



Ministério da
Pesca e Aquicultura

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Manual do Produtor de Moluscos

ASSENTAMENTO REMOTO DE LARVAS DE MEXILHÃO



Universidade Federal de Santa Catarina



Manual do Produtor de Moluscos

ASSENTAMENTO REMOTO DE LARVAS DE MEXILHÃO



Ministério da
Pesca e Aquicultura

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

DILMA VANA ROUSSEFF
Presidente da República Federativa do Brasil

EDUARDO BENEDITO LOPES
Ministro da Pesca e Agricultura

OTACÍLIO DE LIMA ARAÚJO
Secretário Executivo

MARIA FERNANDA NINCE FERREIRA
Secretária de Planejamento e
Ordenamento da Aquicultura

ADALMYR MORAES BORGES
Diretor do Departamento de Planejamento
e Ordenamento da Aquicultura em
Estabelecimentos Rurais e Áreas Urbanas

RODRIGO ROUBACH
Coordenador Geral de Planejamento e
Ordenamento da Aquicultura Marinha em
Estabelecimentos Rurais

EQUIPE TÉCNICA
Claudio Manoel R. de Melo, Dr.
Francisco Carlos da Silva, Msc.
Jaime Fernando Ferreira, Dr.
Gilberto J. P. O. de Andrade, Dr.
Carlos Henrique A. de M. Gomes, Msc.
Marisa Bercht, Msc.
Claudio Blacher, Msc.
Caio Silva Turini, Msc.
Jaqueline de Araújo, Msc.
Luiz Ricardo da Silva

REALIZAÇÃO
Laboratório de Moluscos Marinhos UFSC

APOIO
EPAGRI - Centro de Desenvolvimento em
Aquicultura e Pesca - CEPAD
Fazenda Marinha Cavalão Marinho
Fazenda Marinha Atlântico Sul

CONVÊNIO
Portaria n° 438/2012
Ministério da Pesca e Aquicultura
Florianópolis 2014



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. FORMAS DE OBTENÇÃO DE SEMENTES	8
RASPAGEM DOS COSTÕES	
COLETORES ARTIFICIAIS	
PRODUÇÃO EM LABORATÓRIO	
3. ASSENTAMENTO REMOTO	10
3.1 OBTENÇÃO DAS LARVAS	
3.2 ASSENTAMENTO NO MAR	
ESTRUTURAS DE CULTIVO	
TRANSFERÊNCIA DAS LARVAS PARA O MAR	
CRESCIMENTO E MANEJO	
3.3 ASSENTAMENTO EM CANAL DE ÁGUA (RACEWAY)	
4. PONTOS IMPORTANTES	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
7. APÊNDICE I	20
O ASSENTAMENTO REMOTO DE MEXILHÕES EM 12 LIÇÕES	
8. APÊNDICE II	24
FASES DE DESENVOLVIMENTO: DE LARVA À SEMENTE	

Foto da capa: Fazenda Marinha Cavalão Marinho

1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de moluscos, em 2010, atingiu 14,2 milhões de toneladas, representando 23,6% da produção total em aquicultura. Desta produção aproximadamente 12,5% referem-se à produção de mexilhões (FAO 2012).

Em 2012, a produção total de moluscos bivalves comercializados em Santa Catarina (mexilhões, ostras e vieiras) foi de 23.495 toneladas, representando um aumento de 28,71% em relação à produção da safra de 2011 (EPAGRI/

Em Santa Catarina a produção de moluscos bivalves é expressiva, fazendo do estado o maior produtor do país.

CEDAP, 2013).

O molusco bivalve mais produzido em 2012 foi o mexilhão *Perna perna*, com 21.037 toneladas, representando 89,49% da produção total. Os municípios que mais contribuíram para a produção total desta espécie foram Palhoça, com 13.753 toneladas, e Penha, com 2.930 toneladas,

O IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) estabelece através da Instrução Normativa nº 105, de 20 de julho de 2006, períodos de defeso do mexilhão Perna perna nas regiões sudeste e sul do Brasil, de 1 de setembro a 31 de dezembro de cada ano. Estabelece, também, critérios para a retirada de sementes nos costões, limitando a quantidade e a forma de extração.

O processo de regularização possibilitará aos maricultores o acesso a políticas públicas de incentivo à produção, tais como crédito subsidiado para custeio de safras e investimentos em infraestrutura.

representando um aumento de 41,7% e de 12%, respectivamente, em relação à safra 2011.

Estima-se que, em breve a produção de moluscos em Santa Catarina ultrapasse os patamares atuais devido à regularização da maricultura no Estado, incrementando o número e o tamanho das áreas aquícolas. Este processo está em fase de execução e irá resultar no desenvolvimento e ocupação de um total de

2.000 áreas marítimas para o cultivo de moluscos. Este crescimento poderá levar a atividade a atingir níveis empresariais e profissionais mais elevados, permitindo o aporte de recursos e investimentos privados, que deverão promover o desenvolvimento e a industrialização do setor. Tal fato possibilitará a diversificação da produção e distribuição de produtos com qualidade certificada.

Para dar sustentabilidade a esse aumento na produção, é necessário que haja oferta de larvas e sementes de mexilhão.

Utilizar apenas sementes provenientes da extração em estoques naturais é insustentável ambiental e economicamente.

2. FORMAS DE OBTENÇÃO DE SEMENTES DE MEXILHÕES

a) Raspagem dos costões

As sementes são retiradas dos costões através do processo de raspagem. Este método é prejudicial ao ecossistema, tendo em vista que os estoques naturais apresentam baixa capacidade de recuperação. Além disso, estudos comprovam que as sementes provenientes de costão não apresentam bom crescimento em cultivo.

b) Coletores artificiais

Consistem na instalação de estruturas no mar, como cabos filamentosos, para captação de larvas de mexilhões, resultando

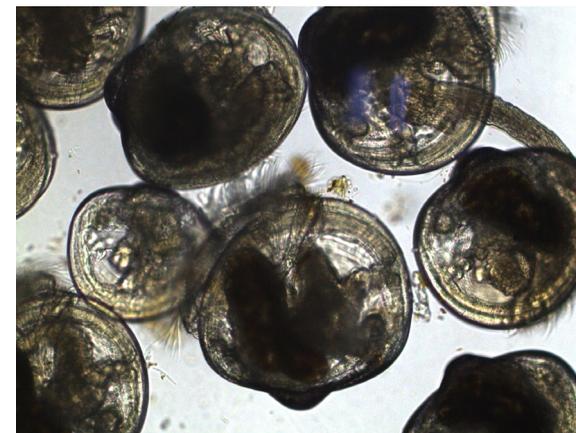


Figura 1 - Recolhimento de cabo coletor de sementes de mexilhões *Perna perna*.
(Foto: Felipe M Suplicy)

no recrutamento de sementes (Figura 1). Apesar do baixo custo financeiro, é importante ressaltar que esta técnica não apresenta captação regular ao longo do tempo e pode variar de acordo com as condições ambientais e entre as diferentes localidades em Santa Catarina. Isso impossibilita que o produtor faça um planejamento de sua produção.

c) Produção em laboratório

As larvas (Figura 2) e sementes de mexilhões são produzidas em laboratório a partir de reprodutores cultivados. Esta técnica envolve diferentes etapas, como desova, larvicultura, assentamento e produção de microalgas, entre outras. A produção de



larvas em laboratório contribui para a estabilidade da produção, favorecendo o crescimento da mitilicultura.

Figura 2 - Larvas de mexilhões *Perna perna*, com pé ativo, prontas para assentamento.
(Foto: Laboratório de Moluscos Marinhos)

Atualmente, o Laboratório de Moluscos Marinhos da UFSC é o único no Brasil a fornecer larvas olhadas de mexilhões para assentamento remoto.

3. ASSENTAMENTO REMOTO

3.1 OBTENÇÃO DAS LARVAS OLHADAS

O Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) produz larvas olhadas, (larvas prontas para o assentamento) de mexilhão (*Perna perna*), a fim de direcioná-las aos produtores. O produtor as adquire e realiza o assentamento na própria fazenda marinha, colocando-as em estruturas apropriadas no mar ou em canal de água (Raceway). Esta técnica, conhecida como assentamento remoto, é ambientalmente correta e segura para a obtenção de sementes de mexilhão. Esse tipo de assentamento permite que o produtor faça uma previsão de produção, além de preservar os estoques naturais.

Após a entrega das larvas aos produtores, recomenda-se que sejam mantidas na geladeira (5°C a 7°C) por no máximo 24 horas.



Figura 3- Larvas olhadas de mexilhão *Perna perna* embaladas para transporte. (Foto: Laboratório de Moluscos Marinhos)

As larvas a serem entregues aos produtores são selecionadas por tamanho, em malhas de 210 e 230 micrometros (μm), embaladas em telas de náilon (100 μm) e mantidas úmidas dentro de caixas de isopor (Figura 3). O produtor as transfere para a água do mar no menor tempo possível.

3.2 ASSENTAMENTO NO MAR

a) Estruturas de cultivo

As estruturas utilizadas são, em geral, caixas flutuantes de madeira (1,0 x 1,0 metro), divididas em quatro repartições (0,5 x 0,5 metros cada repartição), contendo cabos filamentosos (cabos coletores) para fixação das larvas (Figura 4). Os flutuadores para as caixas podem ser boias de tubos de PVC (40 ou 50 mm de diâmetro) com as extremidades fechadas com tampão. As faces da caixa são feitas de telas de náilon (100 μm), o que permite a

O Assentamento Remoto é uma técnica ambientalmente correta e segura para a obtenção de sementes de mexilhão.



Figura 4 - Caixas flutuantes para assentamento remoto de mexilhão *Perna perna*. (Foto: Laboratório de Moluscos Marinhos)

entrada da água do mar. O objetivo é manter as caixas flutuando na linha da água, de forma que ocorra bastante circulação de água, espalhando as sementes e oxigenando a água.

Os coletores filamentosos podem ser de cabos desfiados, cabo tipo árvore de natal e redes trançadas, dentre outros, que servirão de substrato para a fixação das larvas (Figura 5).



Figura 5- Diferentes tipos de cabos filamentosos utilizados como coletores para assentamento das larvas de mexilhão.
(Foto: Laboratório de Moluscos Marinhas)

De acordo com o crescimento das sementes, os coletores, já contendo as larvas fixadas, devem ser transferidos para caixas com telas de maior abertura, conforme o quadro abaixo.

TEMPO DE CULTIVO	TAMANHO APROX. DA LARVA (μm)	TAMANHO DA MALHA (μm)
Início até 30 dias	210-500	180
30-90 dias	500-750	280
90-120 dias	750-1500	500
>120 dias	>1500	1000

Biofilme é uma camada de bactérias que se forma sobre os objetos mantidos submersos na água, favorecendo o assentamento das larvas.

Recomenda-se colocar as caixas, contendo os cabos coletores, no mar, 15 dias antes do povoamento com as larvas olhadas, para criar um “biofilme” nos cabos que favorecerá a fixação das larvas.

b) Transferência das larvas para o mar

O trabalho de assentamento remoto é iniciado com a saída das larvas do laboratório. O seu transporte para a fazenda deve ser o mais breve possível, a fim de evitar que elas fiquem muito tempo fora da água.

Na fazenda, o primeiro passo é aclimatá-las. Para tanto, colocam-se as larvas em um balde ou outro recipiente semelhante contendo água do mar da própria área de cultivo, por aproximadamente 15 minutos, para que elas possam se adaptar a essas novas condições.

Durante o período de aclimação, inicia-se a abertura das caixas e acomodam-se os coletores (já com biofilme) para receber as larvas. Estando as caixas abertas, retira-se do balde a quantidade de larvas desejada (quantidade proporcional ao tamanho do coletor utilizado) e, com a ajuda de um regador de jardim, espalham-se as larvas sobre os coletores (Figura 6), sempre cuidando para mantê-las no espaço interno da caixa.

De forma geral, com 1 milhão de larvas é possível povoar 1 caixa de 1 x 1 metro, com 4 subdivisões. Em cada subdivisão é possível

colocar aproximadamente 10 metros de coletor, resultando em 25.000 larvas/metro de coletor. Imediatamente após o povoamento, as caixas devem ser recolocadas na água.



Figura 6- Povoamento (semeadura) das caixas flutuantes com larvas olhadas do mexilhão *Perna perna*. (Foto: Fazenda Marinha Atlântico Sul)

Encerrada a etapa de povoamento, as larvas são mantidas no mar para se assentarem, crescerem e se transformarem em sementes.

Quando saem do laboratório, as larvas encontram-se aptas à fixação. Nesta etapa, elas alternam seus movimentos entre a natação e o rastejamento, até iniciarem sua fixação, realizada, preferentemente, sobre um substrato filamentoso. Após essa primeira fixação, as larvas migram para um substrato mais rígido onde se fixam mais firmemente. A partir desse ponto são cha-

madas de sementes. Para retirá-las dos coletores e confeccionar as cordas, as sementes devem ter entre 20 mm a 30 mm de comprimento.

c) Crescimento e manejo

Durante o período em que as larvas estão nas caixas é necessário realizar o manejo das mesmas. Semanalmente as caixas devem ser observadas, para verificar se há necessidade de limpeza das telas a fim de retirar toda a sujeira acumulada, permitindo sempre uma boa circulação de água para as sementes. A limpeza pode ser feita com jato de água ou escovando as telas e deve ser realizada em intervalos não superiores a 15 dias.

Além da limpeza as sementes devem ser peneiradas a fim de se acompanhar seu crescimento, procurando manter a quantidade adequada ao espaço disponível (repicagem). A repicagem deve ser feita a cada 30 dias e, para tanto, se faz necessária a adição de mais caixas flutuantes ao sistema. Durante os primeiros 60 dias as sementes são peneiradas somente em água do mar. Após esta etapa, o peneiramento deve ser feito em água doce, para auxiliar na soltura do bisso, facilitando a separação dos animais (Figura 7).

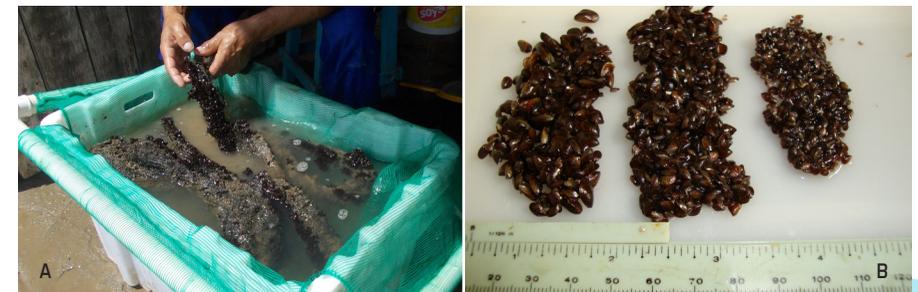


Figura 7 - A. Destacamento das sementes para peneiramento. B. Seleção de tamanho e repicagem (Foto: Felipe M. Suplicy/Cavalo Marinho).

Esta rotina de manejo das estruturas e acompanhamento do crescimento dos animais segue até que as sementes atinjam tamanho adequado (2-3 cm) para serem transferidas para cordas de cultivo e, então, prosseguirem sendo cultivadas de acordo com as técnicas tradicionais da mitilicultura (Figura 8).



Figuras 8 - A. Sementes prontas para ensacamento B. Cabos coletores com sementes, envolvidas por malha de algodão, prontos para serem colocadas nos long-lines.

DICA

Para definir a densidade, coloque as sementes no quadrado da caixa e espalhe, para que elas ocupem metade do quadrado. Quando estiverem novamente ocupando todo o quadrado é hora de repicar.

RENDIMENTO ESPERADO = 25%

DE 1 MILHÃO DE LARVAS OLHADAS = 250.000 SEMENTES

Esta quantidade de sementes gera de 250 a 300 cordas com 2 kg de massa e 1 m de comprimento.

TEMPO	QUANTIDADE DE CAIXAS	TAMANHO DA MALHA (µm)
30 dias	1	180
	1	280
60 dias	1	180
	2	280
	1	500
	1	700
120 dias*	1	1000
	1	280
	1	500
	1	700
	2	1000

Pode-se programar o número de caixas e a malha ideal a ser utilizada, conforme o desenvolvimento das sementes (veja quadro ao lado).

A evolução do crescimento e a engorda das sementes ao longo do processo podem ser visualizadas nas páginas 24 e 25 deste manual.

3.3 ASSENTAMENTO EM CANAL DE ÁGUA (RACEWAY)

Após a obtenção das larvas no laboratório, estas podem ser colocadas em canal de água (raceway).

Neste tipo de técnica de assentamento remoto, são utilizados tanques localizados em local abrigado e perto do mar. É necessário um sistema de bombeamento da água do mar para estes canais (tanques), para que ocorra a troca constante de água e oferta de alimento para as larvas ou sementes. Na saída dos canais deve ser colocada uma tela de tamanho adequado para evitar a perda das larvas ou sementes. Para isso, deve-se obedecer as recomendações fornecidas no quadro anterior. Um pequeno compressor de ar deve ser utilizado para promover a aeração da água. Dentro dos canais são colocados os coletores artificiais (já com biofilme) de forma que ocupem a maior área possível. A quantidade de larvas por metro de coletor deve ser calculada, conforme já citado, para assentamento em caixas flutuantes.

4. PONTOS IMPORTANTES

- Maturar o coletor por imersão em água do mar durante 7 a 15 dias antes do povoamento (semeadura) com as larvas, para formação do biofilme;
- Distribuir o coletor dentro do quadrado da caixa uniformemente até completar a superfície;
- As larvas devem ser espalhadas uniformemente sobre os coletores;
- Na primeira repicagem retirar as sementes do coletor;
- Após retirar as sementes, retornar uma caixa com o coletor, pois algumas sementes, ainda pequenas, poderão crescer no próprio coletor;
- Raspar o restante das sementes da caixa;
- Caso o crescimento seja homogêneo e as sementes estejam grandes e bem fixas, pode-se colocar o coletor, contendo as sementes diretamente no sistema de cultivo, com a malha de algodão por fora,

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Fazenda Marinha Atlântico Sul desenvolveu uma tecnologia de assentamento remoto com nível satisfatório e ministrou inúmeros cursos gratuitos, em parceria com o SENAR/SC, para o ensino da técnica de assentamento remoto aos produtores.

O programa de distribuição de larvas de mexilhões é fomentado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura e já permitiu ao Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da UFSC distribuir mais de 200 milhões de larvas de mexilhões em quatro anos de atividades, beneficiando mais de 130 produtores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EPAGRI/CEDAP (2013). Síntese informativa da maricultura 2012. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br>

FAO (2012). The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Disponível em: <http://www.fao.org>

7. APÊNDICE 1

O ASSENTAMENTO REMOTO DE MEXILHÕES EM 12 LIÇÕES

1



As larvas chegam em uma caixinha de isopor. No laboratório, são peneiradas em malhas de 210 a 230 μ e embrulhadas em uma trouxinha de rede de nylon de malha de 180 μ . A trouxinha é aberta e elas são liberadas em um balde, previamente preenchido com água do mar, para que se faça a aclimação.

2



A aclimação leva em torno de 15 minutos. É realizada para que as larvas se adaptem às novas condições da água, diferentes daquelas do laboratório (material em suspensão, salinidade, temperatura). Elas são gentilmente mexidas com movimentos verticais para que se recuperem e voltem à livre natação.

3



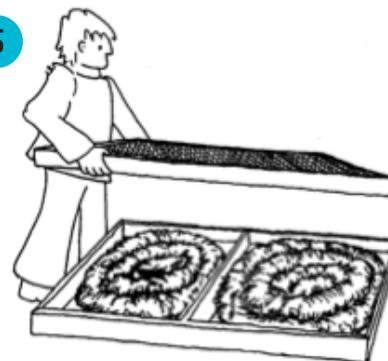
Bom sinal de que as larvas estão boas para o assentamento é a formação de "cordões" de larvas. Na fase de assentamento elas produzem um muco e vão se "embaraçando" mutuamente nele, gerando os "cordões" verticais.

4



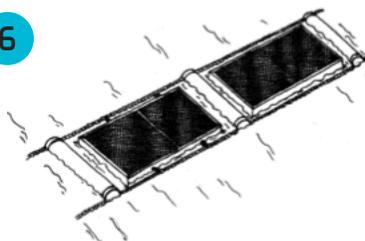
Os coletores no interior das caixas devem estar bem molhados. O conteúdo do balde (água e larvas) é transportado para um regador de jardim. Regam-se então cuidadosamente os coletores ajeitados na base da caixa.

5



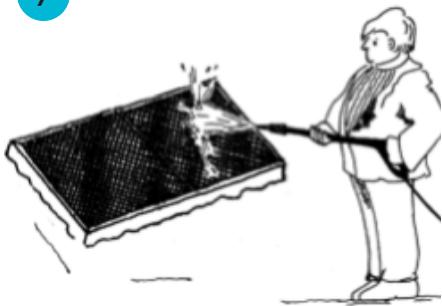
Terminada esta etapa, com todas as larvas distribuídas da forma mais homogênea possível, a tampa é unida à base da caixa e firmemente fechada.

6



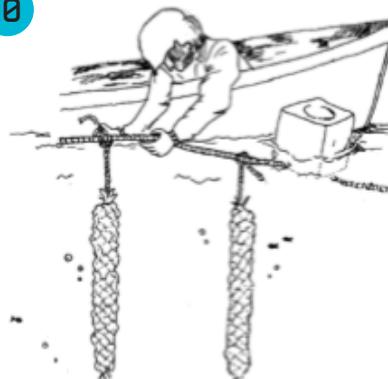
A caixa é lançada ao mar, amarrada ao espinhel. A fuga das larvas é impossibilitada, assim como é restringida a entrada de predadores. Ao mesmo tempo, o balançar do mar provê constantemente suprimento de água nova, rica em oxigênio e fitoplâncton.

7



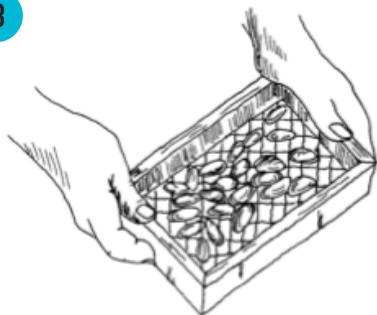
As caixas com os coletores ou já sem eles, apenas com sementes, devem ser lavadas a cada 10 dias, mais ou menos. Isso evita que as incrustações e o lodo fechem as malhas e impeçam a entrada de água nas caixas.

10



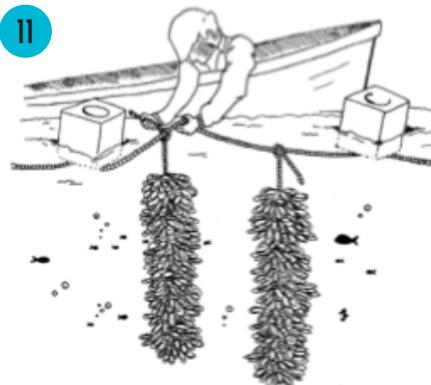
Por fim, as pencas recém feitas são amarradas ao espinhel. Caso tenham recebido a proteção externa, esta deverá ser retirada em um mês. Quando as sementes atingirem de 2 a 3 centímetros, faz-se avaliação da necessidade de desdobre.

8



Ao atingirem o tamanho de um a dois centímetros, as sementes são retiradas das caixas para confecção de pencas. Para tanto, peneiram-se as mesmas para maior uniformidade de crescimento e rendimento na colheita.

11



O desdobre é realizado após uns dois meses, caso se perceba excesso de mexilhões nas pencas, o que causa queda na taxa de crescimento. Durante esse período fazem-se a vigília dos espinheis e os reparos necessários em cabos, bóias e pencas para evitar perdas de safra.

9



Essas pencas poderão ser preliminares e sofrer desdobre mais tarde, à medida que se perceba, durante a engorda, excesso de mexilhões que comprometam o crescimento. Um cuidado necessário deve ser realizado. As pencas precisam de proteção externa de rede plástica, para evitar predação provocada por peixes.

12



Os mexilhões estarão prontos para comercialização em sete meses. Espera-se para fazer a colheita quando o rendimento estiver perto dos 20%, ou seja, cinco quilos de mexilhão vivo rendendo um quilo de carne.

8. APÊNDICE 2

FASES DE DESENVOLVIMENTO DAS LARVAS AS SEMENTES



Semeando larvas nos coletores.



Visão de uma caixa com coletores cheios de sementes aos 75 dias.



Pré-sementes com 30 dias depois de assentadas.



Sementes com 105 dias.



Pré-sementes com 45 dias depois de assentadas.



Sementes prontas aos 135 dias.



Ministério da
Pesca e Aquicultura

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA