60 litros, contendo 20 litros de água doce e oxigênio insuflado através de mangueira de plástico acoplada a torpedos ou botijões próprios. Esses sacos são colocados em caixas térmicas de isopor (dois por caixa) contendo gelo para abaixamento da temperatura e conseqüente redução da respiração.

O transporte pode ser aéreo ou terrestre. Caso a viagem dure mais de oito horas, aconselha-se usar um compressor de ar a pilha, para manter a aeração dentro dos sacos.

Engorda

É a etapa mais rentável do cultivo. Pode ser iniciada com um único viveiro ou, preferencialmente, com um módulo de engorda. Esta modalidade é recomendada para o interessado que dispõe de pouco capital e pouca experiência, pois os viveiros ou tanques de engorda podem ser multiplicados gradativamente à medida que houver retorno financeiro dos viveiros em produção e, mais importante, à medida que aumentar a experiência do produtor.

- **Escolha do local** - vários aspectos precisam ser analisados na implantação de um projeto de engorda de camarão (Anexo 2). A localização da propriedade é o mais importante. Relacionados

à localização estão a disponibilidade de água, o relevo, o acesso à área, a proximidade de mercado consumidor e a facilidade de assistência constante por técnicos especializados.

Do ponto de vista técnico, a temperatura é o fator mais importante na seleção do local de engorda. A área ideal para implantação de um projeto de carcinicultura deve apresentar temperaturas altas durante o ano todo. Áreas com invernos amenos também são viáveis, mas o desenvolvimento do camarão, durante esse período, é mais lento.

A temperatura ideal para a maximização do desenvolvimento do camarão-da-malásia situa-se entre 25 e 31°C na água. Essas condições são constantes nas regiões do Brasil situadas acima do paralelo 20. Convém lembrar que, no Brasil, o paralelo 20 corta o Mato Grosso do Sul ao meio, um pouco acima de Campo Grande, passa no extremo norte do Estado de São Paulo, acima de Barretos e São José do Rio Preto, por Mi-

nas Gerais, na altura de Belo Horizonte, e pelo Estado do Espírito Santo, próximo a Vitória. Isso explica a concentração dos maiores produtores nos estados do Nordeste, embora os centros de consumo estejam localizados principalmente em São Paulo (tanto na capital quanto no interior), Brasília e Rio de Janeiro. Nos estados do Sul e Sudeste, onde a temperatura de inverno desce abaixo de 15°C, recomenda-se interromper o cultivo durante esse período ou adotar sistemas de cultivo que disponham de berçários primários cobertos com estufas de plástico ou cujos viveiros de engorda tenham áreas entre 4.000 e 5.000m², que assegurem a conservação de temperatura da água mais alta, sobretudo durante a noite.

Temperaturas próximas a 20°C têm apresentado bons resultados, apenas com alguma demora no período de crescimento, ao passo que temperaturas entre 15 e 19°C retardam bastante o período de crescimento até o tamanho comer-

cial de 30g (de dois a quatro meses). Entretanto, se o período frio for curto (de um a dois meses), não chega a inviabilizar o cultivo.

De modo geral, o Brasil apresenta viabilidade para o cultivo desse camarão desde o Rio Grande do Sul até o Amapá, onde, de fato, existem criações comerciais.

Na Região Sul, porém, onde os invernos são rigorosos, é aconselhável suspender o cultivo nesse período. Sugere-se, inclusive, que se realizem, em profundidade, estudos comparados sobre a rentabilidade do cultivo do camarão e de outras culturas melhor adaptadas àquele clima.

Alguns estudos desenvolvidos nas regiões abaixo do paralelo 20, têm indicado rentabilidade atraente do cultivo do camarão, muito diferente, porém, daquela obtida em projetos localizados acima daquele paralelo, onde, por não ocorrer interrupção de inverno, os resultados são muito superiores aos de qualquer outra cultura.

No Sudeste, principalmente no interior de São Paulo, sul de Minas Gerais e norte do Paraná, localizados abaixo do paralelo 20, a queda de temperatura no inverno, classifica a região como área intermediária. Nessas localidades é possível conseguir produtividades expressivas próximas às do Nordeste, desde que se adote maior tecnificação do cultivo (a um custo superior tanto de implantação quanto de produção). Essa aparente desvantagem, porém, não desestimula os produtores motivados, principalmente pelo alto potencial de comercialização local - numerosa população e alto poder aquisitivo - e pela falta de concorrência, sobretudo do camarão-rosa. Essa peculiaridade assegura ao produtor de camarão-da-malásia preços competitivos, em relação ao país, compensando qualquer despesa adicional.

Água é o elemento imprescindível na cultura de camarão. Os viveiros precisam de água corrente em abundância e de boa qualidade a

fim de fornecer aos animais oxigênio e alimentos naturais e compensar perdas por evaporação ou infiltração.

Antes de iniciar a implantação do projeto, devem ser feitas análises físicas, químicas e biológicas da água que irá abastecer o cultivo e o cálculo exato da vazão para que se determinem os recursos reais disponíveis (Anexos 2 e 3).

A água pode ser de rio, riacho, represa ou córrego proveniente da junção de várias nascentes, desde que seja livre de agentes patogênicos e elementos tóxicos, tais como metais pesados (principalmente mercúrio, cobre e zinco), dejetos domésticos e industriais, defensivos e fertilizantes que, em zonas de exploração agrícola intensa, são drenados pela ação das chuvas ou pela irrigação, sendo comprovadamente prejudiciais ao desenvolvimento e à sobrevivência dos camarões.

Os parâmetros ideais de qualidade da água estão apresentados no quadro a seguir:

Parâmetro	Teor (mg/l)	Parâmetro	Teor (mg/l)
pH	7,0 a 8,5 u	Nitrato	< 1,00
O ₂ dissolvido	> 4,00	Bicarbonato	50 a 80
Sódio	30,00	Chumbo	< 0,02
Cloro	40,00	Cobre	< 0,02
Potássio	2,00	Cromo	< 0,01
Cálcio	12 a 25	Ferro	< 0,02
Magnésio	20,00	Manganês	< 0,02
Sílica	10 a 50	Arsênio	< 0,02
Amônia	< 0,10	Selênio	< 0,02
Fosfato	< 0,30	Dureza total	40 a 100
Sulfato	0,30	Alcalinidade	25 a 100

Fonte: Anuenue Fisheries Research Center.

Uma vazão de 5 a 10 litros/seg.ha é suficiente para a renovação parcial diária. Para recursos hídricos menores existem técnicas (como a utilização de aeradores mecânicos) que minimizam riscos e viabilizam os cultivos, embora com produtividades às vezes menores, mas igualmente expressivas em termos de rentabilidade.

A topografia ótima do local onde será implantado o projeto é aquela com inclinação

entre 0,5 e 5%, pois permite o escoamento por gravidade e torna mais econômica a construção dos tanques. Pendentes menores que 0,5% dificultam um pouco as obras de engenharia, porém pendentes maiores que 5% significam muita movimentação de terra na construção dos viveiros e elevados custos de implantação. Nesse caso, a diminuição do tamanho dos viveiros tem sido uma saída para a redução das despesas.

A vantagem da área plana é a facilidade de acondicionamento do sistema de cultivo da forma mais racional possível, tanto em relação à funcionalidade dos serviços, do controle e da vigilância, quanto à redução dos sistemas de abastecimento e drenagem da água, o que significa menores custos de implantação e manutenção.

Solos silte-argilosos são os mais indicados, uma vez que se caracterizam por boa retenção de água. A 100cm de profundidade (fundo do tanque), a quantidade de argila deve variar de

30 a 60%. Solos com teor de argila superior a 60% devem ser evitados em razão das rachaduras ou fendas que se formam, principalmente na época de secas prolongadas ou por ocasião da drenagem total dos viveiros, acarretando infiltrações e até mesmo o rompimento dos taludes. Solos excessivamente arenosos também devem ser evitados em decorrência do baixo poder de retenção de água e à instabilidade de sua estrutura. Tanto um quanto outro podem ser recuperados, fazendo-se uma mistura com areia pura nos taludes do primeiro ou um recapeamento com argila no segundo.

Desaconselha-se instalar viveiros em locais de várzeas ou charcos, pois a água que aflora dos lençóis freáticos tem um valor de oxigênio dissolvido próximo a zero, provocando total mortalidade dos animais. Isso não significa, porém, que essas terras devam ser definitivamente descartadas. Condições locais ou regionais como mercado, mananciais por gravidade,

créditos subsidiados, entre outros fatores, podem justificar sua recuperação. É possível construir os viveiros fazendo-se aterros, caso se disponha de material nas proximidades. Tal tipo de recuperação, porém, embora viável tecnicamente, deve ser avaliado com antecedência quanto aos custos do investimento e quanto ao retorno esperado.

O pH ideal para o solo é a neutralidade (ao redor de 7). Sua ocorrência, porém, é pouco freqüente. Áreas com grande tendência à acidez (pH igual ou inferior a 4,5) devem ser evitadas. Se o pH do solo estiver em níveis inferiores ao recomendado, deve-se proceder à calagem (ver Preparação dos Viveiros).

- **Sistema de engorda** - tradicionalmente, consiste em viveiros retangulares, com área variando de 2.000 a 5.000 m², povoados diretamente com pós-larvas (PLs), na densidade de 5 a 10PLs/m². A produtividade pode variar de 0,7 a

2t/ha.ano. Em qualquer sistema, a variação da produtividade está na dependência do clima da região, do tamanho do viveiro, da vazão da água, da alimentação e do manejo.

- *Bifásico 1* - com módulos de engorda compostos por um viveiro berçário e dois viveiros de engorda. A área dos berçários é de 2.100m² (30 x 70m) e a dos viveiros de engorda, de 5.000m² (50 x 100 ou 40 x 125m). Nessas dimensões, a escavação dos viveiros torna-se mais econômica e a água conserva temperatura mais elevada do que a do ar, durante a noite. Cada berçário pode ser povoado com 70PLs/m², no máximo, totalizando uma estocagem de 147mil PLs. Após dois meses, aproximadamente, ou quando tenham atingido 2g de peso, os camarões, em estado juvenil, são transferidos para os dois viveiros de engorda, em proporções iguais, ou seja, metade para cada viveiro. Durante esse período de pré-engorda e no processo de transferência, ocorre uma taxa de mortalidade cuja média gira

em torno de 30%. A densidade, em cada viveiro de engorda, fica próxima de 10 juvenis/m². O tempo de permanência nos viveiros de engorda depende da velocidade de crescimento dos animais que, por sua vez, está relacionada com temperatura, alimentação, manejo, oxigenação etc., podendo variar de quatro a seis meses. Um berçário, utilizado em forma de rodízio, fornece PLs para até quatro viveiros de engorda, alternados dois a dois. A produtividade média estimada para cultivos interrompidos (apenas na primavera-verão) gira em torno de 2t/ha.safra e para cultivos contínuos (durante o ano todo) fica entre 2 e 3t/ha.ano.

- *Bifásico 2* - recomendado para climas mais frios, assemelha-se ao Bifásico 1, exceto no tamanho do berçário que deve ser de 3.200m² (40 x 80m). Os juvenis são suficientes para abastecer seis viveiros de engorda, alternados três a três. A vantagem desse sistema sobre o anterior é a conservação de temperatura mais elevada na água

dos berçários. A produtividade estimada está em torno de 2,5 a 3,5t/ha.ano.

- *Trifásico* - é o sistema de cultivo mais prático e que apresenta melhores resultados por racionalizar eficientemente tanto a área do cultivo quanto o consumo de água, de energia e até de alimento. O cultivo é dividido em três etapas: um berçário primário, seguido do sistema Bifásico 1 ou 2. O berçário primário é feito de alvenaria, com 1 a 1,2m de profundidade. A cobertura de plástico é opcional e sua dimensão deve ser compatível com o número de berçários secundários previstos no projeto. O berçário primário é abastecido com água doce, bem oxigenada, cuja metade de volume é renovada diariamente com a mesma água que abastece os viveiros da fazenda de engorda. O povoamento é feito com 5.000PLs/m³, no máximo, que aí devem permanecer de 15 a 20 dias. Trata-se, na verdade, de um processo de adaptação entre as condições supercontroladas do laboratório e as naturais, que

elas vão encontrar nos viveiros, dando-lhes maior resistência e, conseqüentemente, aumentando a sobrevivência nos berçários secundários e elevando a produtividade para 3,5 a 4,5t/ha.ano.

- **Construção dos viveiros** - os viveiros podem ser construídos com diferentes equipamentos, dependendo do número e do tamanho de cada um. Normalmente são utilizados tratores de esteira ou moto-scaper para a abertura e rolo pé-de-carneiro e patrol para a compactação e acabamento. Os canais de abastecimento e drenagem, dependendo das características, podem ser executados à mão ou com ajuda de retro-escavadeira. Os viveiros são escavados em terreno natural, sem revestimento, providos de sistemas de controle sobre a circulação da água, possibilitando o escoamento durante a operação de despesca.

O primeiro passo a ser dado é o estudo do local a fim de se verificar a melhor disposição dos viveiros, pois a água de um viveiro não pode

passar para o outro, ou seja, os viveiros devem ser construídos em derivação paralela (Fig. 1).

Faz-se, depois, a limpeza da área onde serão construídos os viveiros, removendo a ve-

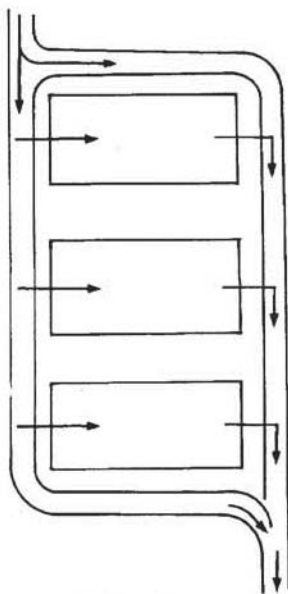


FIG. 1. Viveiros em derivação paralela.

getação, raízes, tocos, árvores, húmus, destroços, pedras etc, a fim de facilitar o uso das redes por ocasião da despesca e evitar infiltrações de água que comprometeriam a estabilidade dos viveiros. Em seguida, dimensionam-se os viveiros por meio de estacas fincadas no chão, que servirão para orientar as escavações (Fig. 2).

A coluna d'água varia de 1 m na montante ou cabeceira do viveiro a 1,5 m na jusante ou saída da água. Em profundidades menores há maior incidência de luz no fundo e consequen-

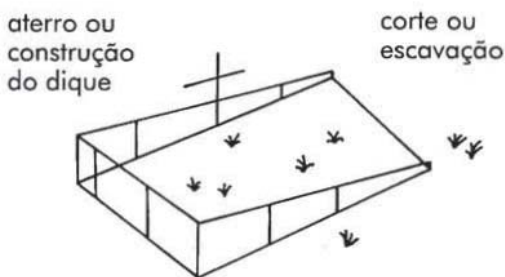


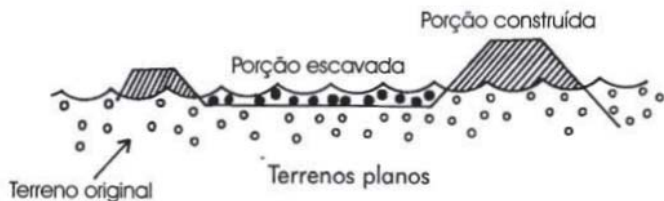
FIG. 2. Dimensionamento por meio de estacas

te desenvolvimento de plantas aquáticas submersas, indesejáveis por dificultar a locomoção dos animais e a pesca. Profundidades maiores encarecem as escavações e dificultam o manejo. O topo do tique deve ultrapassar o nível da água em 40 a 70cm.

As laterais internas dos viveiros são formadas pela escavação ou corte do solo e pela formação de diques ou aterros, utilizando a terra removida (Fig. 3). As paredes internas não devem ser construídas na vertical, mas com inclinações de 1:1, a montante, e de 1:2,5, a jusante (Fig. 4). As paredes externas dos taludes ou aterros podem ter inclinação menor, porém nunca inferiores a 1:1. Quanto mais arenoso for o solo, maior deverá ser a inclinação. Na construção dos diques, fazem-se camadas sobrepostas de 20cm de espessura, compactando-as o máximo possível, a fim de se evitar erosão e desbarrancamentos. A largura mínima do topo deve ser equivalente à altura do dique. A parte do aterro



Terrenos próximos de 5% de inclinação



Terreno original.



Porção escavada.



Porção construída com compactação a cada 20m.

FIG 3. Construção de viveiros

fora d'água deve ser gramada, a fim de evitar a erosão.

O fundo do viveiro deve ser bem nivelado e compactado, a fim de maximizar a reten-

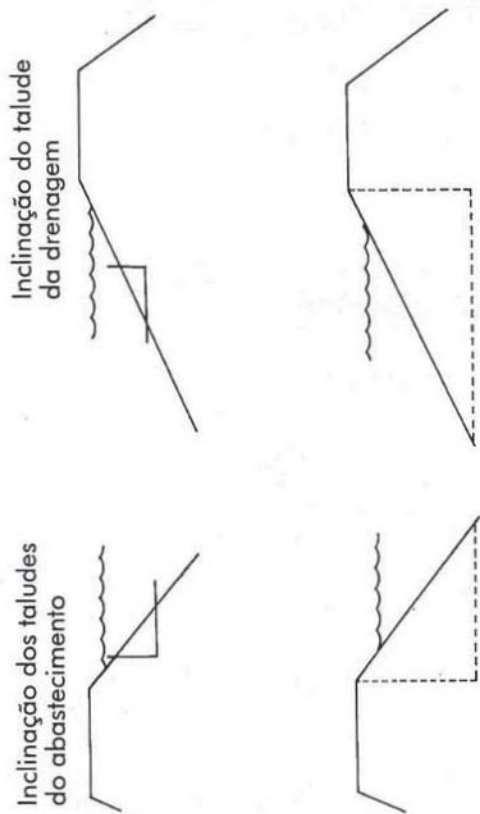


FIG. 4. Corte transversal dos taludes dos viveiros

ção de água e facilitar a despesca, e com declividade de 0,5% em direção ao sistema de escoamento, para permitir a drenagem por ocasião da despesca total. O fundo deve afunilar-se da parte mais alta para a mais baixa do terreno, em forma trapezoidal (Fig. 5).

O sistema de abastecimento ou de tomada de água pode ser feito com um simples canal escavado no solo, a céu aberto, ou construído em alvenaria, cano de PVC ou telhas de amianto, tipo calheta, ou vertedouros de abastecimento, construídos em concreto ou alvenaria, com cano de 5 polegadas, e controle de abastecimento feito com registro de gaveta (Fig. 6) ou comporta de prancha de madeira de lei ou compensado naval, que se encaixa nas ranhuras da estrutura (Fig. 7). A ponta do cano ou saída d'água para encher o tanque deve situar-se a 30cm, no mínimo, acima do nível da água, para aumentar a aeração.

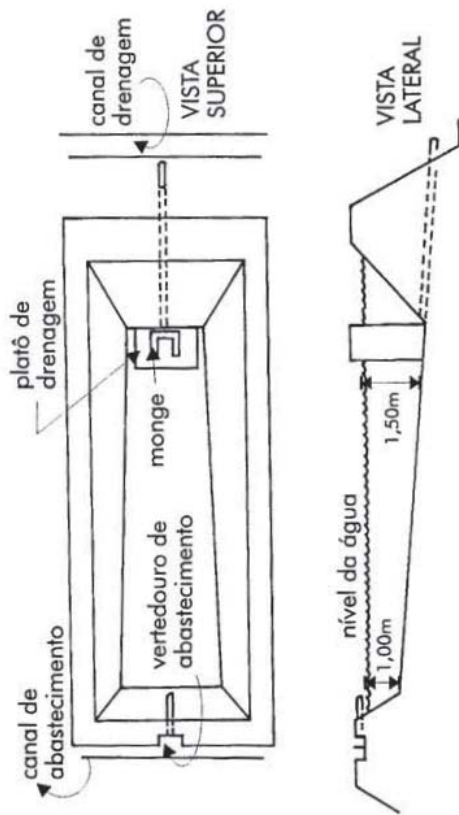


FIG. 5. Configuração esquemática dos viveiros (berçário e engorda).

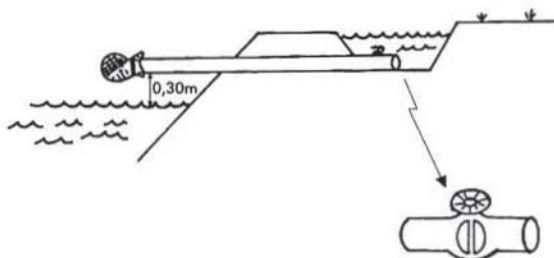


FIG. 6. Controle do abastecimento da água por meio de registro.

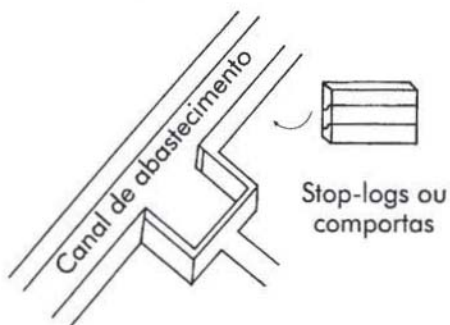


FIG. 7. Vertedouro de abastecimento em alvenaria, com comportas de madeira.

O sistema de drenagem para controle do escoamento e despesca compõe-se de:

- *Monge* - construído em concreto ou alvenaria, em forma de U aberto na direção do viveiro. As paredes laterais internas são providas de quatro ranhuras: em duas delas, se encaixam comportas de madeira impermeabilizada e, nas outras duas, quadros de tela, tipo mosquiteiro, que se alternam para limpeza (Fig. 8);
- *Platô de concreto* - instalado no fundo do viveiro, serve de base para o monge, facilitando as operações de despesca. Deve ser construído em concreto com 7cm de espessura e com área de 20m² (Fig. 9);
- *Caixa de despesca* - instalada no canal de drenagem, junto ao cano de descarga do monge, permite melhor manejo na despesca e evita a erosão. Deve ser construída em alvenaria, nas seguintes proporções: 0,80x1,20x2,50m;

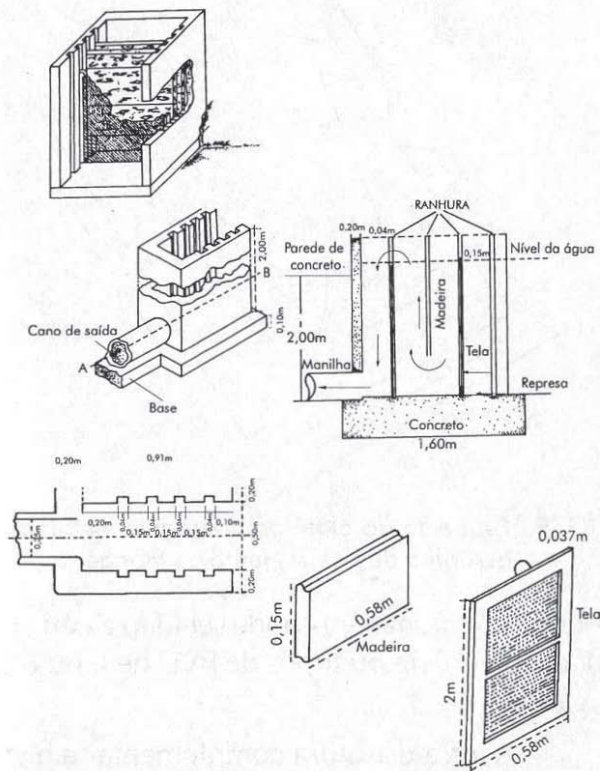


FIG. 8. Sistema de drenagem tipo monge.

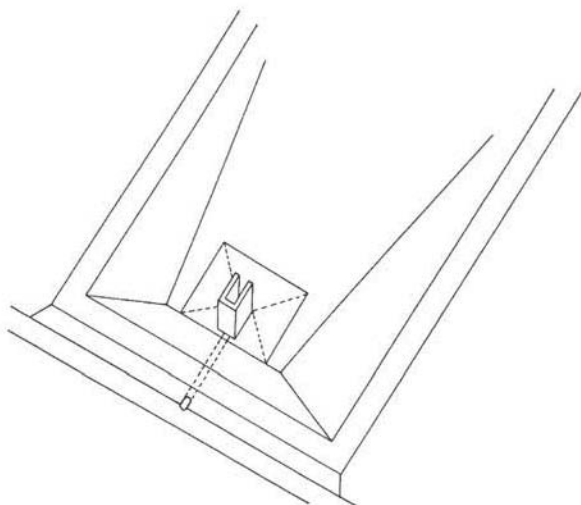


FIG. 9. Esquema do platô de drenagem instalado no assoalho do viveiro, junto ao monge.

- *Canal de drenagem* - pode ser feito a céu aberto, em alvenaria ou tubos de PVC de 6 ou 8 polegadas.

A infra-estrutura complementar e o grau de mecanização vão depender, basicamente, da

estrutura regional e local, das benfeitorias já existentes na fazenda, da finalidade comercial do projeto, da disponibilidade financeira do empreendimento, da tecnologia aplicada no cultivo, do volume do projeto e da oferta de mão-de-obra.

O projeto de implantação do cultivo, aliás, deve prever as necessidades de construção de linhas elétricas, de cercas, de moradias, galpões, almoxarifado, escritório, câmara frigorífica, de estradas de acesso, caminhos internos e meios de comunicação.

O volume e a localização do empreendimento irão determinar a necessidade ou a conveniência de uma fábrica de ração própria, de uma unidade de beneficiamento e de um laboratório de larvicultura.

- **Preparação dos viveiros**

- *Calagem* - é fato comprovado que a máxima produtividade do viveiro é obtida com o pH da água entre 7 e 8. Caso o pH esteja abaixo dessa

faixa, é preciso corrigir a acidez com calcário dolomítico, rico em cálcio e magnésio, íons essenciais para o desenvolvimento do bento ou comunidade de organismos associados ao solo, dos quais as águas brasileiras, em seu estado natural, são pobres.

As aplicações deverão seguir as seguintes proporções:

pH da água	Quantidade de calcário/ha		
	1*		2*
4,0	6.000	a	12.000
4,5	4.800	a	9.000
4,5 a 5,0	3.600	a	7.200
5,0 a 5,5	3.000	a	4.800
5,5 a 6,0	1.600	a	3.000
6,0 a 6,5	1.400	a	1.600

(*) utilizar a coluna 1 para solos neutros ou próximos da neutralidade e a coluna 2 para solos ácidos

Para fazer a calagem do viveiro, rastela-se primeiro o fundo, joga-se água para umedecer o solo, espalha-se homogeneamente o

calcário, enche-se o tanque de água até a metade e deixa-se em repouso por quinze dias.

- **Adubação** - a adubação, depois da alimentação, é o melhor meio, mais simples e mais econômico, de aumentar a produção de camarões. Sua principal finalidade é elevar a produtividade aquática e corrigir, em conjunto com a calagem, as deficiências de um ou vários elementos do solo, promovendo, assim, o desenvolvimento do bento, essencial para suprir os animais em vitaminas. Por isso, os viveiros devem receber adubação orgânica, que consiste na aplicação de 0,5t/ha de esterco de galinha ou de 1,0t/ha de esterco de gado bovino, ambos curtidos. Para tanto, esvazia-se o viveiro que estava pela metade, depois da calagem, rastela-se o fundo, espalha-se homogeneamente o esterco, enche-se de novo até a metade e aguardam-se quinze dias antes de enchê-lo completamente.

- **Povoamento** - os sacos de plástico com as PLs devem ser dispostos na margem do viveiro,

parcialmente imersos na água, até que as temperaturas da água dos sacos de plástico e da água do viveiro cheguem a níveis bastante próximos. Acrescenta-se, em seguida, certa quantidade de água do tanque aos sacos de plástico para que as pós-larvas se adaptem mais rapidamente. Só então as pós-larvas são liberadas, lentamente, em diversos pontos do viveiro.

A densidade de estocagem dependerá do sistema de engorda selecionado, nunca devendo ultrapassar 70PLs/m² nos viveiros-berçário e 10 juvenis/m² nos viveiros de engorda.

- **Operações na engorda**

- *Monitoria dos viveiros* - diariamente, todos os viveiros devem ser vistoriados para verificar o funcionamento dos filtros e dos sistemas de abastecimento e drenagem, restos alimentares, a presença de predadores/competidores, o recolhimento de materiais estranhos, capina dos taludes, limpeza geral etc.

- *Hidrologia* - abaixo são apresentados alguns parâmetros de qualidade da água que devem ser avaliados todos os dias (Anexo 3).

Parâmetro	Aparelho	Horário da avaliação (h)	Faixa ideal
Temperatura	Termômetro	06 - 12 - 18	20 - <u>25</u> - 30°C
pH	Potenciômetro	06 - 18	7 - 8
O ₂ dissolvido	Oxímetro	06 - 12 - 18	> 6 mg/l
Transparência	Disco de Secchi	06 - 18	30 - 40 cm

É importante ressaltar que a utilização de aeradores mecânicos, apesar de aumentar os custos, acarreta sensível aumento de produtividade, qualquer que seja o método utilizado.

- *Manejo alimentar* - os camarões são alimentados de duas a três vezes ao dia, com ração balanceada, adequada às exigências nutricionais de cada fase de desenvolvimento, podendo ser adquirida no mercado ou preparada no próprio local de criação.

São apresentadas, abaixo, as formulações testadas na Estação de Piscicultura de

Pindamonhangaba (SP), que se mostraram eficientes.

Berçários

Insumo	Quantidade (%)
Farinha de peixe	33
Farinha de carne	30
Farinha de casca de camarão	5
Farelo de soja	20
Fubá	10
Langobin (aglutinante)	2
Langobud (atrativo)	0,2
Acqua C (Vitamina C)	0,025

Viveiros de engorda

Insumo	Ração A (%)	Ração B (%)
Farinha de peixe	-	38
Farinha de carne	38	-
Farinha de casca de camarão	5	5
Farelo de soja	37	35
Farelo de milho	18	20
Langobin (aglutinante)	2	2
Langobud (atrativo)	0,02	0,02
Acqua C (vitamina C)	0,025	0,025

A quantidade de ração a ser administrada diariamente depende da biomassa total do viveiro, que é calculada multiplicando-se o peso médio pelo número de sobreviventes. Obtém-se o peso médio pelo cálculo de biometria. Para tanto, faz-se uma coleta mensal de 10 amostras de 20 animais capturados em diferentes pontos do viveiro. Para se estimar o número de sobreviventes de um viveiro, divide-se o valor da mortalidade assumida (30%, por exemplo) pelo número total de meses calculados para o cultivo (6 meses, por exemplo), obtendo-se um valor mensal aproximado de mortalidade (5%), que é subtraído do número de animais introduzidos (primeiro mês) ou calculado para o mês anterior (demais meses).

Será utilizado aqui, a título de exercício, o sistema bifásico 1, instalado em clima frio, considerando-se que os animais permaneçam um período de dois meses no berçário (pré-engorda), seis meses nos viveiros de engorda

(engorda), e assumindo, em ambos, 30% de mortalidade para cada fase. Dessa forma, obter-se-iam os seguintes resultados:

Tempo acumulado (dias)	Taxa mortalidade acumulada (%)		Nº total de animais
Zero (povoamento)	-		147.000
30	15	Viveiro berçário	124.000 } <u>b</u>
60	30		102.000
Zero (transferência)	-		50.000
30	5		47.500
60	10		45.000
90	15	Viveiro de engorda	42.500 } <u>e</u>
120	20		40.000
150	25		37.500
180	30		35.000

Obs.: neste cálculo não foram descontados os camarões retirados nas despesas seletivas, cujos pesos também devem ser considerados no cálculo da biomassa total.
b = viveiro berçário; e = viveiro de engorda.

Obtido o valor da biomassa total em cada viveiro, calcula-se a quantidade de ração a ser administrada, diariamente.

Fase de cultivo	Mês	Biomassa total/Dia (%)
Pré-engorda	1	100*
	2	10
Engorda	1	5
	2	5
	3	4
	4	4
	5	3
	Demais	3

(*) Embora esse valor seja considerado muito alto, essa quantidade de ração apresenta um número mínimo e suficiente de grãos (ou *pellets*) para a alimentação de todas as PLs.

Apresenta-se, a seguir, um exemplo prático com dados de berçário:

Período	Biomassa total (g)	Quantidade de ração (g)
Zero (povoamento)	$147.000 \times 0,02^* = 2.940$	2.940
1º mes	$129.950 \times P = B$	10% de B

* Valor conhecido = peso das pós-larvas

P = peso médio dos juvenis no primeiro mês

B = biomassa total calculada

A quantidade de ração calculada deve ser fornecida em porções iguais, duas a três vezes ao dia.

O controle da quantidade de ração é importante, pois a falta de alimento prejudica o crescimento dos animais e o excesso eleva os custos e contribui para a proliferação de organismos decompositores que provocam o aumento do teor de amônia e a redução do teor de oxigênio dissolvido na água. Como o crescimento e a sobrevivência variam muito de um local para outro e, até mesmo, de um viveiro para outro, a

quantidade de ração, embora pré-fixada, deve ser corrigida de acordo com a observação diária de restos alimentares nas margens. No caso de queda de temperatura, é preciso tomar cuidados especiais, pois os animais passam a se alimentar menos e a quantidade de ração deve ser reduzida, gradualmente, até a metade.

A taxa de conversão de peso, por animal, depende do valor nutricional da ração, mas a média para as rações comerciais gira em torno de 2 a 2,5:1.

Controle dos inimigos naturais

Às vezes, a carcinicultura é prejudicada pela presença de inimigos naturais que destroem as pós-larvas e até os camarões adultos. Esses inimigos são predadores ou competidores, que disputam, com os camarões, o alimento e o espaço.

• **Insetos** - em alguns casos, apenas as larvas dos insetos são prejudiciais, em outros, as larvas e os adultos. Pertencem às ordens Coleoptera, Diptera e Odonata. Para evitar a presença e a ação dos insetos, não se deve encher o viveiro com muita antecedência do povoamento (só o tempo suficiente para a calagem e adubação), deve-se limpar a vegetação dos terrenos alagados, próximos aos viveiros de engorda, onde os insetos se desenvolvem e deixar que os viveiros vazios tomem bastante sol.

• **Peixes carnívoros** - para evitar a entrada desses peixes (traíra, piranha, pirambeba, tucunaré etc.), protege-se a entrada da água dos viveiros com tela de malha bem fina. Quando o abastecimento dos viveiros é feito com água de rio ou represa povoados com espécies de peixes carnívoros, é preciso construir um sistema de filtração mecânica, ou seja, um filtro de fluxo ascendente (Fig. 10) ou, periodicamente, colocar no viveiro pó timbó, cujo princípio ativo é a rotenona (5%

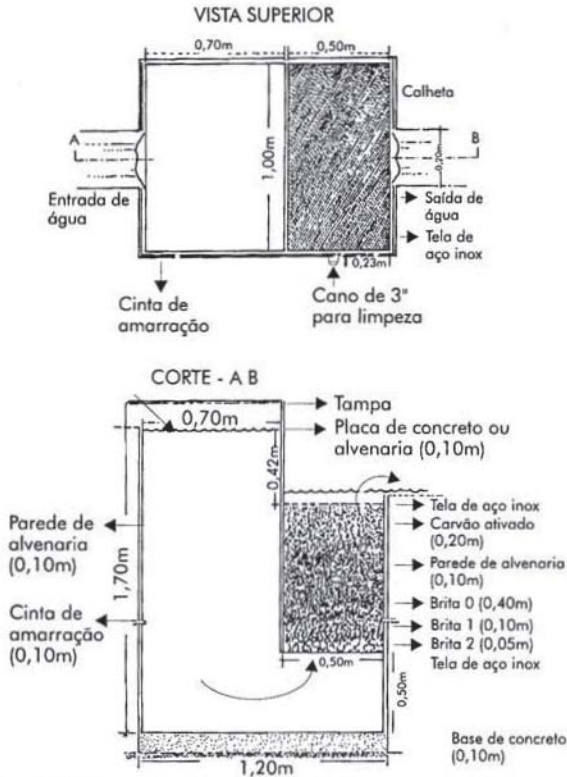


FIG. 10. Filtro de fluxo ascendente.

de rotenona numa concentração de 2 mg/l), colocando 25kg/ha de pó diluídos em água ou rotenona (comercializada com esse nome). Antes da aplicação, é importante esvaziar o viveiro até a metade, a fim de reduzir a quantidade de rotenona a ser aplicada e, conseqüentemente, os custos, principalmente para que a ação da rotenona, uma vez restabelecido o nível da água, não mate os peixes dos cursos d'água a jusante. Pode-se, ainda, adicionar nos viveiros uma solução de 300kg de semente de chá mate ou de chá preto para cada hectare. Este processo tem a vantagem de não ser tóxico ao homem durante a aplicação; no entanto há dificuldades de encontrar sementes de chá. Tanto a rotenona quanto a semente de chá matam os peixes por asfixia, não afetando, contudo, os camarões.

- **Anfíbios** - os anfíbios mais prejudiciais à carcinicultura são as rãs e os sapos, que se alimentam tanto de pós-larvas como de jovens e adultos de pequeno porte. Eliminam-se esses

animais colhendo seus ovos com um puçá de malha bem fina, destruindo-os em seguida. Os anfíbios adultos podem ser caçados com puçás de malha mais grossa e aberta ou com redes de arrasto.

- **Répteis** - são encontrados somente em carcinicultura extensiva e em regiões pantanosas. Devoram desde pós-larvas até adultos de grande porte. A fim de impedir a entrada de répteis e anfíbios, podem ser utilizadas cercas de tela tipo "sombrite" ou de proteção de fachadas em torno dos viveiros, com a borda inferior enterrada no solo.

- **Aves** - certos pássaros podem ocasionar sérios danos aos carcinicultores. Ficam sobrevoando ou rondando os viveiros para apanhar os camarões que se aventuram às margens ou à superfície. Podem, inclusive, transportar ovos de peixes indesejáveis, aderidos às patas ou às penas. Os mais agressivos são o martim-pescador, a garça, o bem-te-vi e o quero-quero. Para prevenir os

estragos desses predadores cobrem-se os berçários com redes ou varais com fios de náilon presos a armações de madeira, bambu, ou qualquer material disponível na fazenda, distantes cerca de 1m um do outro. Pode-se, ainda, utilizar espantalhos ou cães treinados. Um produtor de camarão, na África, fazia emitir, periodicamente, a gravação amplificada do canto de ataque da águia, a fim de afugentar as aves, numerosas em sua propriedade, e que inviabilizavam a criação.

• **Mamíferos** - são mais freqüentes em rios e açudes. Os principais são a lontra e a ariranha. A lontra pode permanecer muito tempo debaixo d'água. Caça geralmente à noite e, se o alimento for abundante, destrói mais do que pode comer. Consome, principalmente, a porção abdominal (cauda), deixando o cefalotórax. Só ataca camarões grandes. A ariranha tem aspecto físico muito parecido ao da lontra. Ao contrário da lontra, têm hábitos diurnos. É boa nadadora, caça os

camarões e vem devorá-los em terra. Também rejeita o cefalotórax.

O pior predador mamífero é o homem. Contra ele, recomenda-se investir em segurança e utilizar cães bravos e treinados.

Despesca

Despesca é o termo utilizado para o processo de coleta dos camarões, no viveiro (Anexo 5).

O camarão de água doce caracteriza-se por um crescimento assincrônico, isto é, uns crescem mais rapidamente que os outros, em decorrência do fenômeno de dominância entre os machos. Após um período de 5 a 7 meses, dependendo de fatores como temperatura, alimentação, disponibilidade de água e do teor de O_2 dissolvido, começam a aparecer camarões de tamanho comercial, com 30g e 11cm. Por esta

razão é que são feitas as despescas seletivas (Fig.11-A), que consistem na captura dos animais maiores, puxando uma rede de arrasto ao longo do eixo longitudinal do viveiro. Esta rede tem as seguintes especificações: panagem: multifilamento de náilon; abertura: 25mm de distância entre nós; comprimento: 100m (dobro da largura do viveiro); largura: 3m; lastro: 150g de chumbo de 30 e 50g; flutuadores de plástico de 10cm de diâmetro a cada meio metro.

A despesca seletiva é realizada a cada 15 dias, nos viveiros de engorda. Depois de quatro ou cinco despescas seletivas, faz-se a despesca total (Fig.11-B). Em seguida, os viveiros são esvaziados, tratados, enchidos e reestocados.

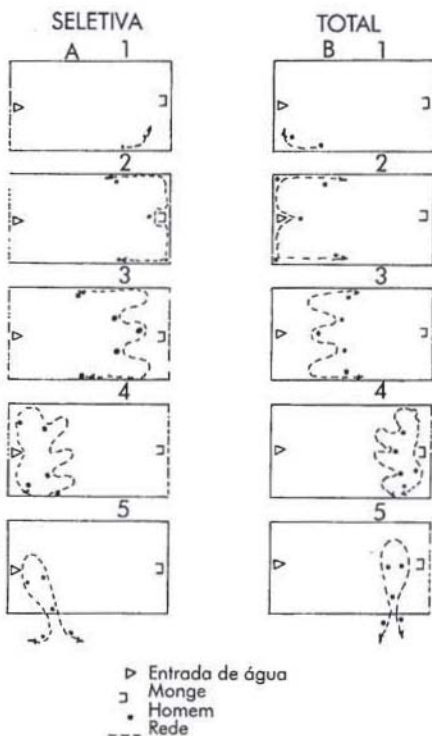


FIG.11. Representação estilizada das operações de despesca seletiva e total.

Processamento

Imediatamente após a despesca, os animais são colocados em caixas de PVC vazadas (de cerca de 65 litros) e lavados com jatos d'água sob pressão para remoção do lodo. Em seguida, são mergulhados, para desinfecção, em solução de água e cloro (hipoclorito de sódio), na concentração de 5 mg/l, onde permanecem por cerca de 3 minutos. Após a desinfecção, as caixas vazadas são mergulhadas em caixas de fibrocimento de 500 litros, contendo água e gelo à temperatura de 5°C. Os camarões morrem com o choque térmico.

São, então, selecionados por tamanho e classificados como pequenos, médios e grandes, segundo critério próprio ou considerando a seguinte classificação:

Categoria/Tipo	Faixa de peso (g)
S (Exportação)	> 45
A	35 - 45
B	30 - 35
C	25 - 30
D	20 - 25
E	< 20

Os camarões são embalados em sacos de plástico de 20 x 30cm, contendo 1kg, que são selados e levados ao *freezer* por tempo limitado.

O método de conservação depende das exigências do mercado consumidor. O camarão pode ser vendido fresco (consumo imediato), resfriado (consumo em dois dias), congelado (consumo em seis meses), pré-cozido (tempo de cozimento não superior a três minutos), defumado (a quente ou a frio) e salgado. O camarão é ainda comercializado na forma de filés (descascado), caudas (descabeçados) ou inteiros (com casca).

Aspectos econômicos

Para fins deste trabalho, considerou-se a implantação de um módulo de engorda no âmbito do sistema bifásico 1, composto de um viveiro berçário de 2.100m² e de dois viveiros de engorda de 5.000m², totalizando 1,2ha, compreendendo as especificações técnicas de implantação, manejo, despesas e processamento indicadas nesta publicação. Os valores foram expressos em reais.

É importante ressaltar que, para projetos de maior porte, outros elementos indispensáveis à otimização da produção devem ser incluídos na análise econômica, como a aquisição de veículos, de equipamentos para controle da qualidade da água, instalação e equipamentos de laboratório de produção de pós-larvas, fábrica de ração, unidade de processamento, custos de elaboração de projeto e de assistência técnica.

Custos de implantação

Categoria	Valor (R\$)
a - Avaliação da área: visita técnica e análises de solo e água	178
b - Construção dos viveiros: limpeza, escavação e compactação	15.000
c - Construção dos sistemas de abastecimento e drenagem	3.931
d - Cercamento do berçário	751
e - Equipamentos e materiais	3.277
f - Mão-de-obra: 2 homens/2 meses	288
TOTAL	23.425

Custos operacionais

Categoria	Valor (R\$)
Calagem	50
Adubação	106
Pós-larvas: 147 milheiros (incluindo transporte) ...	2.756
Ração: 7.061 kg	2.354
Cloro: 12,5 litros	36
Embalagens: 28 kg de sacos de plástico	86
Mão-de-obra fixa: 1 homem/9 meses	875

Mão-de-obra nas despescas: 5 homens/6 dias	150
Mão-de-obra nos processamentos:	
5 pessoas/6 dias	<u>150</u>
TOTAL	6.563
Custo operacional unitário	2,79/kg
Total das despesas	
Custos de implantação	23.425
Custos operacionais	<u>6.563</u>
TOTAL GERAL	29.988

Produção e receita

%	Peso (g)	N ^o de Camarões	x	Peso (g)	=	Peso (kg)	x	Valor/kg (R\$)	=	Valor total
10	20 - 25	7.000	x	22,5	=	157,5	x	7,50	=	1.181,25
20	25 - 30	14.000	x	27,5	=	385,0	x	9,00	=	3.465,00
35	30 - 35	24.500	x	32,5	=	796,3	x	10,00	=	7.963,00
30	35 - 45	21.000	x	40,0	=	840,0	x	12,00	=	10.080,00
5	> 45	3.500	x	50,0	=	175,0	x	15,00	=	2.625,00
TOTAL						2.353,8				25.14,25

Margem bruta de lucro

Custo médio de produção = R\$ 2,79/kg

Preço médio de venda = R\$10,75 /kg

Margem bruta de lucro = 295,22 %

Estimativa de retorno do investimento

Safra	Custo (US\$)	Receita (R\$)	Rentabilidade (R\$)	Taxa de retorno (%)
1 ^a .	29.988	25.314	- 4.674	84,41
2 ^a .	6.563	25.314	16.445	385,71

Referências Bibliográficas

- CAVALCANTI, L.B.; CORREIA, E.S. & CORDEIRO, E.A. 1986
Camarão - Manual de Cultivo do *Macrobrachium rosenbergii* (pitu havaiano) - gigante da Malásia - Recife, AQUACONSULT, 143 pp.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS 1994, **Aquaculture Production 1986-1992**. FAO Fisheries Circular. No. 815, Rev. 6. Roma, FAO . 216 pp.

- LOBÃO, V.L. & ROJAS, N.E.T. 1985 **Camarões de água doce - da coleta ao cultivo à comercialização**. 4a. ed., São Paulo, ÍCONE, 112 pp.
- LOMBARDI, J.V. & LOBÃO, V.L. 1989 Estimativa de custos e benefícios na engorda de *Macrobrachium rosenbergii* (camarão gigante da Malásia) em um módulo de 1,2 hectare. *Bol. Tecn. Inst. Pesca*, 14: 1-16.
- NEW, M.B. 1990 Freshwater prawn culture: a review. *Aquaculture*, Amsterdam, 88: 99-143.
- 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, 76 pp.
- VALENTI, W.C. 1985 **Cultivo de Camarões de Água Doce**. São Paulo, NOBEL, 82 pp.
- VALENTI, W.C. 1992 **Cultivo do Camarão-da-malásia**. Jaboticabal, FUNEP, 53 pp.

Anexo 1

Processo de filtração biológica

O processo de filtração biológica compreende a mineralização dos compostos orgânicos nitrogenados, a nitrificação e a denitrificação pelas bactérias em suspensão e aderidas ao substrato do filtro, principalmente (Fig. 12).

As bactérias heterotróficas utilizam os compostos nitrogenados orgânicos excretados pelos animais como fonte de energia e os convertem em compostos mais simples como a amônia. A mineralização desses compostos orgânicos é o primeiro estágio da filtração biológica, que se faz em duas etapas: a amonificação, que consiste na quebra química de proteínas e ácidos nucléicos produzindo aminoácidos e bases nitrogenadas, e a deamonificação, em que parte

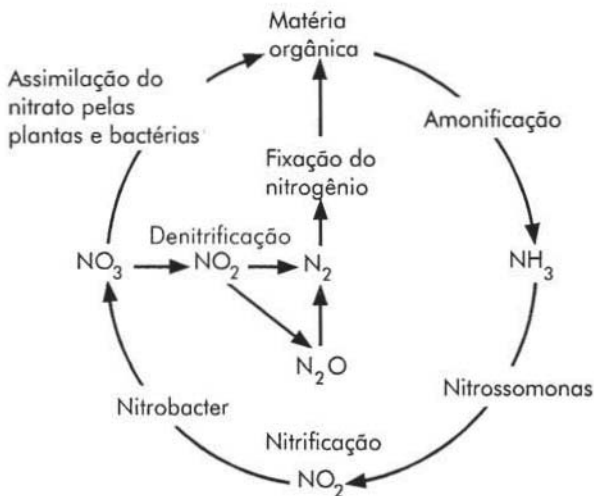


FIG. 12. O ciclo do nitrogênio (filtro biológico)

dos compostos orgânicos e alguns produtos da amonificação são convertidos em compostos inorgânicos, como, por exemplo, a quebra da uréia, produzindo o dióxido de carbono e a amônia não ionizada.

O segundo estágio, a nitrificação, é a oxidação biológica da amônia para nitrito e para nitrato pelas bactérias autotróficas. As *Nitrobacter* e *Nitrosomonas* são as principais bactérias nitrificantes nesse sistema. As *Nitrosomonas* oxidam a amônia para nitrito e as *Nitrobacter*, o nitrito para nitrato.

O terceiro e último estágio da filtração biológica é a denitrificação. Esse processo é definido como a redução biológica do nitrito e nitrato em óxido nitroso ou nitrogênio livre. A denitrificação é processada tanto por bactérias heterotróficas como por bactérias autotróficas e pode ocorrer em condições aeróbicas e anaeróbicas.

Na larvicultura dá-se maior ênfase ao segundo estágio da filtração biológica, a nitrificação, que é fundamental para os animais em cultivo. A inoculação dos filtros para o início dos processos bioquímico e biológico é feita

através da transferência de um inóculo devidamente preparado a partir de uma determinada quantidade de substrato de outro filtro já em processo avançado de nitrificação.

Experimentos mostraram que as duas etapas da oxidação da amônia para nitrato, em filtros biológicos novos, levam de 28 a 60 dias, a uma temperatura que varia de 21 a 28°C. Por isso, o processo produtivo propriamente dito só será iniciado quando os filtros adquirirem sua plena estabilidade, ou seja, quando as taxas de amônia e nitrito tenderem a zero.

Anexo 2

Protocolo de avaliação de área

Local da Propriedade:

Cidade/UF:

Data da Avaliação: / /

1 - Água

a - Tipos de recursos hídricos

Fonte:

Represa reócreno/vale ()

Rio (nascente ou não) ()

Olhos d'água ()

Poço artesiano ()

b - Quantidade:

Parâmetro	Profundidade	Largura	Tempo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Média			

Distância assumida (cm) = D = de 100 a 200 cm

Profundidade média (cm) = P =

Largura média (cm) = L =

Tempo médio (s) = T =

VAZÃO = $D \times P \times L / T =$

(lembre-se de que a vazão está em cm^3 e
1 litro = 1000 cm^3)

Como a vazão recomendada deve ser de
10 litros/segundo,

a área do viveiro = $A = \text{VAZÃO} / 10 =$

c - Qualidade:

 Critério visual: (notas de 0 a 5):

 Parâmetros recomendados:

 Número de frascos:

 Condições de coleta e armazenagem:

2 - Solo:

 Número de furos:

 Qual a profundidade?

 A amostra foi homogeneizada?

 Foi encontrada água?

 Qual a profundidade?

 Tipo de solo (avaliação visual):

 Qualidade:

 pH:

 Granulometria:

 Bases trocáveis:

3 - Topografia:

 Há necessidade de levantamento planialtimétrico?

4 - Condições Gerais da Propriedade:

Área total da propriedade:

Área disponível para o cultivo:

Proximidade de estrada asfaltada:

Condições das estradas vicinais:

Condições de segurança:

Eletrificação:

Edificação (prédios para processamento e armazenamento de ração e materiais):

Existência de implementos agrícolas:

Quais?

5 - Recomendações:

Calagem:

Adubação:

Sistema de cultivo:

Número de viveiros:

Período de cultivo:

Número de safras:

Número disponível de pessoas como mão-de-obra:

Nível da mão-de obra?

Anexo 3

Protocolo para coleta de água

Este procedimento de coleta de amostras de água pode ser aplicado em tanques, viveiros, nascentes, rios, lagos, etc. O método, simplificado para atender a criadores ou a pessoas que não possuam materiais específicos, consiste de:

1 - frasco de coleta pode ser uma garrafa de plástico, de água ou refrigerante, bem lavada com água de torneira ou com a água a ser coletada, cuidando-se para não despejá-la novamente no local de coleta;

2 - o volume mínimo a ser coletado, por amostra, deve ser de 1 litro; caso sejam necessárias análises de DBO e DQO, o volume necessário será de 2 litros;

3 - as amostras devem ser identificadas por um rótulo, indicando o local de coleta e a data;

4 - devem ser armazenadas em isopor, com gelo, e enviadas ao laboratório até 12 horas após a coleta. Em locais de difícil acesso, as amostras devem ser congeladas e depois transportadas no isopor com gelo;

5 - o laboratório deve ser comunicado com alguns dias de antecedência, para que possa organizar sua rotina de trabalho; e

6 - os parâmetros a serem pesquisados são os mesmos para potabilidade.

Anexo 4

Tabela de temperatura

Período: Berçário número:
 Viveiro número:

Temperatura (°C)		do Ar			da Água		
Dia	Hora	06h	12h	18h	06h	12h	18h
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Temperatura (°C)		do Ar			da Água		
Dia	Hora	06h	12h	18h	06h	12h	18h
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
Média							

Tabela de hidrologia

Período: () Berçário número:
 () Viveiro número:

Parâmetro	pH			O ₂ dissolv. (mg/l)			Transparência		
	Dia	Hora		06h	12h	18h	06h	12h	18h
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

Parâmetro	pH			O ₂ dissolv. (mg/l)			Transparência		
	Dia	Hora		06h	12h	18h	06h	12h	18h
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
Média									

Anexo 5

Tabela de biometria

Data: / / () Berçário número:

Biometria número: () Viveiro número:

Condições do tempo:

Horário de início:

Horário de término:

Parâmetro Amostra	Peso da Tara	Peso da Tara + Camarão	Peso Total do Camarão	Número de Camarões	Peso Médio Individual
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Média					

N = Número estimado de animais =
Média (P) =

Biomassa = P x N =

Quantidade total de ração fornecida
por dia (RT) =

Quantidade de ração por ingestão = RT/3 =

Anexo 6

Tabela de despesca

Data: / /

() Parcial () Total

Número da despesca:

Condições do tempo:

Horário de início:

Horário de término:

Peso Médio Individual (da última biometria):

Parâmetro Amostra	Peso da Tara	Peso da Tara + Camarão	Peso Total do Camarão	Número de Camarões	Peso Médio Individual
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
Média					

Média (P) =

Anexo 7

Ficha de avaliação do cultivo

Viveiro número:

Berçário:

1 - Povoamento:

Data do povoamento: / /

Horário:

Tempo:

Observações sobre as PLs:

a - Chegaram em boas condições:

b - Tempo de transporte (h):

aéreo:

terrestre:

total:

c - no caso de mortalidade (pouca/média/
alta):

2 - Transferência:

Data de transferência:

Horário:

Tempo:

Observações:

a - Mortalidade:

b - Estresse (opacidade muscular):

Peso médio individual (P):

Número de indivíduos (N):

Sobrevivência: %

3 - Engorda:

a - Engorda

Número	Data	Peso Médio Individual	N	Quantidade de Ração Dia Mês
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Média				

4 - Despesas Seletivas:

Número	Data	Tempo de Duração	Peso Médio Individual	Peso Total	Número de Camarões
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Média					

5 - Despesa Total:

Data	Tempo de Duração	Peso Médio Individual	Peso Total	Número de Camarões

6 - Avaliação Final:

Sobrevivência: %

Produção total:

Produtividade = Produção/tempo/área:

Anexo 8

Principais centros de pesquisa/extensão em carcinicultura

- 1 - Capiatã Aquicultura Com. Exp. Ltda. - C. Capiatã - Alto do Cruzeiro, 57230-000 Coruripe, AL, Fone: (082) 221-4730
- 2 - Centro de Aquicultura da UNESP - Câmpus de Jaboticabal, 14870-000 Jaboticabal, SP, Fone: (0163) 23-2500.
- 3 - Departamento de Aquicultura da UFSC, Caixa Postal 476, Câmpus Universitário, 88040 Florianópolis, SC, Fone: (0482) 31-9653.
- 4 - EMATER - Aracruz, ES, Fone (027) 250-1660.
- 5 - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro PESAGRO - Al. São Boa Ventura, 770, Fonseca, 20120-191, Niterói, RJ, Fone: (021) 627-1588.

- 6 - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - Estação Experimental de Ipojuca - Av. Gal. San Martin, 1371 - Bonji - 50761-000, Recife, PE, Fone: (081) 527-1146
- 7 - Fazenda Santa Helena - Capitão Felix, 110 - Galeria 4 - Loja 14 - 20920-310 - Rio de Janeiro - RJ - Fone: (021) 248-8782
- 8 - IBAMA - GTCAD - SAIN L4 - Ed. Sede IBAMA - 70818-900 - Brasília - DF - Fone: (061) 225-0415
- 9 - IPA - Rua Visconde Barbacena, 82/302 - 50741-460 - Recife - PE - Fone (081)441-4577
- 10 - MCR Aquicultura Ltda - Av. Flávio Maroja, 39 - Tambiá - 58020-630 - João Pessoa - PB - Fone: (083) 222-3561
- 11 - Secretaria da Agricultura de Pernambuco - Av. Caxangá, 2200 - Cordeiro - 50711-000 - Recife - PE - Fone: (081) 228-1855

12 - Setor Carcinicultura - Instituto de Pesca -
CPA - SAA - Av. Francisco Matarazzo, 455 -
Perdizes - 05031-900, São Paulo, SP, Fone:
(011) 262-3300 e 864-6300

Serviço de Produção de Informação - SPI

SAIN - Parque Rural, Av. W/3 Norte (final)
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (061) 348-4236
Fax: (061) 272-4168

Camarão-da-malásia: cultivo

Produtor:

A EMBRAPA, através do
**Serviço de Produção de
Informação - SPI**, coloca em
suas mãos as tecnologias
geradas e testadas em
20 anos de pesquisa.
As informações que você
precisa para o crescimento e
desenvolvimento da
agropecuária estão à sua
disposição.
Consulte-nos.

EMBRAPA

Serviço de Produção de Informação.
SAIN - Parque Rural
Av. W/3 Norte (final)
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (061) 348-4236



EMBRAPA - SPI

ISBN 85-85007-84-2



9 788585 007843