

Rede de Piscicultura Marinha



Sub-Rede
Cavalo-Marinho
Cultivar para conservar



Avanços na aquicultura do
cavalo-marinho
Hippocampus reidi
no Brasil

Coordenadora
Prof^a Dr^a Lília Pereira Souza Santos

Catálogo na fonte:
Bibliotecária Liliane Campos Gonzaga de Noronha, CRB4-1402

A946 Avanços na aquicultura do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no
Brasil coordenadora Lília Pereira Souza Santos.
Recife : Ed. Universitária da UFPE, 2014.

64 p. : il.
Inclui bibliografia.

ISBN: 978-85-415-0424-9

1. Aquicultura. 2. Cavalo-marinho – Criação. 3. Biologia de conservação.
I. Santos, Lília Pereira Souza (Coord.).
639.8 CDD (23.ed.) UFPE (BC2014-021).



Índice

Apresentação.....	4
Biologia dos cavalos-marinhos.....	6
Reprodução.....	10
Alimentação.....	12
Tolerância à salinidade.....	15
Aspectos legais.....	16
Passos para legalização.....	18
Produção comercial.....	19
Obtenção dos reprodutores.....	20
Procedimento de coleta.....	22
Transporte.....	24
Aquicultura em sistema de recirculação fechado.....	26
Reprodutores.....	28
Berçário.....	29

Crescimento.....	30
Alimentação.....	32
Aquicultura em sistema orgânico em viveiros escavados.....	36
Reprodutores.....	38
Berçário.....	42
Crescimento.....	44
Viabilidade.....	50
Compra e manutenção em aquários como hobby.....	52
Acclimação.....	54
Alimentação.....	56
Perspectivas.....	58
Leitura recomendada.....	60
Equipe.....	62

Apresentação



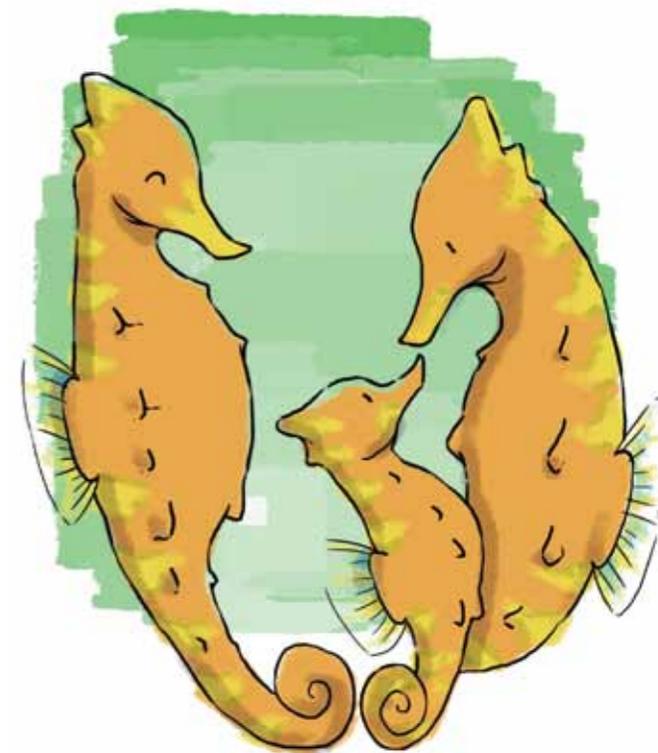
O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, o Fundo Setorial do Agronegócio – CT - Agronegócio e o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA lançaram em 2009 um edital para fomentar estudos de Piscicultura Marinha no Brasil.

Esta cartilha é resultado dos estudos realizados pela Rede de Pesquisa “Sistemas de produção do Cavalo-Marinho *Hippocampus reidi* (Syngnathidae)” composta por seis laboratórios de pesquisa de universidades brasileiras e duas empresas privadas. Seu principal objetivo é descrever os avanços no conhecimento da aquicultura dessa espécie e rever o conhecimento prévio já existente para o público não especializado.

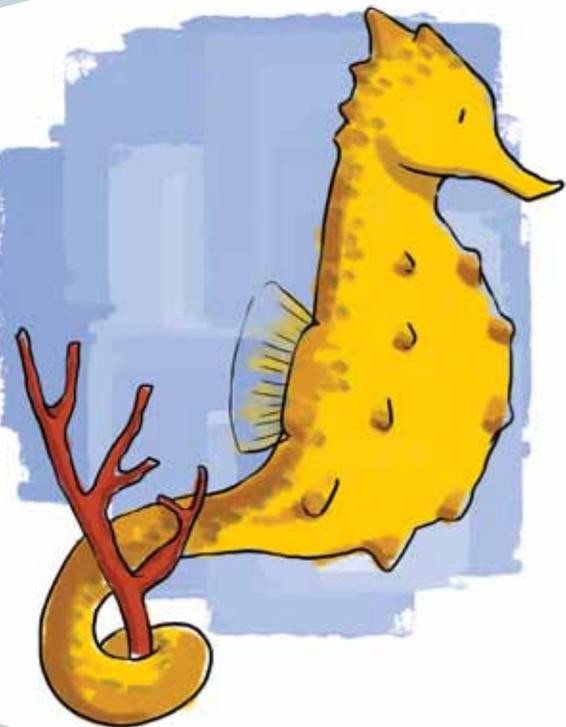
O desenvolvimento do cultivo comercial de qualquer espécie deve sempre se basear em um conhecimento profundo de vários aspectos de sua biologia. Conhecimentos sobre a alimentação, crescimento, reprodução, fisiologia, ecologia, nutrição e tolerância a parâmetros ambientais estão entre os mais importantes a serem estudados, paralelamente ao domínio das técnicas de cultivo em massa.

No caso do cavalo-marinho *H. reidi*, espécie nativa do Brasil, aspectos legais sobre a proteção de suas populações nativas também devem ser considerados antes de qualquer tentativa de comercialização. Além desses aspectos biológicos e legais, informações sobre o mercado consumidor dos indivíduos produzidos, preços alcançados no varejo e no atacado e custos envolvidos no processo de produção são essenciais para uma análise da viabilidade econômica da atividade comercial.

Vários desses aspectos são abordados e discutidos nesta cartilha de forma a auxiliar o empreendedor que queira investir nesta atividade em desenvolvimento no Brasil. O aquarista que quiser cultivar esta espécie de forma amadora, também encontrará aqui noções importantes para a correta manutenção dos animais.

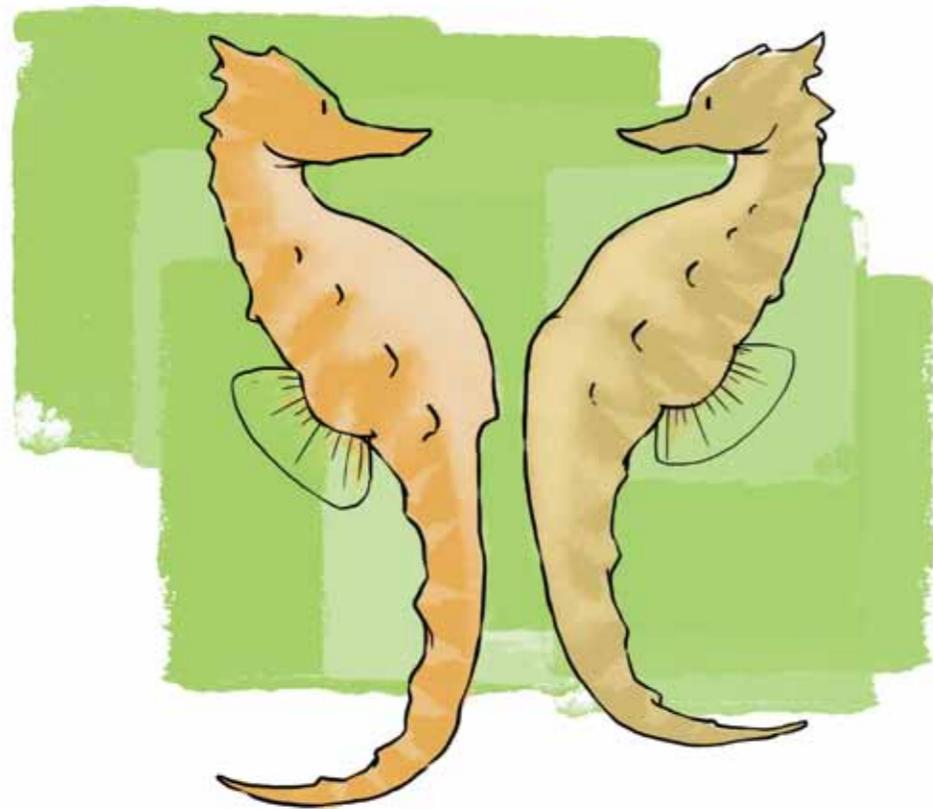


Biologia dos cavalos-marinhos



Os cavalos-marinhos são peixes ósseos com uma característica única: são os machos, ao invés das fêmeas, que ficam “grávidos” por fecundar e guardar os ovos dentro de uma bolsa incubadora até a liberação dos filhotes completamente formados. Eles possuem o corpo coberto por placas ósseas, cabeça alargada com focinho tubular terminando em uma boca sem dentes. Seu nado normalmente é lento, porém evitam os predadores por sua capacidade de se camuflar nos ambientes que habitam. Sua cauda flexível permite que se prendam a diferentes substratos como corais, algas, raízes de mangue entre outros.

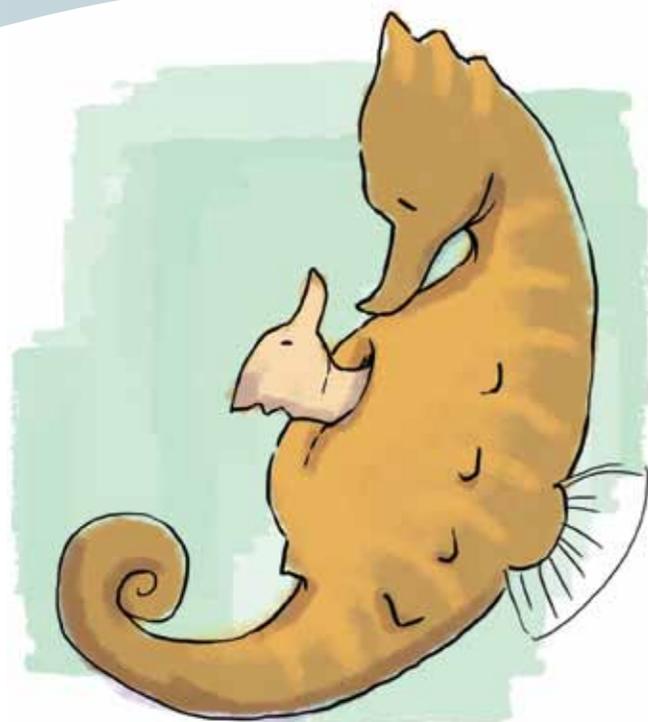




Os cavalos-marinhos variam de 1 a 32 cm de comprimento na forma adulta. Todos os cavalos-marinhos são classificados dentro de um único gênero *Hippocampus*. Para diferenciar uma espécie da outra, os cientistas avaliam o tamanho do focinho, altura da coroa, espinhos da cabeça e do corpo, número de anéis do tronco e da cauda e número de raios das nadadeiras dorsais e peitorais. Os sexos têm diferentes formas, machos são geralmente mais magros e com menos espinhos possuindo uma bolsa incubadora na região ventral. Suas cores variam do preto ao amarelo e vermelho, dependendo da espécie e do local em que o animal vive.

A maioria das espécies de cavalo-marinho distribui-se em águas costeiras tropicais e subtropicais. Na costa brasileira, estão distribuídas por todo o litoral e são encontradas em recifes, baías e bancos de algas, além de manguezais e lagunas.

O cavalo-marinho de focinho longo *H. reidi* é o mais comum nos estuários brasileiros. São facilmente coletados e comercializados para fins ornamentais, para medicina popular, fins religiosos e souvenir. A principal diferença entre *H. reidi* e outras espécies é o tamanho do focinho ser maior que a distância do olho até o opérculo. Ele pode atingir um tamanho um pouco maior que 20 cm de comprimento.

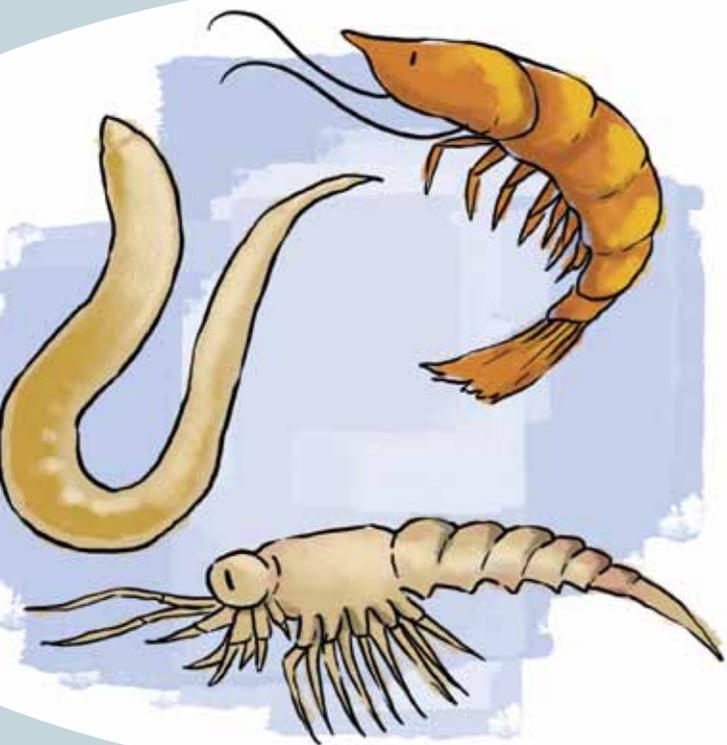


Reprodução

Os rituais de corte são bastante complexos e os casais podem ser estáveis por longos períodos. O macho exibe-se para a fêmea mudando a sua coloração e abrindo o poro da bolsa incubadora, podendo inflá-la. Ele mostra comportamento ativo, indo ao encontro da potencial parceira, agarrando-a com a sua cauda preênsil e nadando junto a ela. O macho coloca a abertura da bolsa na direção do poro genital da fêmea para que esta deposite os ovos que serão fertilizados e incubados.

Normalmente são liberados de 300 a 1.000 juvenis em cada postura, embora algumas vezes sejam liberados até 1.800. Normalmente as posturas ocorrem em intervalos de aproximadamente 14 dias. Os filhotes, chamados de juvenis, já nascem com a mesma forma dos adultos com tamanho de 4 a 8 mm. Seus sistemas digestivo e imunológico já estão praticamente prontos no momento do nascimento. Normalmente os cavalos-marinhos reproduzem-se com facilidade em aquários, o que faz com que seu cultivo seja uma atividade promissora. O cultivo comercial de *H. reidi* no Brasil é realizado por uma empresa no Espírito Santo, em sistemas de aquários com recirculação de água do mar. Nessa empresa os juvenis são cultivados de 22°C a 27°C e apresentam a primeira postura de ovos por volta de 80 dias de vida.

Entre 15 e 30 dias de vida, o juvenil começa a procurar substratos para se fixar com sua cauda e deixa de ficar nadando livremente na coluna d'água. Nessa fase ocorre também a mudança de cor do marrom ou preto para colorido.

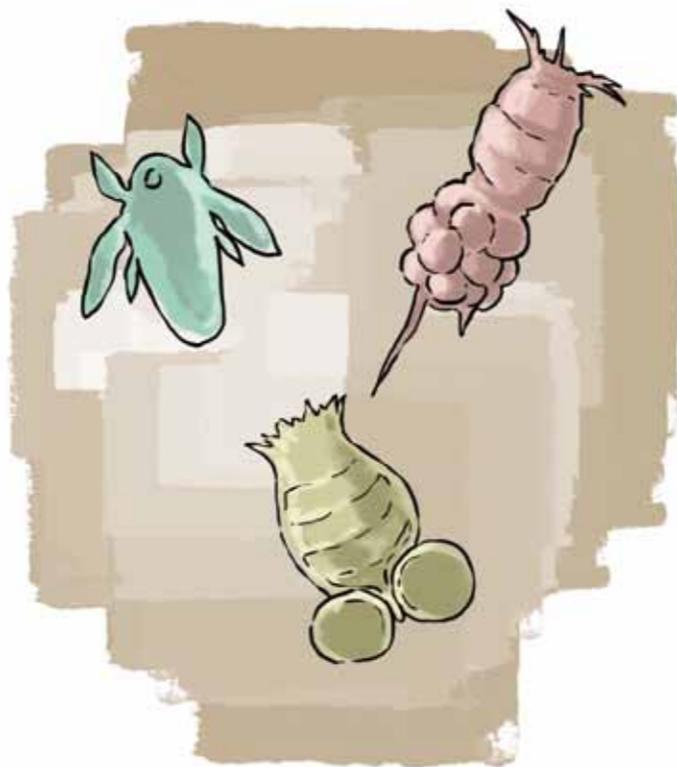


Alimentação

Os cavalos-marinhos são predadores carnívoros e alimentam-se principalmente de pequenos crustáceos, nematódeos e peixes no ambiente natural. Em cativeiro eles não comem ração, o que dificulta bastante sua manutenção. *H. reidi*, no entanto, pode ser adaptada a ingerir os crustáceos congelados



Os juvenis recém-nascidos são muito pequenos para comer qualquer tipo de alimento. Eles podem ingerir náuplios de artêmia, mas preferem itens menores como rotíferos ou náuplios de copépodos. A partir do quinto dia de vida, a ingestão dos náuplios de artêmias já é recomendada.



Tolerância à salinidade

Por serem encontrados em estuários, onde rios desembocam no mar, *H. reidi* tolera mudança na salinidade da água. Mas o limite aceito pela espécie é de 10 g/L, sendo melhor cultivá-la acima de 15 g/L. Chuvas muito fortes, que reduzem muito a salinidade, podem causar mortalidade em animais produzidos em viveiros.



Aspectos Legais

No Brasil não existe uma legislação específica quanto ao comércio e exploração dos cavalos marinhos, mas estão inseridos na legislação de peixes ornamentais.

A Lei N° 5.197, Lei de proteção à fauna, de 3 de janeiro de 1967, estabelece a proibição do comércio de espécies da fauna silvestre e de produtos e objetos que impliquem a sua caça. Diz entretanto, que o poder público determinará a cota diária de exemplares cuja utilização será permitida.

A Instrução Normativa n° 5 de 21 de maio de 2001 inclui o *Hippocampus reidi* na lista de espécies ameaçadas de extinção e espécies sobrexplotadas ou ameaçadas de sobrexplotação.

A Instrução Normativa (IN) n° 202 de 22 de outubro de 2008 dispõe sobre as normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos de águas marinhas e estuarinas com finalidade ornamental, incluindo os cavalos-marinhos.

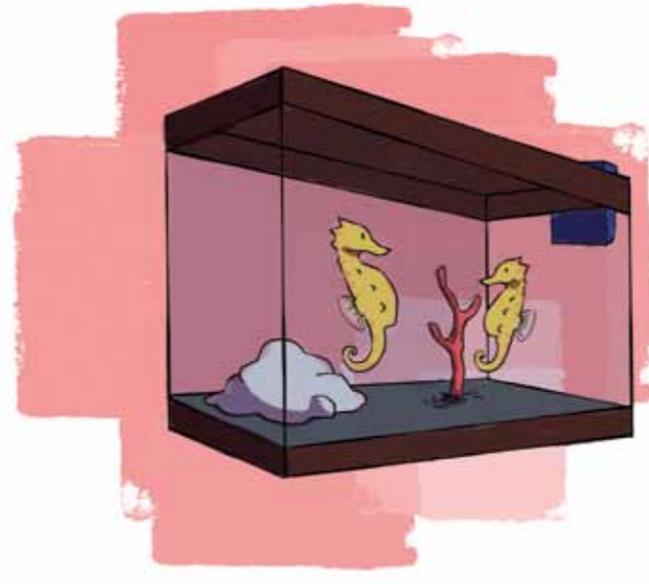
Essa IN estabelece a permissão de captura, transporte e comercialização de 136 espécies marinhas e lista tarrafas e puçás como petrechos permitidos para a pesca. Proíbe, porém o uso de substâncias químicas para a captura dos peixes.

Como os cavalos-marinhos estão listados no apêndice II da Convenção Internacional sobre Comércio das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), sua exportação deve ser autorizada pelo IBAMA, conforme institui a IN 140 de 18 de dezembro de 2006.

Passos para legalização

Para legalizar uma produção comercial de cavalo-marinho no Brasil o produtor deve:

- 1 - Obter licença ambiental junto ao órgão estadual ou municipal responsável;
 - 2 - Inscrever-se no Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP, categoria aquicultor, de maneira online através do site do MPA (www.mpa.gov.br);
 - 3 - Registrar-se no Cadastro Técnico Federal do IBAMA (www.ibama.gov.br) na categoria específica de Manejo de recursos aquáticos vivos;
 - 4 - Solicitar, no Núcleo de Pesca do IBAMA, uma vistoria técnica apresentando toda a documentação do empreendimento e provando a origem legal dos reprodutores (Nota Fiscal ou licença de pesca do IBAMA);
 - 5 - Para comercializar os animais produzidos no mercado nacional, o produtor deve solicitar em 5 vias, para a Superintendência Estadual do IBAMA, a Guia de Trânsito de Peixes Ornamentais (modelo na IN 202/2008);
 - 6 - Se o produtor desejar exportar os animais produzidos, deve solicitar a licença CITES, conforme instituído na IN 140/2006 IBAMA, via sistema eletrônico (www.ibama.gov.br/cites).
- Além desses passos, o produtor deve informar-se sobre os documentos para abertura de empresa comercial e eventuais exigências sanitárias do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.



Produção comercial

Comercialmente os cavalos-marinhos são usados para:

Aquarismo como peixe ornamental (vivo);

Curiosidade como souvenir (seco inteiro) para chaveiro, colar etc;

Medicina tradicional (seco ou em pó).

No Brasil apenas a produção como ornamental tem atraído o interesse de aquicultores. A produção pode ser feita em sistemas semi-intensivos ou intensivos e pode envolver diversas técnicas, mas é sempre feita em três etapas:

Reprodução: manutenção dos adultos reprodutores e obtenção de juvenis I recém-nascidos;

Berçário: fase de manutenção do juvenil I pelágico até juvenil II bentônico;

Crescimento: fase de manutenção do juvenil II até o tamanho comercial.



Obtenção dos reprodutores

A primeira preocupação do produtor é pensar na estrutura de produção, se vai usar aquários, tanques ou gaiolas. Em segundo lugar ele deve pensar como formará o plantel de reprodutores.

A obtenção de reprodutores pode se dar de três formas:

- 1 - Coleta em ambiente natural;
- 2 - Compra de pescadores;
- 3 - Compra de um produtor mais antigo.

Nas duas primeiras formas, o animal provém do ambiente natural e deve ser legalizado junto ao IBAMA. Em geral, as primeiras formas são mais comuns, pois não existem muitos produtores comerciais no Brasil para compra de reprodutores.



Procedimento de coleta

Caso o aqüicultor deseje acompanhar o pescador em sua coleta, ele deve preparar o seguinte material básico:

- Baldes plásticos;
- Sacos plásticos para transporte de peixe;
- Elástico para fechar o saco;
- Caixa térmica de isopor com tampa;
- Fita adesiva;
- Máscara de mergulho;
- Luvas, botas e equipamento de segurança para o mergulho;
- Chapéu e roupa de manga comprida.

O mais difícil é encontrá-los em meio às raízes de mangue, mas, uma vez visto, ele é facilmente capturado manualmente. O animal deve ser transportado com água do próprio local de captura (o mais transparente possível) até o local de produção.



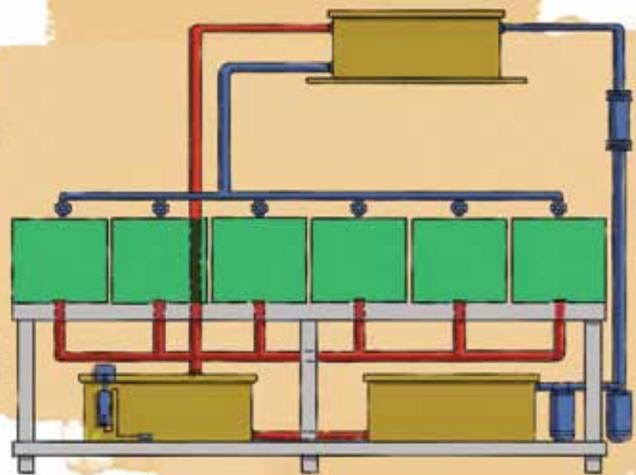
Transporte

O transporte desempenha um papel crucial no escoamento da produção de peixes vivos, assim, o máximo cuidado deve ser tomado. Os cavalos-marinhos produzidos no Brasil atendem principalmente o mercado externo de aquariofilia, que prefere animais entre 7,5 e 10 cm de altura, e o transporte é feito por via aérea.

Antes de serem transportados, os animais selecionados pelo tamanho, saúde, ausência de defeitos ou “gravidez” no caso dos machos, devem ficar 24 horas sem alimento. Eles são então colocados em sacos plásticos resistentes, normalmente com capacidade para 5 L, os quais são cheios com 2 L de água e 5 indivíduos. O restante do volume é preenchido com oxigênio. O saco é lacrado com elástico, para que o oxigênio e a água não escapem. Pelo menos dois indivíduos devem ser transportados por saco, para que eles possam se agarrar um ao outro.

O uso de anestésicos não é recomendado, mas é fundamental controlar a qualidade da água a fim de garantir a sobrevivência até o destino. Os sacos são colocados em caixas térmicas de isopor, lacradas e levadas ao aeroporto. As caixas devem ficar abrigadas, sem exposição ao sol ou frio, e o tempo de transporte não deve ultrapassar muito mais que 48h.

Aquicultura em sistema de recirculação fechado



Quando cultivados em aquários, os cavalos-marinhos são mantidos em um sistema fechado de recirculação de água. Esse sistema deve conter os equipamentos mínimos para manter a qualidade de água e o conforto dos animais, conforme descritos abaixo.

Equipamentos e suas respectivas funções para a manutenção da qualidade da água do sistema de recirculação:

Filtro biológico - Composto por bioballs, mídias cerâmicas ou outros materiais que proporcionem substrato para bactérias nitrificantes que degradam a amônia.

Filtro mecânico - Remover fezes, restos de alimentos e outras partículas.

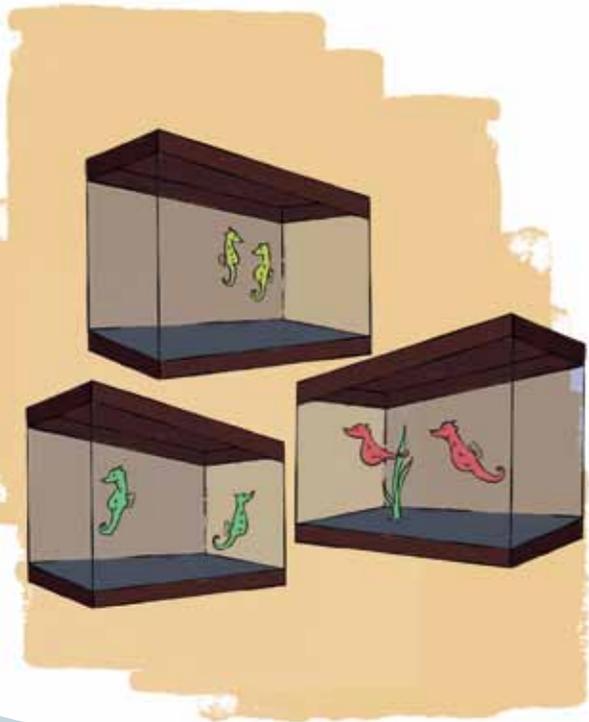
Skimmer - Retirar sólidos suspensos e proteínas da água.

Esterilizador Ultravioleta - Esterilizar a água de bactérias e outros microrganismos patogênicos.

Bombas - Recircular a água no sistema.

Aquários / tanques - Manter os reprodutores e cultivar os cavalos.

Para manter a temperatura da água nas condições ideais, pode ser necessário o uso de um resfriador (chiller) ou um aquecedor instalado no sistema, ou um condicionador de ar para manter a temperatura da água entre 23,5 e 27°C. A salinidade deve ser mantida entre 15 e 30 g/L. O fotoperíodo é mantido em 12 horas com luz e 12 sem luz. O nitrito, nitrato e amônia devem ser monitorados e mantidos próximo a zero e o pH entre 8,1 e 8,4. Os aquários devem ser sifonados pelo menos duas vezes ao dia, para a retirada da sujeira do fundo do aquário.



Reprodutores

Os reprodutores podem ser mantidos em casais, em aquários de no mínimo 70 L, ou em aquários maiores com vários machos e fêmeas.



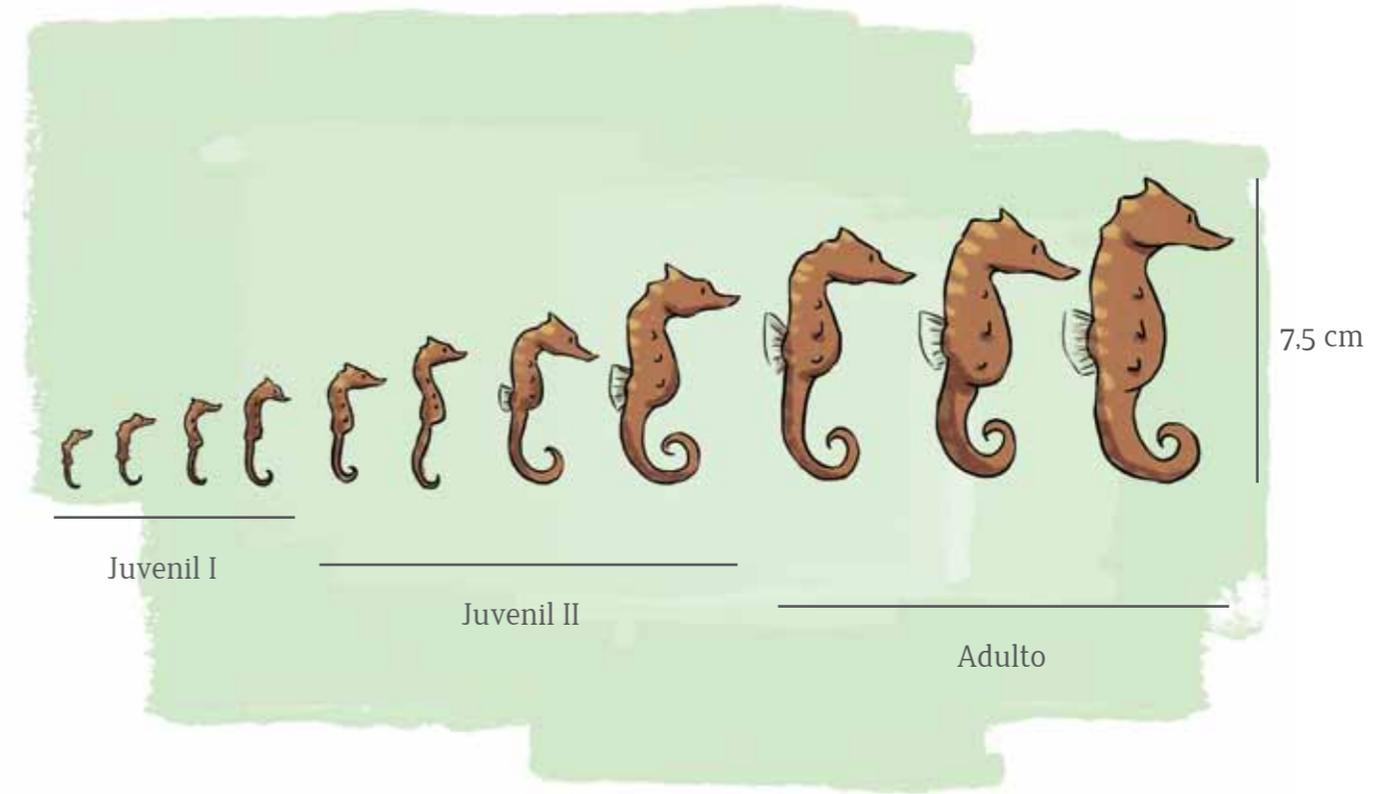
Berçário

Quando nascem, os juvenis I são retirados do aquário dos reprodutores e transferidos para os aquários berçários (aquários de 50 L em média), onde permanecem por 15 dias a uma densidade de aproximadamente 4 peixes/L.

Crescimento

Aos 16 dias, eles são relocados para aquários de 120 L no qual ficam a uma densidade de 1 a 2 peixes/L e aos 30 dias os animais são transferidos novamente para aquários de crescimento de 200 L a uma densidade de 0,75 peixes/L. Entre os 75 e 100 dias de idade, os jovens adultos já atingem o tamanho mínimo comercial de 7,5 cm e já estão aptos a serem vendidos.

A figura ao lado mostra as fases de vida do *Hippocampus reidi*.





Alimentação

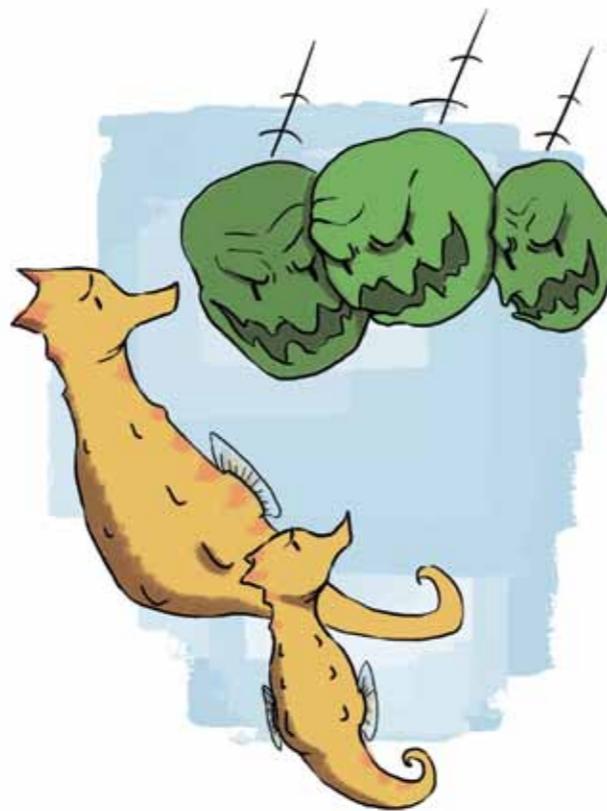
Como ainda não existe ração comercial para cavalos-marinhos no Brasil, tem-se que adotar algumas alternativas para a alimentação dos animais em aquários.

Do nascimento ao 6º dia de idade, os juvenis podem ser alimentados com zooplâncton vivo (3 a 5 organismos por ml), em sua maioria copépodos e copepoditos, capturados de preferência em estuário com uma rede de plâncton de malha 100µm ou com copépodos cultivados e náuplios de artêmia ou rotífero enriquecidos (10 org./ml).

Do 3º ao 30º dia, é ofertada artêmia viva enriquecida por 12 horas, em uma densidade de 3 a 5 org./ml. A partir do 20º dia, a alimentação é modificada para misidáceos vivos ou congelados, capturados no ambiente natural, com um pequeno puçá de mão ou com pós-larvas de camarão. A alimentação deve ser ofertada pelo menos três vezes ao dia.

A troca de alimentação entre as etapas deve ocorrer de maneira gradual, com ao menos três dias até a completa substituição de um alimento por outro.

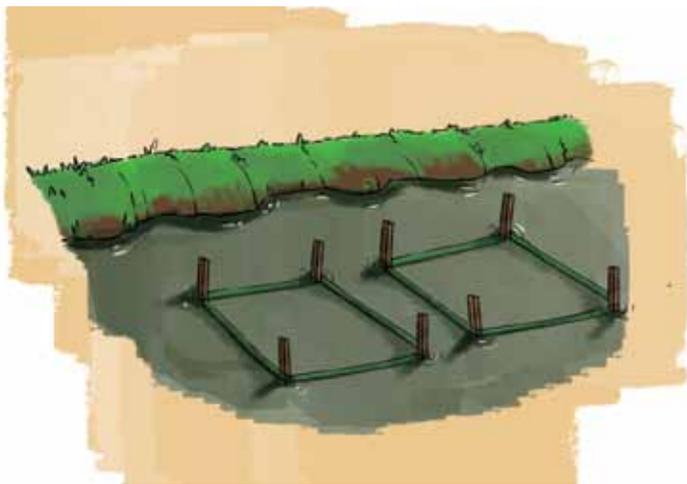
A utilização de alimento vivo selvagem pode ocasionar alguns problemas para o cultivo de cavalos-marinhos, principalmente em sistemas de recirculação de água. Um dos maiores problemas é a introdução de organismos patógenos, principalmente parasitas. Porém, organismos que não possuem uma ação nociva direta aos peixes, como anêmonas, camarão, caranguejo, água-viva e outros, também podem proliferar no sistema e ocasionar um desequilíbrio, se não for controlado, pode levar ao colapso do sistema. Muitas vezes, a única solução para acabar com a infestação é esvaziar o sistema de cultivo por completo e desinfetá-lo. Isso pode levar tempo considerável e acarretar prejuízo financeiro.



A maior mortalidade em cultivos de cavalos-marinhos ocorre nas primeiras semanas, os animais são mais frágeis e suscetíveis a patógenos oportunistas. A qualidade da água, a alimentação, as condições de temperatura e o fotoperíodo afetam diretamente a sobrevivência nessa etapa.

Uma das causas de morte de juvenis de cavalos-marinhos em cultivo é a ingestão de ar que resulta em flutuação e morte. A ingestão ocorre quando os juvenis deslocam-se para a superfície da água em busca de alimento, quando manipulados fora da água, ou até mesmo ao ingerirem ar para inflar suas bexigas natatórias. Isso pode ser controlado evitando a presença de bolhas pequenas na água, controlando o fluxo de entrada de água no aquário e não usando pedras porosas na aeração.

A viabilidade econômica desse tipo de cultivo ainda não foi estudada, logo tenha cuidado ao iniciar a atividade.



Aquicultura em sistema orgânico em viveiros escavados

A tecnologia descrita a seguir refere-se exclusivamente à produção de cavalo-marinho em uma fazenda de aquicultura orgânica, não devendo ser extrapolada para outros sistemas ainda não testados, incluindo o cultivo em gaiolas diretamente no estuário. Isso é muito importante, uma vez que o cultivo de peixes e camarões em viveiros escavados em áreas estuarinas, sem utilização de rações ou fertilização artificial, implica um ambiente significativamente diferente das fazendas de carcinicultura convencional, em que, à primeira vista, essa tecnologia poderia ser aplicada.

A elegância do sistema orgânico está no ponto em que os cavalos-marinhos exercem seu comportamento natural e são alimentados com organismos produzidos e coletados no ecossistema dos viveiros orgânicos, favorecidos por outros cultivos consorciados.



Reprodutores

A manutenção de reprodutores pode ser feita em piscinas plásticas circulares de 2.000 litros e 50 cm de profundidade, ao ar livre, com sombreamento de tela sombrite. O tanque deve ter pontos de aeração para manter uma leve circulação constante de água e fundo liso. Além disso, alguns substratos feitos com pedaços de telas e cordas devem ser colocados para os animais fixarem-se.

A renovação de água deve ser feita diariamente e as piscinas devem ser lavadas integralmente uma vez por semana. No caso em estudo, a renovação foi feita com água do canal de distribuição de água da fazenda, próximo às bombas, simultaneamente ao bombeamento na maré alta.

Entre 25 e 30 reprodutores podem ser colocados por tanque. Os machos e fêmeas nadam livremente e desenvolvem seu comportamento social e sexual com liberdade e o mínimo de interferência. A alimentação dos reprodutores é bem diversificada, incluindo anfípodas, pós-larvas de camarão e outros pequenos crustáceos coletados nos travesseiros de produção de ostras. A coleta é feita retirando o travesseiro e lavando-o em cima de uma peneira para reter os organismos. O conteúdo coletado é colocado em pequenos potes plásticos com 10 cm de diâmetro e 4 cm de altura no fundo do tanque. Com o tempo, os animais condicionam-se à alimentação nos potes e aproximam-se no momento de fornecimento.

Todo o processo reprodutivo é natural e os juvenis I recém-nascidos seguem para a coluna d'água, onde são coletados pela manhã, com uma peneira plástica de cozinha. O uso de puçás com redes moles deve ser evitado, para não machucar os juvenis.

Em nosso estudo, a manutenção de reprodutores com altas taxas de fertilidade não foi mantida por longos períodos e a produção de juvenis I foi se reduzindo até parar. Novos estudos devem ser feitos para averiguar quais os motivos dessa queda na fertilidade.





Berçário

A fase de berçário começa com a coleta dos juvenis I recém-nascidos e vai até a fase de fixação, o que leva entre 2 e 4 semanas.

Após a coleta, os juvenis I devem ser contados e transferidos para tambores plásticos de 200 litros com cerca de 180 litros de água com um ponto de aeração, sem pedra porosa, para evitar a doença da bolha. A força da aeração deve ser apenas o suficiente para manter os animais em suspensão. A densidade ideal é de 2 juvenis por litro.

A renovação de 50% do volume é feita em dias alternados com lavagem total do tanque. Nesta etapa a água utilizada é filtrada em tela de 1mm para evitar predadores e competidores, principalmente outros peixes e caranguejos. A drenagem dos tambores pode ser feita por um flange instalado perto da base e os cavalos coletados em uma peneira, contados e concentrados em baldes com aeração, para serem devolvidos posteriormente.

A alimentação deve ser feita duas vezes ao dia com zooplâncton coletado nos viveiros adjacentes com uma rede de 200 μ m. A quantidade do alimento não precisa ser muito controlada, bastando a observação com uma garrafa pet transparente cortada de quantidade suficiente para uma alimentação "à vontade". Após duas semanas, alguns substratos de cordas e telas devem ser colocados, para verificar a ocorrência de juvenis II e a necessidade de transferência para a etapa de crescimento.



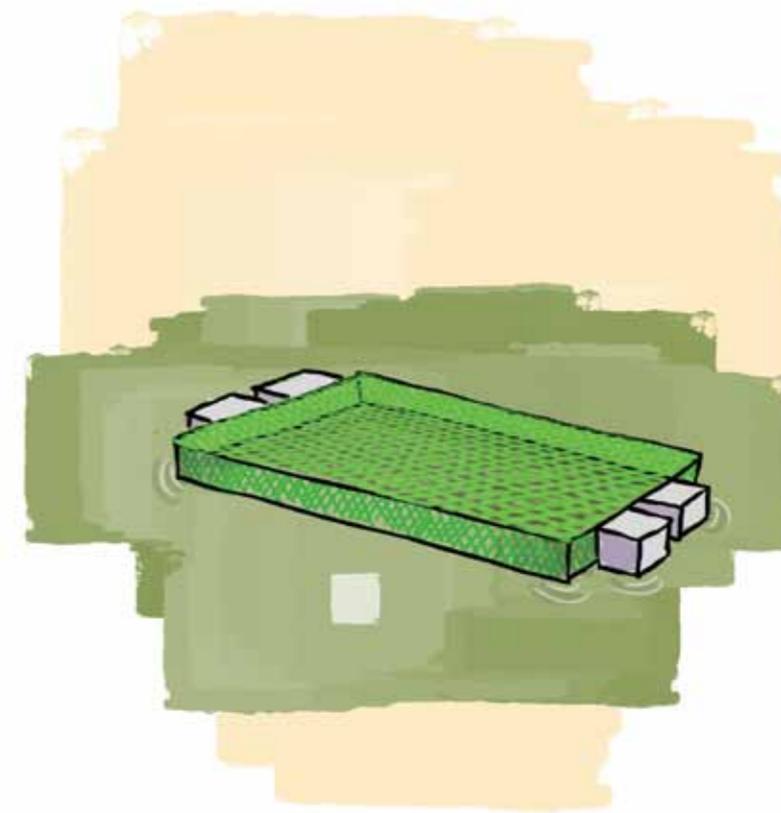
Crescimento

A fase final da produção dos cavalos-marinhos inicia-se com juvenis II entre 20 e 30 dias de idade. Essa fase é feita em gaiolas flutuantes de 1 a 2 m³, instaladas dentro de viveiros, onde também são cultivados ostras e peixes estuarinos, que entram pela tela da comporta e ali se desenvolvem. Cada gaiola pode ser estocada com 40 animais por m³.

A gaiola deve ter uma tela de malha de 2 mm (mosquiteiro). Os primeiros estudos demonstraram a necessidade de as gaiolas serem totalmente fechadas, dada a profusão de animais que foram encontrados dentro delas quando abertas. A instalação de uma tampa de tela mosquiteiro fechada com velcro acabou com esse problema.

O material estrutural da gaiola deve ser resistente à água salgada. Em nosso estudo, utilizamos tubos de ferro galvanizado revestidos com verniz naval, mas esse material não se mostrou adequado e sua substituição por plástico deve ser estudada.

A gaiola deve ter um ou mais flutuadores, que podem ser tambores plásticos de 20 a 40 litros, para acompanhar a variação do nível do viveiro com a maré e ser instalada em um ponto em que a distância do fundo da gaiola e do fundo do viveiro fiquem, no mínimo, a 20 cm.



O viveiro experimental foi abastecido pela estação de bombas da fazenda e pela ação das marés nas marés de sizígia. Os mesmos controles ambientais efetuados para outras espécies consorciadas foram efetuados para manutenção da qualidade ambiental dos cavalos - marinhos. Assim, no início da manhã e no fim da tarde, foram observados oxigênio, temperatura e pH e, ao meio-dia, a salinidade e a transparência. As medições feitas dentro e fora das gaiolas não mostraram diferenças significativas de qualidade de água. Além da água, também o piso do viveiro deve ser manejado adequadamente para manter a qualidade do solo e conter a acumulação de sedimentos anaeróbios. Isto requer o esvaziamento total, retirada do sedimento acumulado nas valas periféricas e exposição ao sol até o solo rachar bem, ao menos uma vez por ano no período seco.

As gaiolas sujam-se bastante, entupindo a tela das paredes e acumulando sedimento no fundo, mesmo com a frequente escovação, que deve ser feita três vezes por semana.

O cultivo das ostras implicava normalmente uma variação frequente do nível de água dos viveiros pelas marés, para renovação de água, fazendo com que as gaiolas tocassem eventualmente o fundo do viveiro.



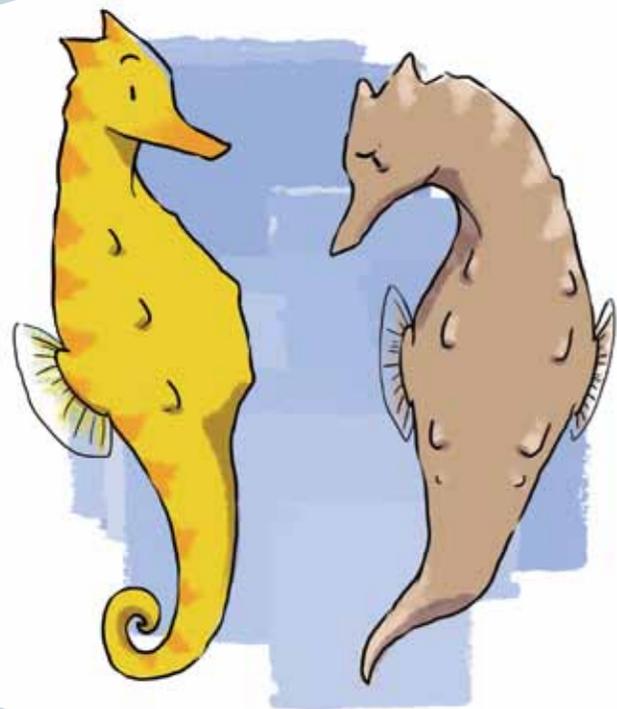
A alimentação foi totalmente baseada na comunidade viva que se desenvolve nas superfícies de substratos sólidos, quando imersos no mar. A água do mar é um ser vivo com milhões de plantas e animais que se fixam em telas de mosquiteiro e cordas, por exemplo, desenvolvendo um “limo” rico em diversidade alimentar e capaz de sustentar o crescimento dos cavalos-marinhos. Foram feitos substratos adicionais de telas e cordas velhas para aumentar a superfície de formação do alimento, estes foram “cultivados” em gaiolas sem cavalos para substituir periodicamente os já consumidos. Assim, os *H. reidi* comem a fauna aderida aos substratos e às paredes da gaiola.

Após 90 dias de crescimento, os animais já estão com tamanho comercial, cerca de 8 cm, e podem ser retirados das gaiolas. A despesca deve ser feita retirando-se os substratos e capturando os animais manualmente ou com um puçá. Posteriormente a gaiola pode ser retirada do viveiro para retirada dos animais restantes. A sobrevivência média é de 80%.



Viabilidade

As características do clima e hidrologia do ecossistema adjacente determinam a viabilidade do cultivo orgânico do cavalo-marinho em todas as suas etapas. No litoral oriental do RN, onde foram feitos os experimentos, a salinidade pode ser muito baixa no outono/inverno (maio a agosto) resultando em uma produção sazonal. Isto resulta na necessidade de desenvolver um sistema para manutenção de um plantel de reprodutores durante os meses de chuva, para fornecer juvenis I a partir da primavera. Nossos estudos de viabilidade econômica desse sistema de produção, considerando uma produção anual de 12.672 animais de tamanho comercial, preço de venda de R\$ 15,00 por unidade e investimento inicial de R\$ 56744,55 indicam uma relação custo benefício de R\$ 19,66 para cada R\$ 1,00 investido e um ano e 10 meses para o retorno do capital investido. A rentabilidade (TIR) é de aproximadamente 94% ao ano. Mesmo que o preço de venda caia para R\$ 9,00 e a sobrevivência para 60%, o produtor ainda receberá R\$ 2,23 para cada real investido



Compra e manutenção em aquários como hobby

A primeira coisa que se deve ter em mente é que o cavalo-marinho é um peixe que requer muita atenção e cuidados do seu dono. Não é um peixe recomendado para aquaristas iniciantes.

Os cavalos-marinhos precisam de um aquário montado para atender suas necessidades e a maioria das espécies de peixes não pode ser mantida com eles, pois mesmo não sendo agressivos, eles não permitem que o cavalo-marinho alimente-se bem. Prefira ter somente cavalos-marinhos em seu aquário. Se você não se sente seguro em ter um cavalo-marinho não o tenha.

É importante saber a procedência do seu cavalo-marinho. Se ele é um animal coletado na natureza e não criado em cativeiro dificilmente irá aceitar alimento inerte, portanto prefira sempre animais produzidos em cativeiro. Para isso busque informações junto aos lojistas mais confiáveis e faça a coisa certa.

Para escolher seu animal na loja de aquários, veja se o cavalo-marinho apresenta uma cor vibrante, sem manchas brancas estranhas no corpo. Veja também se ele está bem alimentado. Se o peixe parecer magro pode ser um indicativo de doença ou até mesmo de que não vem se alimentando. Por isso, peça ao vendedor para alimentá-lo com alimento congelado. Se ele aceitar é um bom sinal.

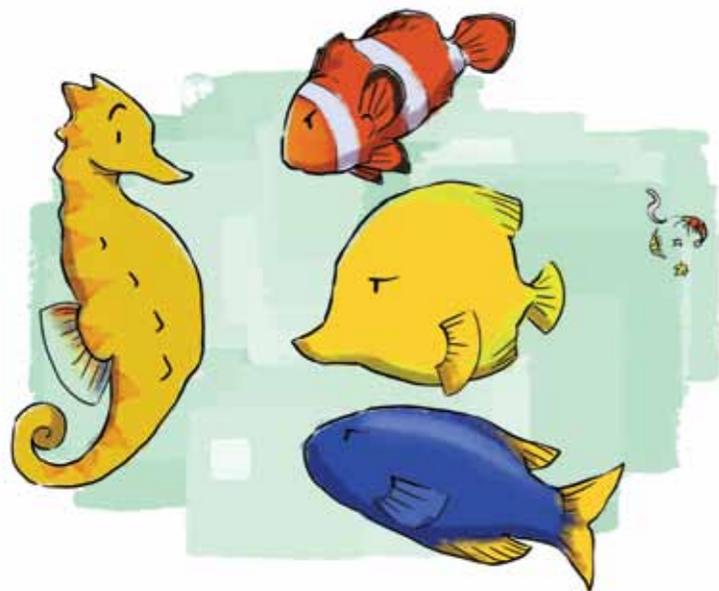
Ao escolher um peixe que lhe agrade pague o lojista e vá para casa o mais rápido possível! Sem paradas no meio do caminho... não compre um sorvete... nem pense em ver Avatar no cinema.

Aclimatação



Os cavalos-marinhos são animais bastante resistentes ao transporte e não se agitam muito. A aclimatação deve ser bem feita para evitar que o animal se estresse ou fique doente nos primeiros dias. Siga o “passo a passo”, lembrando-se de não tocar no seu cavalo-marinho durante todo o processo:

- 1 - Desligue as luzes do aquário para diminuir o estresse;
- 2 - Com o saco ainda fechado, devem ser colocados em banho-maria, flutuando, no aquário em que os animais ficarão por 10 minutos para igualar as temperaturas;
- 3 - Após 15 minutos os sacos podem ser abertos e seu conteúdo despejado gentilmente em um balde de 20 litros;
- 4 - A água do aquário deve ser despejada lentamente no balde com auxílio de uma mangueira fina ou de um copo. Pode-se colocar 100 a 200 ml a cada 10 minutos. Esse procedimento é feito para igualar o pH da água;
- 5 - Após 40 minutos os animais podem ser retirados do balde manualmente e colocados no tanque. É importante descartar a água de transporte, devido a sua baixa qualidade e possíveis parasitas que pode conter.

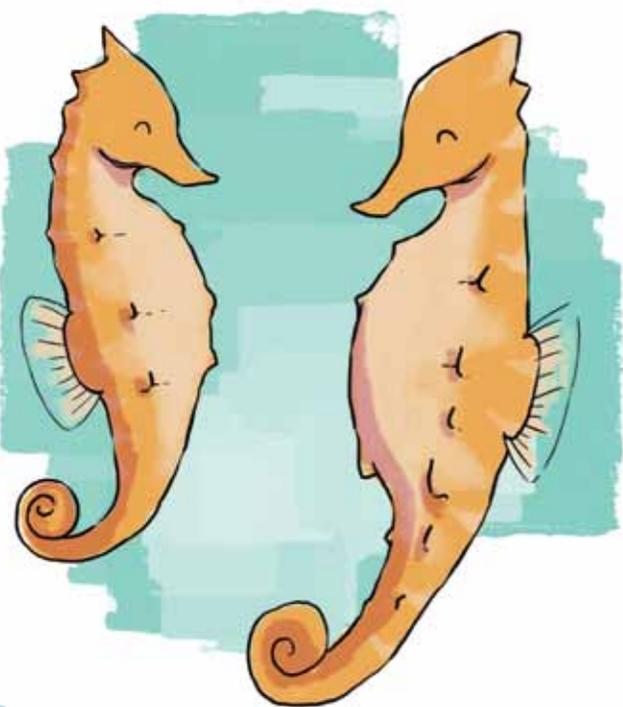


Alimentação

O cavalo-marinho é um peixe que come muito. O ideal é alimentar cada cavalo-marinho de duas a três vezes ao dia, ofertando de 15 a 35 misidáceos ou 50 a 60 artêmias adultas congelados para cada peixe, durante seis dias da semana, com um só dia de jejum no máximo.

As artêmias congeladas são comercializadas no Brasil, enquanto os misidáceos ainda não são fáceis de se comprar. Para os cavalos novos no aquário, é recomendado um jejum de 24h para que ele se sinta confortável em seu novo ambiente.

Nunca dê mais alimento do que o peixe pode comer. Se o alimento sobrar no fundo do aquário retire depois de 30 minutos e diminua a quantidade de alimento no dia seguinte. Outro fator importante na alimentação é a observação. Veja se seu cavalo está comendo o alimento que você está oferecendo.

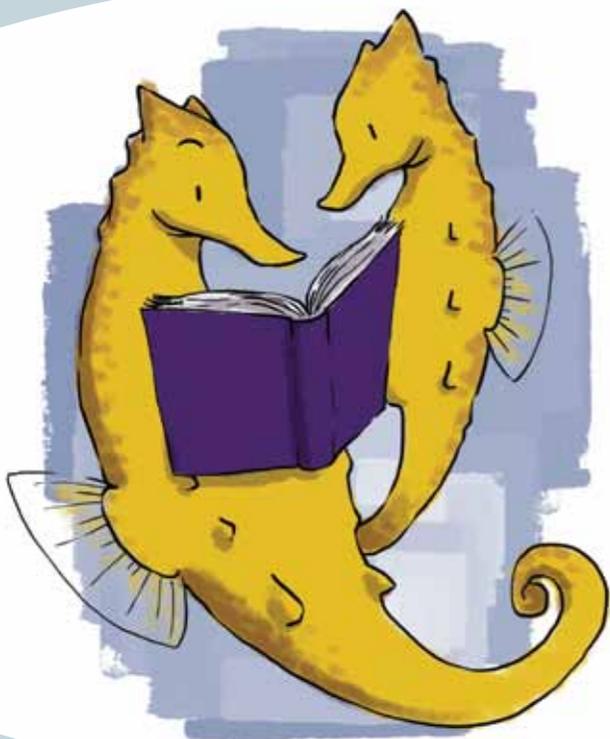


Perspectivas

Muita coisa ainda precisa ser investigada para melhorar os protocolos apresentados para a produção comercial do *H. reidi*. Entre os temas mais relevantes, está a manutenção de reprodutores e de altos índices reprodutivos ao longo do ano. Isso está relacionado também à qualidade dos juvenis I produzidos em cativeiro, que pode ser melhorada em comparação à resistência e crescimento de juvenis I provenientes de animais coletados.

Os protocolos de alimentação de juvenis I com os diferentes tipos de alimentos e quantidades também podem ser melhor estudados.

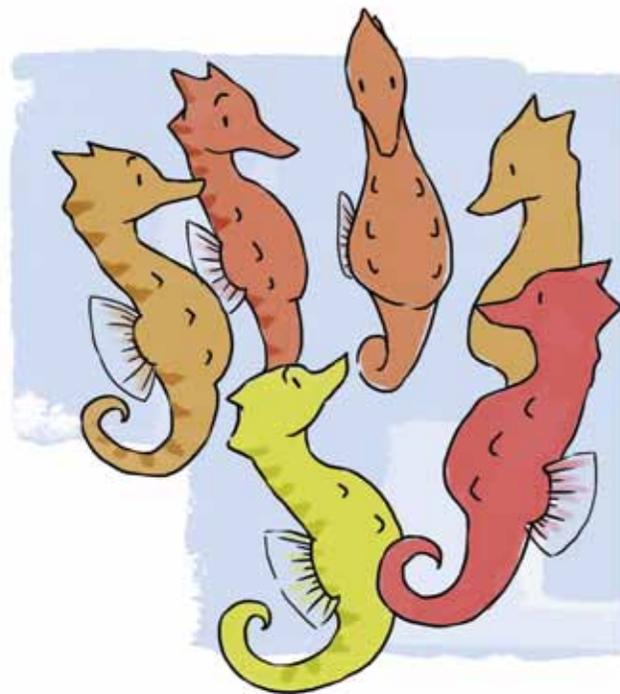
Apesar dos bons resultados já obtidos no sistema orgânico em gaiola, esse sistema ainda carece de estudos e desenvolvimento de alguns processos importantes. Em relação ao crescimento em gaiolas o estudo de malhas de diferentes tamanhos pode melhorar o crescimento dos animais e facilitar o manejo. Um processo ainda não desenvolvido para o sistema orgânico é a fase entre a despesca nas gaiolas e a venda, quando devem adquirir sua coloração mais atraente e acostumar-se com alimento inerte. Nos viveiros, os cavalinhos são predominantemente escuros e “clareiam” quando cultivados em água clara com iluminação reduzida.



Leitura recomendada

Para quem pretende realmente investir na atividade de produzir comercialmente cavalos-marinhos, a leitura dessa cartilha deve ser encarada como um primeiro passo e por isso a leitura dos seguintes textos, além da consulta de profissionais especializados, é recomendada.

- CARLOS, M. T. L. E.; RIBEIRO, F. A. S.; WAINBERG, A. A.; 2009. Produção de cavalo-marinho em tanque-rede. *Panorama da Aquicultura, Brasil*. 19: 32-37.
- HORA, M. S. C.; JOYEUX, J.; 2009. Closing the reproductive cycle: growth of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei, Syngnathidae) from birth to adulthood under experimental conditions. *Aquaculture* 292: 37-41.
- HORA, M. S. C.; JOYEUX, J.-C.; CARLOS, M. T. L. 2010. Cultivo de cavalo-marinho *Hippocampus reidi*. In: *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Editora UFSM, Santa Maria, RS. 608p.
- KUITER, R.H.; 2009. Seahorses, Pipefishes and their relatives. A comprehensive guide to the Syngnathiformes. *Aquatic Photographs*. Seaford, Australia. 334p.
- LOURIE, S.A.; FOSTER, S.J.; COOPER, E.W.T.; VINCENT, A.C.J., 2004. A Guide to the Identification of Seahorses. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund.
- OLIVOTTO, I.; AVELLA, A.M.; SAMPAOLES, G.; PICCINETTI, C.C.; RUIZ NAVARRO, P; CARNEVALI, O.; 2008. Breeding and rearing the longsnout seahorse *Hippocampus reidi*: rearing and feeding studies. *Aquaculture*. 283(1-4): 92-96.
- SOUZA-SANTOS, L. P; REGIS, C. G.; MÉLO, R. C. S.; CAVALLI, R. O; 2013. Prey selection of juvenile seahorse *Hippocampus reidi*. *Aquaculture (Amsterdam)* 404: 35-40.
- WILLADINO, L.; SOUZA-SANTOS, L.P; MÉLO, R.C.S.; BRITO, A.P; BARROS, N.C.S.; ARAÚJO-CASTRO, C.MV; GAIVÃO, DB.; GOUVEIA, A.; REGIS, C.G.; CAVALLI, R.O; 2012. Ingestion rate, survival and growth of newly released seahorse *Hippocampus reidi* fed exclusively on cultured live food items. *Aquaculture*. 360: 10-16.



Equipe

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

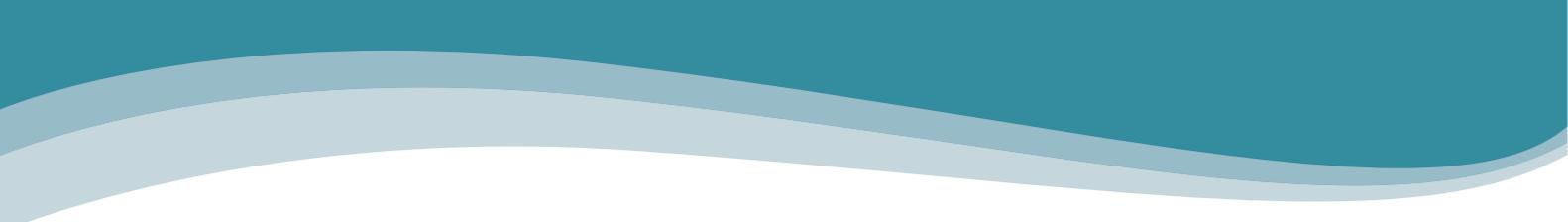
Lília Pereira de Souza Santos
Cintia Regis Glasner
Petrus Xavier Bezerra Alves

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Ronaldo Olivera Cavalli
Luciano Willadino
Roberta C. Silfrônio Mélo
Ana Paula Brito
Adriana Gouveia
Daniel Brandt Galvão

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Felipe de Azevedo Silva Ribeiro
Marco Tulio de Lima e Carlos
Natália Rocha Celedonio
Julio Cesar Silva Cacho
Thiago Lima de Carvalho
Rafaela Cristina Faria de Souza
Jefferson Alves de Morais
Daniele Marques
Antonio Endson Medeiros
Ana Fiaastro
Pedro Dantas
Danyela Soares
Daniele Rocha



PRIMAR

Alexandre Alter Wainberg

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DA PARAÍBA**

Adriane Pereira Wandeness

**UNIVERSIDADE ESTADUAL
PAULISTA - UNESP**

Tamara Fonseca
Wagner C. Valenti

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ESPÍRITO SANTO**

Jean-Christophe Joyeux
Maik Cividanes da Hora
Felipe Sueti Magalhães
Helder Coelho Guabiroba Jr

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE**

Luis André Sampaio
Luis Alberto Romano
Marcelo Roberto Pereira Shei
Ricardo Vieira Rodrigues
Bianca de Azevedo Lopes

Diagramação: MK Design - Ilustração: Lucca Medeiros - Revisão: Sandra Chaves



Sub-Rede
Cavalo-Marinho
Cultivar para conservar



Ministério da
Pesca e Aquicultura

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

