



Proposta de Plano
de Gestão para o uso
sustentável de
Cavalos-Marinhos
do **Brasil**

Organizador
José Dias Neto



Proposta de Plano
de Gestão para o uso
sustentável de
Cavalos-Marinhos
do **Brasil**

Ministério do Meio Ambiente

Izabella Teixeira

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Curt Trennepohl

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Floresta

Américo Ribeiro Tunes

Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros

Clemerson José Pinheiro da Silva

Equipe de especialistas responsável

Organizador e Coordenador Técnico pelo Ibama

José Dias Neto

Consultora: M.Sc. *Tacyana Pereira Ribeiro de Oliveira* – Contratada pelo Projeto Ibama/DBFLO – PNUD/BRA/01/037

Colaboradora científica: Dra. *Irecê Maria de Lucena Rosa* – UFPB

Especialistas

Ana Maria T. Rodrigues – Cepsul/ICMBio. *Ângelo Ramalho* – MMA.

Celso Fernandes Lin – Cepsul/ICMBio.

Cláudio Luiz Santos Sampaio – UFBA.

Cosette B. Xavier da Silva – Ibama/DF.

Eduardo Almeida – Cepene/ICMBio.

Frederico Moreira Osório – Supes-Ibama/RN.

Glaura Barros – Supes-Ibama/CE.

Gustavo F. Fezer – Engenheiro de Aquicultura. *Henrique A. Ramos* – Ibama/DF.

Irecê Maria de Lucena Rosa – UFPB.

José Dias Neto – Ibama/DF.

Leopoldo Barreto – UFRB.

Maik dos Santos Cividanes da Hora – UFES. *Mara de Carvalho Nottingham* – MPA.

Rômulo Romeu da Nóbrega Alves – UEPB.

Rosana Beatriz Silveira – Projeto Hippocampus/PE.

Tacyana Pereira Ribeiro de Oliveira – UFPB.

Thelma Lúcia Pereira Dias – UEPB.



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas
Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna
e Recursos Pesqueiros



Proposta de Plano
de Gestão para o uso
sustentável de
Cavalos-Marinhos
do **Brasil**

Organizador
José Dias Neto

Brasília, 2011

Edição

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Centro Nacional de Informação Ambiental

SCEN - Trecho 2 - Bloco C - Edifício-Sede do Ibama

CEP 70818-900, Brasília, DF - Brasil

Telefones: (61) 3316-1225/3316-1294

Fax: (61) 3307-1987

<http://www.ibama.gov.br>

e-mail: editora@ibama.gov.br

Produção Editorial

Diretoria de Planejamento, Orçamento e Logística

Edmundo Soares do Nascimento Filho

Centro Nacional de Informação Ambiental

Jorditânea Souto Santos

Equipe Técnica

Capa e diagramação

Paulo Luna

Revisão

Maria José Teixeira

Enrique Calaf

Catálogo na Fonte

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

P962 Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Cavalos-Marinhos do Brasil / José Dias Neto, organizador.– Brasília: Ibama, 2011.

104 p. : il. color. ; 15 cm. (Série Plano de Gestão Recursos Pesqueiros, 5)

Bibliografia

ISBN 978-85-7300-346-8

1. Plano Nacional. 2. Cavalo-marinho. 3. Sustentabilidade. 4. Espécies em extinção. I. Dias-Neto, José. II. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. III. Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Floresta. IV. Coordenação-Geral de Autorização de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros. IV. Título. VI. Série.

CDU(2.ed.)639.2

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Sumário

Listade figuras.....	11
Listadetabelas.....	13
Introdução	15

CAPÍTULO I

Considerações gerais sobre a biologia e os parâmetros populacionais dos cavalos-marinhos	17
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	19
1.2 SISTEMÁTICA.....	20
1.2.1 <i>Hippocampus reidi</i> Ginsburg, 1933	21
1.2.2 <i>Hippocampus erectus</i> Perry, 1810	21
1.3 HABITAT	22
1.3.1 <i>Hippocampus reidi</i>	22
1.3.2 <i>Hippocampus erectus</i>	24
1.4 DISTRIBUIÇÃO	25
1.4.1 <i>Hippocampus reidi</i>	25
1.4.2 <i>Hippocampus erectus</i>	26
1.5 CICLO DE VIDA	26
1.5.1 <i>Hippocampus reidi</i>	27
1.5.2 <i>Hippocampus erectus</i>	27
1.6 REPRODUÇÃO E FECUNDIDADE	27
1.6.1 <i>Hippocampus reidi</i>	28
1.6.2 <i>Hippocampus erectus</i>	28
1.7 ALIMENTAÇÃO.....	29
1.7.1 <i>Hippocampus reidi</i>	29
1.7.2 <i>Hippocampus erectus</i>	29
1.8 CRESCIMENTO E IDADE	30
1.8.1 <i>Hippocampus reidi</i>	30
1.8.2 <i>Hippocampus erectus</i>	30
1.9 MORTALIDADE.....	30

1.9.1 <i>Hippocampus reidi</i>	31
1.9.2 <i>Hippocampus erectus</i>	31
1.10 STATUS POPULACIONAL	31

CAPÍTULO II

Pescade cavalos-marinhos no Brasil.....35

2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAVALOS-MARINHOS..... 35

2.1.1 ANIMAIS VIVOS PARA FINS ORNAMENTAIS.....35

2.1.1.1 **Áreas de pesca (dados englobando os anos de 2001 a 2005)**

35

2.1.1.2 **Descrição da pescaria**.....36

Embarcações e artes de pesca.....36

Produção

Situação no mundo

Situação no Brasil

 Mercado interno

 Dificuldade de manutenção de cavalos-marinhos em
 cativeiros..... 41

 Mercado externo

2.1.2 ANIMAIS COMERCIALIZADOS NA FORMA

 SECA

2.1.2.1 **Áreas de pesca**

43

2.1.2.2. **Descrição da pescaria**.....47

Embarcações e artes de pesca.....47

Produção

Situação no mundo

Situação no Brasil

 Mercado interno

 Mercado externo

2.1.2.3 **Captura por unidade de esforço (CPUE)**

54

2.1.3 AVALIAÇÃO DO SESTOQUES.....54

2.1.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E RELAÇÃO COM ATIVIDADES OUTRAS

55

2.1.4.1 “Passeio do cavalo-marinho”	55
2.1.5 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS	56
2.2 – MEDIDAS DE GESTÃO EM VIGOR PARA A PESCA DE CAVALOS-MARINHOS NO BRASIL	60
2.2.1 REGRAS GERAIS	60
2.2.1.1 Internacionais	60
2.2.1.2 Nacionais	62

CAPÍTULO III

Proposta de medidas de gestão do uso sustentável de Cavalos-Marinhos	71
3.1 A PROPRIEDADE E O ACESSO AO USO DOS RECURSOS ..	71
3.2 OBJETIVOS DA GESTÃO	72
3.3 POSSÍVEIS MEDIDAS DE REGULAMENTAÇÃO	73
3.3.1 Proteção de parte selecionada dos estoques	73
3.3.2 Limitação de tamanho das capturas	73
3.4 PROPOSTA DE MEDIDAS PARA A RECUPERAÇÃO E A MANUTENÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DOS CAVALOS-MARINHOS NO BRASIL	74
3.4.1 Objetivos de gestão	74
3.4.1.1 Objetivos específicos para <i>hippocampus reidi</i>	75
Biológico-pesqueiros	75
Ecológicos	76
Socioeconômicos	76
3.4.1.2 Objetivos específicos para <i>hippocampus erectus</i>	76
Biológico-pesqueiros	77
Ecológicos	77
Socioeconômicos	77
3.4.2 Pontos de referência	78
3.4.2.1 Pontos de referência para <i>hippocampus reidi</i>	78
Biológico-pesqueiros	78

Manter populações viáveis nas áreas de ocorrência da espécie	78
Definir categorias de densidades populacionais	79
Definir um valor de altura mínima de captura e eliminar gradualmente a captura de machos “grávidos”	79
Coibir o uso do recurso cavalo-marinho que afete a viabilidade da espécie	80
Definir áreas de exclusão da pesca	80
Minimizar os efeitos da pesca incidental	81
Definir unidades de manejo a partir de metodologias apropriadas	81
Ecológicos	81
Manter atualizado o mapeamento das áreas de ocorrência da espécie na costa brasileira	81
Quantificar o percentual de habitat da espécie na costas brasileira	82
Recuperar e manter os habitats dos cavalos-marinhos	82
Mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie	82
Socioeconômicos	82
Contribuir para a melhoria dos níveis de renda e a qualidade de vida das comunidades de pescadores envolvidas com o uso do recurso, buscando colaborar com alternativas de renda	83
Integrar os atores sociais no processo da gestão compartilhada	83
Reduzir conflitos socioambientais	84
Estimular as pesquisas voltadas para o desenvolvimento de metodologias adequadas para a aquicultura sustentável, como alternativa à extração, procurando envolver as comunidades extratoras do recurso	84
3.4.2.2 Pontos de referência para hippocampus erectus	85
Biológico-pesqueiros	85

Recuperar e manter os estoques populacionais	85
Definir categorias de densidades populacionais	85
Definir áreas de exclusão para determinadas modalidades de pesca nas quais são registradas maiores ocorrências de capturas incidentais	86
Minimizar os efeitos da pesca incidental	86
Definir unidades de manejo a partir de metodologias apropriadas	87
Ecológicos	87
Manter atualizado o mapeamento das áreas de ocorrência da espécie na costa brasileira	87
Quantificar o percentual de habitat da espécie na costa brasileira	87
Recuperar e manter os habitats dos cavalos-marinhos ...	87
Mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie	88
Socioeconômicos	88
Reduzir conflitos socioambientais	88
3.4.3 Programas de trabalho propostos	88
3.2.3.1 Programade pesquisa.....	89
3.2.3.2 Programa de educação ambiental	89
3.2.3.3 Programa de fiscalização	90
3.4.4 Participação da sociedade no processo de gestão	91

CAPÍTULO IV

Avaliação e revisão do plano de gestão	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	97

Lista de figuras

- Figura 1.** Exemplos de *Hippocampus reidi* com filamentos dérmicos em ambiente natural. Créditos das fotos: fotos maiores – Bertran M. Feitoza; foto menor – Tacyana Oliveira/Acervo Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação (Lapec) – Universidade Federal da Paraíba 23
- Figura 2.** *Hippocampus reidi* (à esquerda) e *H. erectus* (à direita) em ambiente natural. Créditos das fotos: *H. reidi* – Renato Freitas; *H. erectus* e exemplares secos – Irecê L. Rosa/Acervo Lapec – UFPB 23
- Figura 3.** Exemplos de cavalos-marinhos em locais rasos, bem próximo à superfície e às margens do estuário. Crédito das fotos: esquerda – Tacyana Oliveira; direita – Renato Freitas/Acervo Lapec – UFPB 24
- Figura 4.** Distribuição global de cavalos-marinhos (áreas sombreadas). Mapa: André Castro/Acervo Lapec – UFPB 25
- Figura 5.** Distribuição das espécies de cavalos-marinhos no Brasil – *Hippocampus reidi* (l) e *H. erectus* (◀). Fonte: Barros (2005), com modificações. 26
- Figura 6.** Ovócitos de *Hippocampus reidi*. Foto: Josias Xavier/Acervo Lapec – UFPB. 28
- Figura 7.** Acima: Exemplos de *Hippocampus reidi*, em período reprodutivo, oriundos do comércio de ornamentais [à esquerda: exemplares secos; à direita: macho “grávido” em aquário de uma empresa atacadista (fotografado em março de 2009)]. Abaixo: Exemplos secos de *Hippocampus erectus* em período reprodutivo, oriundos do comércio de animais na forma seca. Setas vermelhas: bolsa incubadora nos indivíduos machos. Créditos das fotos: Acervo Lapec – UFPB 39
- Figura 8.** Processos de coleta e manutenção de cavalos-marinhos para fins ornamentais. (A) Coletores de cavalos-marinhos no Nordeste brasileiro; (B) Coletor capturando um exemplar de *H. reidi*; (C) Exemplos de *H. reidi* capturados; (D) Cavalos-marinhos mantidos em baldes pelos coletores para, posteriormente, serem transferidos para um sistema de manutenção até a venda (E); (F) Bateria de aquários de uma empresa atacadista (notar o primeiro aquário maior contendo cavalos-marinhos). Créditos das fotos: Acervo Lapec – UFPB 40

Figura 9. Rotas do comércio de cavalos-marinhos (secos e vivos) no Brasil (áreas pontilhadas: origem dos animais. Mapas: André Castro/Acervo Lapec – UFPB	45
Figura 10. Localidades no Sudeste-Sul onde foi registrada captura incidental de cavalos-marinhos em redes de pesca do arrasto industrial de camarão. Mapa preparado pelo Cepsul/ICMBio (2003)	46
Figura 11. Cavalos-marinhos capturados incidentalmente em redes de arrasto da pesca industrial camaroneira do Sudeste-Sul do Brasil, postos para secar e separados	48
Figura 12. Cavalos-marinhos <i>Hippocampus erectus</i> oriundos do comércio de animais secos no Sudeste-Sul do Brasil. Créditos das fotos: Ierecê Rosa/Acervo Lapec – UFPB para comercialização. Créditos das fotos: Ierecê Rosa/Acervo Lapec – UFPB.	53

Lista de tabelas

Tabela 1. Municípios e localidades visitados durante realização da pesquisa sobre o comércio de cavalos-marinhos no Brasil, realizada por pesquisadores do Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação, no período de 2001 a 2009	50
Tabela 2. Estados brasileiros cujas listas de espécies ameaçadas incluem os cavalos-marinhos	62
Tabela 3. Síntese dos principais instrumentos legais nacionais (de aplicação direta ou indireta) de proteção e recuperação das espécies de cavalos-marinhos no Brasil	63
Tabela 4. Convenções internacionais sobre a conservação da biodiversidade, das quais o Brasil é signatário	65

Introdução

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicou, em 2004, a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobre-Exploradas ou Ameaçadas de Sobre-Exploração, por meio da Instrução Normativa nº 5-/2004 (IN-MMA nº 5, de 21 de maio de 2004). Na lista estão incluídas duas espécies de cavalos-marinhos, a *Hippocampus reidi* e a *Hippocampus erectus*.

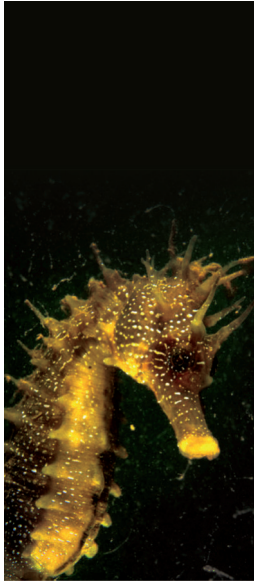
A IN nº 5/04, citada, define que o Ibama deve elaborar para as espécies incluídas na categoria de espécies sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração, planos de gestão para o uso sustentável, de forma a assegurar que o status de uso dessas espécies seja revertido.

Em decorrência desse compromisso, este documento corresponde à proposta preliminar para a discussão do Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável dos Cavalos-Marinheiros, para as duas espécies de cavalos-marinhos.

A proposta está estruturada em quatro capítulos: I - Considerações gerais sobre a biologia e os parâmetros populacionais dos cavalos-marinhos; II – Pesca de cavalos-marinhos no Brasil; III – Proposta de gestão para o uso sustentável de cavalos-marinhos; e IV – Avaliação e revisão do plano de gestão. Em cada capítulo, as informações são descritas separadamente para cada espécie.

A elaboração da proposta foi viabilizada em decorrência de convênio entre o MMA e o Ibama, e os recursos foram alocados no Projeto Ibama/DBFLO – PNUD/BRA/01/037, que possibilitou a contratação da consultora que elaborou um documento-base com os dados e informações pretéritas sobre a bioecologia e o uso dos recursos citados, e propiciou a realização das reuniões com os especialistas, oportunidade em que foi construída esta proposta, entre outras atividades.

A proposta, tal como se encontra, deverá ser submetida à discussão com representantes dos usuários desses recursos, sob a coordenação das superintendências do Ibama nos estados, nos locais onde o uso dessas espécies seja importante, e com o apoio dos centros especializados em pesquisa e gestão, do Instituto, deverá haver contribuições e complementações específicas quanto ao Capítulo III, definindo dois representantes dos segmentos sociais envolvidos, para uma reunião nacional, oportunidade em que serão consolidadas as contribuições construídas por consenso e aprovada a proposta final.



CAPÍTULO I

Considerações gerais
sobre a biologia e os
parâmetros populacionais
dos cavalos-marinhos

Considerações gerais sobre a biologia e os parâmetros populacionais dos cavalos-marinhos

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As populações de cavalos-marinhos estão globalmente ameaçadas devido à degradação de seus habitats naturais como bancos de “capim” marinho (*seagrass beds*), recifes de coral e manguezais, captura incidental em aparelhos de pesca (*bycatch*), sobre-exploração para uso em medicinais tradicionais como peixes ornamentais, curiosidades ou amuletos (LOURIE et al., 2004; FOSTER; VINCENT, 2004; MCPHERSON; VINCENT, 2004; ROSA, 2005; ALVES; ROSA, 2006; ROSA et al., 2005).

Algumas peculiaridades biológicas dos cavalos-marinhos como a restrita capacidade de deslocamento e a consequente dificuldade de recolonizar áreas fragmentadas, a baixa taxa reprodutiva e o cuidado parental prolongado tornam as espécies de cavalos-marinhos particularmente vulneráveis à sobre-exploração (LOURIE et al., 1999, 2004).

A combinação desses fatores gerou preocupações internacionais acerca da conservação das populações naturais que culminaram na inclusão da grande maioria das espécies de cavalos-marinhos na Lista Vermelha da União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN, 2009). Igualmente importante foi a implementação, em 2004, da listagem de todas as espécies de cavalos-marinhos (reunidas no gênero *Hippocampus*) no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção (Cites).

Tendo em vista as características da pesca e da utilização dos cavalos-marinhos, estratégias de conservação e manejo para essas espécies devem considerar o conhecimento biológico e o contexto socioeconômico e cultural em que ocorre a atividade extratora. Devem ser incorporadas, igualmente, abordagens voltadas para a manutenção dos ambientes onde os cavalos-marinhos se encontram, uma vez que a manutenção de populações naturais desses animais passa pela disponibilidade e qualidade do seu habitat.

Cabe destacar que os cavalos-marinhos são importantes elementos para a conservação da biodiversidade marinha, sendo capazes de atrair a atenção para a necessidade de proteção de ambientes marinhos e das espécies que lá se encontram (ROSA; ALVES, 2007).

Este documento apresenta um levantamento e a sistematização de informações, e identifica lacunas existentes no conhecimento, objetivando viabilizar a concepção de estratégias para orientar os esforços necessários para reverter o declínio populacional das espécies de cavalos-marinhos no Brasil, assegurando a manutenção de populações viáveis e o uso sustentável desse recurso.

1.2 SISTEMÁTICA

Os cavalos-marinhos são membros da família Syngnathidae, da qual também fazem parte os peixes-cachimbo, cavalos-cachimbo e dragões-marinhos, totalizando 52 gêneros (NELSON, 2006). Essa família é facilmente identificável, tendo em vista a morfologia peculiar dos seus representantes, que inclui o corpo formado por uma série de anéis ósseos e a boca localizada na extremidade de um focinho tubular (NELSON, 2006; THOMSOM et al., 2000; MICHAEL, 2001, KUITER, 2009).

Todas as espécies de cavalo-marinho são agrupadas em um único gênero, *Hippocampus*, que se caracteriza pela posição da cabeça formando ângulo reto em relação ao eixo do corpo, por sua cauda preênsil, utilizada para se prender a substratos de apoio como algas, corais e plantas de mangue (ROBINS; RAY, 1986; SMITH, 1997; LOURIE et al., 2004; KUITER, 2009), e pela presença de uma bolsa incubadora nos machos, da qual os filhotes saem como adultos, em miniatura, totalmente independentes (LOURIE et al., 1999, 2004; FOSTER; VINCENT, 2004).

Além de sua morfologia bastante diferenciada, as espécies do gênero apresentam grande variação nos padrões de colorido e algumas podem desenvolver filamentos dérmicos que auxiliam na sua camuflagem (Figura 1). Essas duas características contribuem para que a taxonomia do gênero *Hippocampus* seja ainda bastante debatida e que persistam discordâncias acerca do número de espécies consideradas válidas (LOURIE et al., 1999, 2004). Enquanto alguns autores reconhecem aproximadamente 40 espécies (LOURIE et al., 2004; <http://www.projectseahorse.org>), Kuitter (2009) lista 71 espécies nominais.

No Brasil, há duas espécies nominais tradicionalmente registradas, descritas a seguir.

1.2.1 *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933

Espécie de corpo estreito e focinho longo (Figura 2), sobre a qual incidem as capturas para fins ornamentais no Brasil e que é também comercializada na forma seca em praticamente todo o País (ROSA, 2005).

1.2.2 *Hippocampus erectus* Perry, 1810

Esta espécie tem menor porte e apresenta o corpo mais robusto e o focinho mais curto do que *H. reidi* (Figura 2). Embora não seja explorada para fins ornamentais, é bastante comercializada na forma seca no Brasil, para diversas finalidades, como, por exemplo, medicina folclórica e souvenirs (ROSA, 2005).

Embora tradicionalmente citada, a ocorrência desta espécie no Brasil foi questionada em vários estudos recentes, inicialmente com base na morfologia e, posteriormente, a partir de dados genéticos (FRITZCHE; VINCENT, 2002; BARROS, 2005; CASEY et al., 2004; LOURIE et al., 2004; ROSA, 2005; KUITER, 2009).

Somando-se a isso, a revisão taxonômica realizada por Barros (2005) mostrou que exemplares identificados no Brasil como *H. erectus* assemelhavam-se morfologicamente à espécie *Hippocampus patagonicus* Piacentino e Luzzatto, 2005, semelhança corroborada por Kuitert (2009).

Além de *H. reidi* e de *H. erectus*, os estudos realizados por Barros (2005) revelaram a existência de um pequeno número de espécimes com distribuição limitada a alguns estados do Nordeste, distinguíveis das duas espécies acima mencionadas, principalmente por sua ornamentação na forma de tubérculos bem desenvolvidos, pontiagudos e providos de filamentos. Além desses, um exemplar coletado no Espírito Santo se mostrou distinto das espécies nominais reconhecidas para o Brasil.

Tais ocorrências esporádicas de morfótipos distintos sugerem a possibilidade de haver populações restritas geograficamente e ainda não formalmente descritas em águas brasileiras.

De acordo com Nelson (2006), os cavalos-marinhos estão agrupados sistematicamente como a seguir:

Filo	Chordata
Classe	Actinopterygii
Subclasse	Neopterygii
Divisão	Teleostei
Ordem	Gasterosteiformes
Subordem	Syngnathoidei
Família	Syngnathidae
Gênero	<i>Hippocampus</i>

1.3 HABITAT

Após uma fase inicial planctônica, os cavalos-marinhos passam a ter distribuição agregada, ocorrendo de forma descontínua no ambiente. Nessa fase, apresentam fidelidade de sítio, tendendo a permanecer em uma mesma área por períodos relativamente extensos. É importante destacar que esses peixes geralmente apresentam baixas densidades populacionais (em torno de 0,006 a 1,1 indivíduos/m², variando entre espécies, de acordo com FOSTER; VINCENT, 2004).

1.3.1 *Hippocampus reidi*

Em águas brasileiras, habita ambientes estuarinos, recifais, costões rochosos, bancos de “capim” marinho (*seagrass*) e praias arenosas (ROSA et al.; 2002a; ROSA, 2005), onde geralmente é encontrada solitária ou também em pequenos grupos de até sete indivíduos (ROSA et al., 2007). Utiliza grande variedade de componentes da estrutura do habitat, tais como plantas de mangue, macroalgas e diversos tipos de invertebrados, tendo sido também avistada sobre substrato lamoso ou utilizando abrigos ou organismos incrustados em píer de madeira (DIAS; ROSA, 2003).

A espécie parece ocorrer predominantemente em áreas mais rasas, conforme inicialmente sugerido por Vari (1982). No Brasil, indivíduos jovens e adultos de *H. reidi* podem ser encontrados bem próximos à superfície (ROSA et al., 2007). A ocorrência em águas rasas (Figura 3) é um facilitador das capturas para fins ornamentais. As densidades populacionais registradas para a espécie no Brasil variaram de 0,0023-0,066 indivíduos/m² (ROSA et al., 2007).

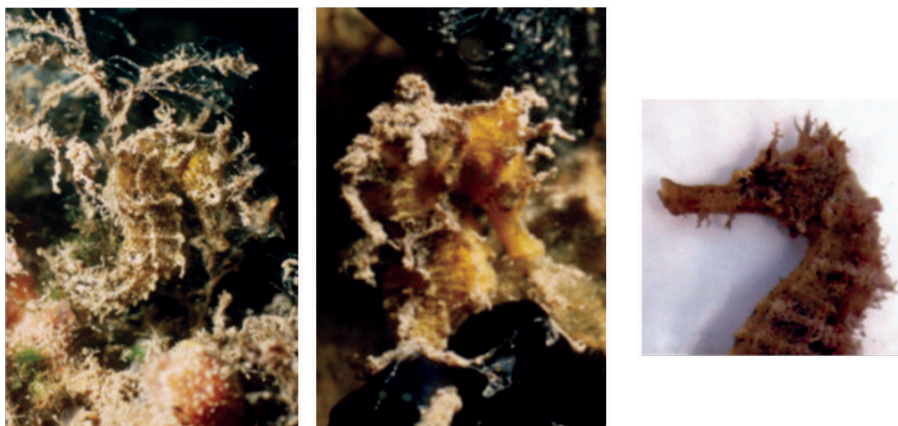


Figura 1. Exemplos de *Hippocampus reidi* com filamentos dérmicos, em ambiente natural. Créditos das fotos: fotos maiores – Bertran M. Feitoza; fotos menores – Tacyana Oliveira/Acervo Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação (Lapec) – Universidade Federal da Paraíba.

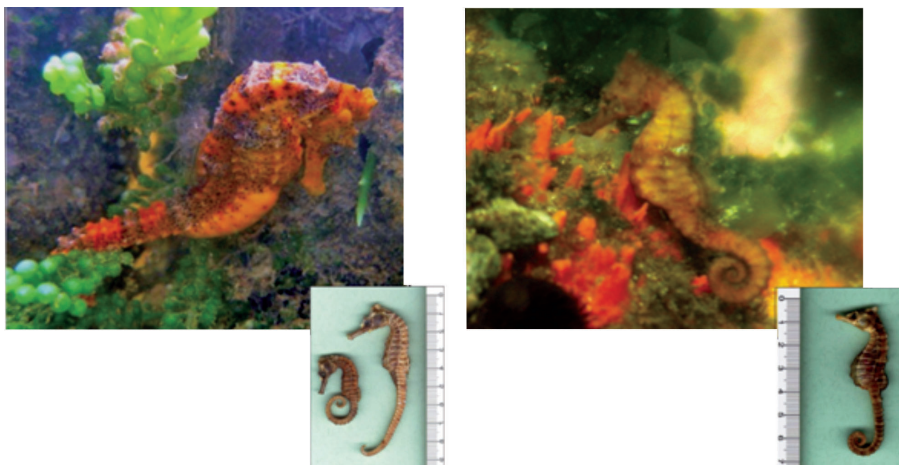


Figura 2. *Hippocampus reidi* (à esquerda) e *H. erectus* (à direita), em ambiente natural. Créditos das fotos: *H. reidi* – Renato Freitas; *H. erectus* e exemplares secos – Irecê L. Rosa/Acervo Lapec – UFPB.



Figura 3. Exemplares de cavalos-marinhos em locais rasos, bem próximo à superfície e às margens do estuário. Crédito das fotos: esquerda – Tacyana Oliveira; direita – Renato Freitas/Acervo Lapec – UFPB.

Ocorrência em águas mais profundas, até 55 m, foi sugerida por Vari (1982) e confirmada em águas brasileiras por um registro de captura naquela profundidade (SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2005) e também pela descoberta de sete exemplares da espécie no estômago de duas espécies pelágicas de peixes (*Coryphaena hippurus*, Zavala-Camin, 1986; e *Thunnus albacares*, FEITOSA, B. M. com. pess., 2008). As informações são de que foram encontrados no estômago de *Caranx* sp. e do leão-marinho *Otaria byronea* (com. pess. ROSANA SILVEIRA, 2009).

1.3.2 *Hippocampus erectus*

A distribuição da espécie no Brasil parece se concentrar em áreas da plataforma continental do Sudeste-Sul e os indivíduos parecem ocorrer, predominantemente, acima da isóbata de 50 m. O comércio de cavalos-marinhos secos, que no Sudeste-Sul explora quase que exclusivamente *H. erectus*, captura a espécie como fauna acompanhante da pesca do camarão, em profundidades, reforçando a ocorrência da espécie em maiores profundidades (ROSA et al., prelo).

Dados obtidos por Rosa et al. (prelo), sugerem a existência de áreas preferenciais de concentração, ou picos de densidade, associadas a bancos de *Sargassum* explorados periodicamente pelas pescarias dirigidas ao camarão-branco *Litopenaeus schmitti*.

A ocorrência da espécie em ambientes rasos costeiros do Sudeste-Sul, a profundidade de cerca de 1 m, foi documentada por Rosa et al. (no prelo), onde a espécie foi avistada preferencialmente utilizando macroalgas e briozoários como

substratos de apoio. A densidade populacional nessas áreas foi de 0,005-0,035 indivíduos/m² (Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação, UFPB, dados não publicados).

1.4 DISTRIBUIÇÃO

Os cavalos-marinhos podem ser encontrados em todo o mundo, entre as latitudes 50° N e 50° S (LOURIE et al., 1999, 2004; Figura 4). Habitam águas litorâneas rasas, podendo também ser encontrados em profundidades maiores, de 40 a 100 m (FOSTER; VINCENT, 2004), principalmente em ambientes protegidos de correntes muito fortes (MICHAEL, 2001).



Figura 4. Distribuição global de cavalos-marinhos (áreas sombreadas). Mapa: André Castro/Acervo Lapec – UFPB.

1.4.1 *Hippocampus reidi*

No Brasil, tem seu limite norte de distribuição, confirmado em publicações, até o Pará (ROSA, 2005; HERCOS; GIARRINZZO, 2007); porém, de acordo com Osório F. M. (com. pess., 2009), a espécie ocorre desde o Amapá. O limite sul desta espécie, de acordo com Chao et al. (1982), é a Lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul (Figura 5). *Hippocampus reidi* é a espécie dominante no Norte e Nordeste brasileiro, onde são registradas suas densidades mais altas (ROSA et al., 2007).

1.4.2 *Hippocampus erectus*

Com relação à espécie *H. erectus*, a área de ocorrência confirmada no Brasil estende-se do Espírito Santo ao Rio Grande do Sul (Figura 5) (ROSA et al., no prelo).



Figura 5. Distribuição das espécies de cavalos-marinhos no Brasil – *Hippocampus reidi* (●) e *H. erectus* (★). Fonte: Barros (2005), com modificações.

1.5 CICLO DE VIDA

O início do ciclo de vida dos cavalos-marinhos se dá por um estágio pelágico (LOURIE et al., 1999) no qual a prole se dispersa, sendo sua distribuição influenciada pelas marés e pelas correntes. Posteriormente, ocorre a descida dos indivíduos para a zona bentônica, onde permanecem até o final da fase adulta.

Uma vez na zona bentônica, os indivíduos têm baixo deslocamento e tendem a permanecer próximos ou agarrados a diferentes componentes da estrutura do habitat, sendo essa característica um facilitador para as capturas.

1.5.1 *Hippocampus reidi*

Para *H. reidi*, dados de campo e em laboratório sugerem que o início da fase bentônica se dá a partir dos 15 dias de vida (ROSA et al., 2007; HORA; JOYEUX, 2009) e se estende por até cerca de 30 dias.

1.5.2 *Hippocampus erectus*

A partir de dados preliminares obtidos por Storer; González (2008), sugere-se que os filhotes desta espécie apresentam cerca de 7 mm de altura quando nascem.

1.6 REPRODUÇÃO E FECUNDIDADE

Representantes do gênero *Hippocampus* exibem complexos rituais de corte e de acasalamento, entre os quais o entrelaçamento de caudas e a realização de movimentos paralelos e em círculos por machos e fêmeas. A maioria das espécies de cavalos-marinhos forma pares estáveis que se mantêm durante vários eventos reprodutivos; a monogamia durante um ciclo reprodutivo é demonstrada para várias espécies (FOSTER; VINCENT, 2004).

Após a cópula, indivíduos machos fecundam os óvulos em uma bolsa incubadora, onde estes são protegidos, nutridos e onde é feita a osmorregulação. Os ovos têm formato de pera (Figura 6), coloração fortemente alaranjada, são ricos em carotenoides, apresentam muitas gotículas de óleo (LOURIE et al., 1999) e permanecem na bolsa por um período que varia de 9 a 45 dias, dependendo da espécie e da temperatura da água (FOSTER; VINCENT, 2004).

Os filhotes são liberados da bolsa em etapas, durante as quais o macho exhibe uma série de contrações musculares que facilitam a saída. Dependendo da espécie, a cada evento reprodutivo nascem de cinco a 2.000 indivíduos (MASONJONES; LEWIS, 1996; LOURIE et al., 2004; FOSTER; VINCENT, 2004), sendo os números mais frequentes de 10-1.000.

1.6.1 *Hippocampus reidi*

A reprodução se dá ao longo do ano, sendo registrados picos reprodutivos desta espécie nos meses de outubro a fevereiro, na maioria das localidades estudadas (ROSA et al., 2007). Os ovos de *H. reidi* medem de 1,5 mm (SILVEIRA, 2001; FEZER, G. F. com. pess., 2009) a 2,0 mm (SILVEIRA, 2001); o período de incubação é de 14 dias, a 25 °C (FEZER, G. F. com. pess., 2009), mantendo esse número de dias até uma temperatura de 31 °C (LAPEC, dados não publicados).

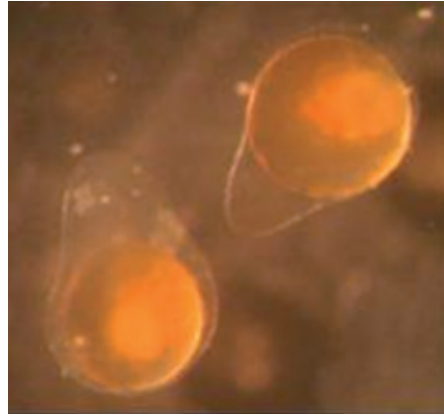


Figura 6. Ovíctos de *Hippocampus reidi*.
Foto: Josias Xavier/Acervo
Lapec – UFPB.

A altura média de primeira maturação de *H. reidi* em ambiente natural (L_{mat}) foi estimada em 10 cm ($n=591$; MAI, 2008) e 12,3 cm ($n=47$; SILVEIRA, 2005), enquanto a altura média de primeira reprodução (L_{rep}) foi estimada em 12,4 cm (MAI, 2008).

No ambiente natural, a idade média de primeira maturação para a espécie foi estimada em aproximadamente 7 meses (SILVEIRA, 2005; MAI, 2008) e a idade média da primeira reprodução em aproximadamente 10 meses (MAI, 2008); em condições de laboratório, de acordo com Hora e Joyeux (2009), a maturidade sexual foi atingida em menos de 4 meses de idade – entre 60-74 dias (exemplares com 80-85 mm de altura).

Hippocampus reidi produz entre 213 (SILVEIRA, 2005) e 1.500 filhotes (FEZER, G. F. com. pess., 2009), por evento reprodutivo, com altura média de 0,6 cm (SILVEIRA, 2005; ROSA et al., 2007). Em cativeiro, a espécie pode reiniciar comportamentos de acasalamento 24-48 horas após a liberação da prole (SILVEIRA, 2005; LAPEC, dados não publicados). A diferenciação sexual tem início entre 60-90 dias (HORA; JOYEUX, 2009).

1.6.2 *Hippocampus erectus*

Como *H. reidi*, a reprodução de *H. erectus* ocorre ao longo do ano, entretanto, com picos reprodutivos de janeiro a março (ROSA et al., no prelo). O menor tamanho em que foram encontrados indivíduos com bolsa incubadora foi de cerca 6,0 cm de altura (LAPEC, dados não publicados). Inferências a partir

dos dados de Gallardo (2005) sugerem que esta espécie produz entre 250 e 600 filhotes por evento reprodutivo.

1.7 ALIMENTAÇÃO

Os cavalos-marinhos são predadores de emboscada, geralmente diurnos (FOSTER; VINCENT, 2004), que consomem primariamente presas vivas por sucção (JAMES; HECK, 1994; BERGET; WAINWRIGHT, 1997). São animais vorazes, capazes de consumir grandes quantidades diárias de presas, havendo registros de que filhotes de cavalos-marinhos podem consumir cerca de 200 (SILVEIRA, 2000) a 360 náuplios de artêmia por hora (LOURIE et al., 1999). Por essa razão, sugere-se que esses peixes possam influenciar a estruturação da população de alguns invertebrados bentônicos (TIPTON; BELL, 1988). Há evidências de que a dieta de cavalos-marinhos varia ontogeneticamente, com os indivíduos jovens consumindo maior proporção de presas de pequeno tamanho (FOSTER; VINCENT, 2004).

1.7.1 *Hippocampus reidi*

Estudos iniciais acerca de hábitos alimentares de *H. reidi* sugerem a importância de crustáceos como copépodos, anfípodos, carídeos, nemátodos e misidáceos como principais componentes da dieta (FOSTER; VINCENT, 2004; STORERO; GONZÁLEZ, 2008; CASTRO et al., 2008; OLIVOTTO et al., 2008; HORA; JOYEUX, 2009).

Em laboratório, crustáceos carídeos foram os itens mais consumidos por *H. reidi*, entre dietas à base de carídeos, anfípodos, artêmias vivas e congeladas. Foi observada, ainda, maior frequência alimentar em machos com bolsa incubadora desenvolvida (FELÍCIO et al., 2006).

1.7.2 *Hippocampus erectus*

Inferências a partir da espécie *H. patagonicus* (STORERO; GONZÁLEZ, 2008) sugerem que a alimentação da espécie consiste principalmente de crustáceos anfípodos (Gammaridae, Caprellidae a Hiperidae) e decápodos tanto para jovens como para adultos. De acordo com esses autores, a espécie se comporta como

predadora oportunista, consumindo as espécies de presas mais abundantes no ambiente.

1.8 CRESCIMENTO E IDADE

Embora algumas proporções corporais se alterem, morfológicamente os filhotes de cavalos-marinhos pouco se modificam com o crescimento. Os poucos estudos de crescimento e idade realizados no gênero *Hippocampus* sugerem que este grupo tem crescimento rápido (WOODS, 2000; JOB et al., 2002; CURTIS; VINCENT, 2006).

1.8.1 *Hippocampus reidi*

Em *Hippocampus reidi*, o maior valor de altura assintótica (L_{∞} - parâmetro que expressa a altura média que a espécie alcançaria se crescesse indefinidamente) encontrado para machos e fêmeas foi de 20 cm, tendo a curva de crescimento para a espécie resultado em $K = 1.195$, com L_{∞} fixado em 20 cm (MAI, 2008).

A longevidade estimada para a espécie em ambiente natural foi de 30 meses (MAI, 2008). Em cativeiro, informações pontuais sugerem que a espécie pode atingir 5 anos de idade, porém inexistem estudos científicos confirmando essa estimativa.

1.8.2 *Hippocampus erectus*

Inexistem dados publicados.

1.9 MORTALIDADE

Em ambiente natural, filhotes de cavalos-marinhos são altamente vulneráveis à predação (FOSTER; VINCENT, 2004), sendo que nas fases iniciais ocorrem as maiores taxas de mortalidade natural. Os indivíduos adultos, por sua vez, parecem ter baixas taxas de mortalidade natural, estando esse fato possivelmente associado à existência de poucos predadores naquela fase (LOURIE et al., 1999; 2004; FOSTER; VINCENT, 2004). A pesca comercial intensiva, porém, modifica essa característica populacional e introduz uma pressão nova sobre essas populações.

1.9.1 *Hippocampus reidi*

Com relação à *H. reidi*, a mortalidade natural por predação foi estimada em torno de 0,8%, enquanto a taxa instantânea de mortalidade (taxa instantânea relativa da variação do número de sobreviventes que morrem em uma população) foi estimada em 1,43 ano⁻¹ (PAULY, 1980) ou 1,58 ano⁻¹ (RIKHTER; EFANOV, 1976), o que resultou em estimativas de taxas de sobrevivência de 21 e 24% por ano, respectivamente (MAI, 2008).

1.9.2 *Hippocampus erectus*

Inexistem dados publicados.

1.10 STATUS POPULACIONAL

O Brasil participa ativamente do comércio internacional de cavalos-marinhos, sendo um dos maiores exportadores de indivíduos vivos para fins de aquarismo no mundo, e o maior da América Latina (BAUM; VINCENT, 2005). Além disso, abriga intenso comércio doméstico de animais secos, que são vendidos em feiras-livres, mercados de artesanato, lojas de artigos relacionados a religiões afro-brasileiras ou por vendedores ambulantes que comercializam os exemplares, sobretudo na forma de brincos, pingentes ou chaveiros.

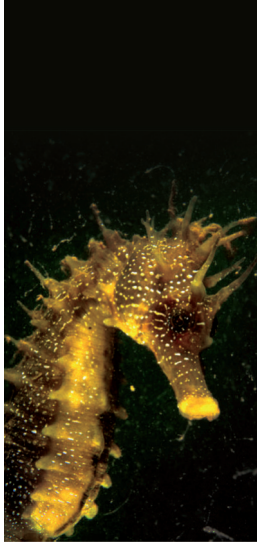
A distribuição espacial da abundância, a exemplo do esforço de pesca, também não é homogênea, repetindo a tendência de concentração nos blocos geográficos, sendo *H. reidi* alvo principalmente de capturas diretas no Norte-Nordeste e *H. erectus* no Sul-Sudeste brasileiro. Esta última é capturada, sobretudo, de forma incidental na pesca camaroneira.

O comércio de cavalos-marinhos vivos enfoca exclusivamente a espécie *Hippocampus reidi*, enquanto o comércio de indivíduos secos, em volume, está centrado na espécie *H. erectus* (ROSA, 2005; ROSA et al., no prelo), embora também ocorra comercialização de *H. reidi* na forma seca.

No Brasil, informações genéticas acerca das populações de cavalos-marinhos são praticamente inexistentes, sendo restritas ao trabalho de Halsberghe (2006), cujos resultados mostraram, entre outros aspectos, a existência de estruturação genética dessas populações, ao longo da costa brasileira. Os dados



de Halsberghe (2006) indicam, ainda, importante e significativa divergência entre a população analisada do Sul das outras populações mais ao Norte, certa estruturação da população do Caribe e tendência nos haplótipos do Nordeste e do Leste de formar agrupamento.



CAPÍTULO II

Pesca de cavalos-marinhos no Brasil

Pesca de Cavalos-Marinheiros no Brasil

2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAVALOS-MARINHOS

A seguir, as principais informações e os dados sobre a pesca de cavalos-marinhos no Brasil, com ênfase para um panorama histórico e atual de exploração, de forma regionalizada e dos atores sociais envolvidos na atividade.

2.1.1 ANIMAIS VIVOS PARA FINS ORNAMENTAIS

2.1.1.1 Áreas de pesca (dados englobando os anos de 2001 a 2005)

As capturas de cavalos-marinhos para fins ornamentais são concentradas em alguns estados no Nordeste e no Espírito Santo, sendo a espécie *Hippocampus reidi* a única confirmada nessa modalidade de comercialização.

A Região Nordeste é a principal área da pesca direta de cavalos-marinhos para fins ornamentais. Apresenta o maior número de coletores e de animais capturados (*H. reidi*), sendo que os principais estados envolvidos na atividade são Pernambuco, Ceará e Bahia. O Piauí já teve expressiva participação nas capturas, iniciadas por volta de 1999, com pico de extração em 2001, e paralisada em 2003, possivelmente, devido à redução significativa dos estoques (ROSA; ALVES, 2007). A mortalidade de indivíduos originalmente capturados para fins ornamentais pode alimentar, ocasionalmente, o comércio de animais na forma seca, minimamente, nos estados da Paraíba, Ceará e Bahia, onde esse fato foi registrado (ROSA, 2005).

No Sudeste e no Sul, o estado do Espírito Santo é o principal polo da atividade; a participação do Rio de Janeiro, outrora significativa, hoje parece ser mínima, resultado de sobre-exploração que persistiu por duas décadas e que causou impactos severos sobre áreas hoje protegidas como Arraial do Cabo (ROSA et al., no prelo). Existem registros de capturas, em menor escala, no estado de São Paulo, na região de Ubatuba.

Conforme apontado por Rosa et al. (2005), independentemente da área geográfica abrangida, foi registrada a comercialização de indivíduos em fase de reprodução (Figura 7).

2.1.1.2 Descrição da pescaria

Embarcações e artes de pesca

Embora a pesca de cavalos-marinhos seja geralmente feita em áreas rasas, sem auxílio de embarcação, seu uso foi registrado no Brasil. Entre os tipos de embarcação mais frequentemente utilizados, destacam-se as catraias (tipo mais utilizado na Bahia. SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2009), embarcações pequenas de madeira, com no máximo 4 metros de comprimento, de propulsão por meio de remos, vela ou, raramente registrado, motor de popa. As catraias são também empregadas em outras pescarias (pesca de siri com jererés ou armadilhas e de pequenos peixes com linha de mão), sendo eventualmente deslocadas para a coleta de organismos ornamentais (SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2009).

No estado da Bahia, as embarcações empregadas na coleta de cavalos-marinhos incluem ainda saveiros motorizados, que consistem de embarcações de madeira, do tipo “boca aberta” ou “convés lavado”, com motor de centro, com comprimento entre 8 e 11 metros (SAMPAIO; ROSA, 2005). Na coleta de cavalos marinhos, em que são empregados os saveiros, o equipamento de mergulho é autônomo dependente (compressor); raramente equipamentos Scuba são registrados (SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2009).

Atualmente, são conhecidos três saveiros munidos de compressor, na Bahia, destinados à coleta de organismos ornamentais, incluindo cavalos-marinhos (SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2009). Os compressores são acoplados ao motor a diesel (motor de centro) das embarcações, junto a um “balão” (cilindro de aço para armazenamento do ar comprimido), com 100 a 150 metros de mangueira e um regulador (válvula que regula a saída do ar comprimido); geralmente, é permitido apenas um mergulhador por vez, contrariando a norma de segurança do mergulho autônomo referente à obrigatoriedade da dupla (SAMPAIO; ROSA, 2005). Toda a comunicação entre mergulhadores e tripulação é realizada através de sinais (puxões) na mangueira do compressor (SAMPAIO, C. L. S. com. pess., 2009).

Em Pernambuco e na Paraíba, foi registrado o uso de baiteiras (LAPEC, dados não publicados), embarcações de madeira com geralmente 6 m de comprimento, de propulsão por meio de remos. Em Pernambuco, adicionalmente, foi registrado o uso de caíques (LAPEC, dados não publicados).

As coletas de cavalos-marinhos para fins ornamentais tanto no Nordeste como no Sudeste brasileiro são principalmente manuais (Figura 8), efetuadas

durante o dia, geralmente em águas rasas, a até 12 m de profundidade (ROSA et al., 2006; ROSA et al., no prelo). Os pesqueiros visitados para a captura dos cavalos-marinhos são aqueles associados aos ambientes estuarinos e recifais.

As capturas são feitas, principalmente, por mergulhos livres, embora o uso de compressor ocorra ocasionalmente (ROSA et al., 2006). Em algumas áreas do estado de Pernambuco são utilizadas tarrafas, que são arrastadas ao longo das margens dos manguezais.

Produção

Situação no mundo

A cada ano, milhões de cavalos-marinhos são vendidos no mundo, parte de um comércio internacional que envolve pelo menos 77 países (<http://www.projectseahorse.org>).

Com o aumento do interesse por cavalos-marinhos, grupo de peixes de características exóticas, e o aprimoramento das capacidades técnicas de manutenção de peixes marinhos em aquários (VINCENT et al., 2005), os cavalos-marinhos passaram a integrar ampla lista de organismos capturados para fins ornamentais. Estima-se que o mercado aquarista absorva centenas de milhares de cavalos-marinhos vivos (<http://www.projectseahorse.org>).

A pesca com fins ornamentais é uma crescente atividade comercial, composta por um complexo de pescarias artesanais que oferece mais de 1.000 espécies e envolve em torno de 45 países. Representa uma atividade sustentada por um comércio internacional, bem-estruturado e multimilionário, que atende às necessidades de vários milhões de aquaristas em todo o mundo (SAMPAIO; ROSA, 2005). Uma característica importante desse comércio é o alto valor comercial atingido por cada exemplar, a partir de volumes negociados relativamente baixos (WABNITZ et al., 2003).

A coleta de peixes ornamentais marinhos teve seu início no Sri Lanka, nos anos de 1930, porém, apenas nos anos de 1950 houve sua expansão gradativa, com o início das exportações por via aérea. Na década de 1970, conforme observado por Wood (2001), a atividade teve expansão em termos do número de países envolvidos. No cenário mundial, o Brasil se destaca como um dos principais exportadores de peixes ornamentais marinhos (FRITZCHE; VINCENT, 2002) e é o único grande exportador e principal consumidor de cavalos-marinhos na América Latina (BAUM; VINCENT, 2005).

Situação no Brasil

O comércio de peixes ornamentais marinhos no Brasil teve início no final da década de 1970, no Rio de Janeiro, sendo expandido à Bahia e, em seguida, aos outros estados da costa brasileira (NOTTINGHAM et al., 2005). É nesse contexto que surge a pesca de cavalos-marinhos para fins ornamentais no Brasil, que ganhou importância na década de 1990. Desde então, os cavalos-marinhos se tornaram um componente significativo nas exportações de peixes ornamentais do País (MONTEIRO-NETO et al., 2003; ROSA, 2005; NOTTINGHAM et al., 2005; GASPARINI et al., 2005).

No período 1998-2002, o Brasil foi o quarto maior exportador de cavalos-marinhos (WABNITZ et al., 2003) e, atualmente, é o principal fornecedor de *Hippocampus reidi*. Pelo interesse que desperta junto ao público, *H. reidi* é uma das principais espécies de cavalos-marinhos mantidas em aquários (KOLDEWEY, 2005), apesar de ser reconhecidamente difícil mantê-los em cativeiro (GIWOJNA, 2002). Cabe destacar que, embora o Brasil oficialmente exporte duas espécies de cavalos-marinhos para fins ornamentais, apenas *H. reidi* vem sendo exportada para tal finalidade (SAMPAIO; NOTTINGHAM, 2008).

Mercado interno

O Projeto Probio Cavalos-Marinhos/MMA identificou cerca de 200 pescadores envolvidos com a extração de cavalos-marinhos, a maioria no estado da Bahia. É importante destacar que a maioria dos pescadores não utiliza os cavalos-marinhos como fonte exclusivamente de renda, tendo como recursos-alvo outros organismos ornamentais marinhos (ROSA et al., 2006). A possibilidade de coletar ou revender cavalos-marinhos está presente em diversas localidades; pescadores que habitam áreas de não ocorrência desses animais, não raro deslocam-se para áreas de coleta para “cobrir” encomendas, como observado em Pernambuco (ARAÚJO, M. E. comunicação pessoal, 2009).

Dados de monitoramento das capturas para fins ornamentais (dados LAPEC, não publicados) mostraram que a quantidade de exemplares/dia/pescador variou de dois (em áreas tradicionalmente exploradas) a 110 (em áreas com exploração recente).

Entre 2001 e 2003, os mercados atacadista e varejista consumiram, de forma geral, peixes fornecidos por comerciantes do Espírito Santo e do Nordeste,

oriundos de atividade que envolve principalmente a coleta manual de indivíduos, facilitada e viabilizada economicamente em ambientes mais rasos (ROSA et al., no prelo). Para essa forma de comercialização, a coloração constitui o principal critério para o estabelecimento de preços. Exemplares de cor vermelha, laranja e amarela atingem preços mais altos do que os de cor marrom ou preta (ROSA et al., 2006).



Figura 7. Acima: Exemplares de *Hippocampus reidi* em período reprodutivo, oriundos do comércio de ornamentais [à esquerda: exemplares secos; à direita: macho "grávido" em aquário de uma empresa atacadista (fotografado em março de 2009)]. Abaixo: Exemplares secos de *Hippocampus erectus* em período reprodutivo, oriundos do comércio de animais, na forma seca. Setas vermelhas: bolsa incubadora nos indivíduos machos. Créditos das fotos: Acervo Lapec – UFPB.



Figura 8. Processos de coleta e de manutenção de cavalos-marinhos para fins ornamentais. (A) Coletores de cavalos-marinhos no Nordeste brasileiro; (B) Coletor capturando um exemplar de *H. reidi*; (C) Exemplares de *H. reidi* capturados; (D) Cavalos-marinhos mantidos em baldes pelos coletores para, posteriormente, serem transferidos para um sistema de manutenção até a venda (E); (F) Bateria de aquários de uma empresa atacadista (notar o primeiro aquário, maior, contendo cavalos-marinhos). Créditos das fotos: Acervo Lapeç – UFPB.

Apesar de os cavalos-marinhos estarem sob proteção legal, o comércio ocorre na ausência de regulamentação específica, sendo centrado em varejistas e lojistas que distribuem exemplares para um grande número de localidades no Brasil, sendo obrigatório apenas o uso de Guias de Trânsito, do Ibama (SAMPAIO; NOTTINGHAM, 2008).

A ocorrência de um mercado não registrado, que resulta na subestimação de volumes de cavalos-marinhos realmente comercializados, fica evidenciada, como mostrado a seguir, a partir da comparação entre dados.

Como exemplo, em 2008 foi calculado um total de 3.030 cavalos-marinhos comercializados pelo estado de Pernambuco, a partir de guias emitidas pela Supes/Ibama/PE. Para o estado do Ceará, esse número foi de 350 indivíduos (dados da Supes/Ibama/CE).

Dados de 2008, disponíveis no Sicomex/Ibama, mostram que nenhuma empresa pernambucana realizou exportações de cavalos-marinhos, enquanto 1.770 exemplares foram exportados por empresas cearenses. Por falta de controle oficial de uma base de dados nacional que inclua, entre outras informações, a origem dos animais, não é possível precisar o número de cavalos-marinhos efetivamente capturados nesses estados, quantos são re-exportados para outros locais e quais as taxas de mortalidade.

A presença de indivíduos machos e fêmeas em fase de reprodução foi amplamente registrada em galpões de exportação de peixes ornamentais marinhos em vários pontos do Brasil tanto no Nordeste quanto no Sudeste, o que mostra que a captura de *Hippocampus reidi*, embora geralmente feita por mergulho, no qual o coletor tem condições de escolher os indivíduos a serem capturados, não é seletiva em termos de tamanho, sexo, estágio de vida ou estágio reprodutivo dos animais (ROSA et al., no prelo). Tal fato merece atenção, pois demonstra que, de modo geral, tanto coletores quanto comerciantes de cavalos-marinhos para fins de aquarismo têm ignorado aspectos necessários para assegurar a sustentabilidade das capturas e da atividade comercial que nela se baseia (ROSA et al., no prelo).

Dificuldades de manutenção de cavalos-marinhos em cativeiro

O comércio de cavalos-marinhos capturados para fins ornamentais ainda enfrenta limitações relacionadas à capacidade de manutenção de uma infraestrutura de cativeiro, de modo a evitar altas taxas de mortalidade durante o transporte ou manutenção dos exemplares. A alimentação inadequada e as doenças são as principais fontes de mortalidade desses animais em cativeiro (WILSON; VINCENT, 1998) que, em alguns casos, surgem em consequência de uma nutrição deficiente (CASTRO et al., 2008).

No Brasil, inexistem protocolos de cultivo de cavalos-marinhos ou tecnologia que assegure a alimentação necessária à manutenção desses animais

em cativeiro (FEZER, G. F.; BARRETO, L.; com. pess., 2009). *Hippocampus reidi* é considerada uma espécie agástrica (RODRIGUES-NETO, 2000), ou seja, não possui estômago, o que restringe a sua alimentação, pois nem tudo o que ingere é digerido. A mortalidade da espécie em aquários se torna expressiva uma vez que não existem rações industrializadas específicas para cavalos-marinhos (FEZER, G. F.; BARRETO, L.; DA HORA, M. C.; JOYEUX, J. C. com. pess., 2009). Como agravante, *Artemia salina*, utilizada como fonte de alimentação em 99% dos estabelecimentos comerciais que mantêm cavalos-marinhos em cativeiro no Brasil (FEZER, G. F. com. pess., 2009), não supre as necessidades nutricionais desses animais (PAYNE; RIPPINGALE, 2000).

Fatores adicionais que levam à debilitação e/ou mortalidade de cavalos-marinhos são o estresse, a indisponibilidade de substratos de apoio, a densidade elevada de indivíduos por aquário/tanque, o transporte e a circulação de água inadequados, bem como a manutenção desses animais em aquários comunitários com espécies mais ágeis e agressivas. Destaca-se, também, a ocorrência de doenças, tais como infecções bacterianas, fúngicas, parasitoses e embolia gasosa, entre outras (ALCAIDE et al., 2001; VINCENT; CLIFTON-HADLEY, 1989; KOLDEWEY, 2005; VINCENT; KOLDEWEY, 2006; ROSA et al., 2005, 2006).

Destaca-se, ainda, que grande parte dos lojistas não tem treinamento para suprir às necessidades de manutenção de cavalos-marinhos em cativeiro nem para repassar essas informações aos seus clientes (NOGUEIRA, 2007; FEZER, G. F. com. pess., 2009).

As dificuldades de manutenção e a mortalidade de cavalos-marinhos em cativeiro, porém, não se restringem aos comerciantes finais (varejistas e exportadores) ou a pessoas que têm esse hobby. Desde o primeiro nível de comércio (coletores), há relatos de perdas de estoques relacionadas principalmente devido à alimentação inadequada e à baixa qualidade da água, podendo chegar a 13% ou até 100%, de acordo com coletores do Piauí (ROSA et al., 2005).

Mercado externo

De acordo com dados do Siscomex/Ibama, em 2008, 8.093 cavalos-marinhos foram exportados para 11 países, por meio de oito empresas, cinco das quais localizadas no Nordeste. O preço médio por exemplar foi de U\$19,06. Cabe destacar que o preço unitário vem aumentando nos últimos anos. Em 2006 era de U\$8,26 e em 2007 U\$15,34.

Do total de cavalos-marinhos exportados em 2008, cerca de 70% foram provenientes de uma única empresa, autorizada para exportar cavalos-marinhos criados em cativeiro, que exportou os exemplares a um preço médio/ano de U\$16,03, enquanto os exemplares oriundos de capturas na natureza foram exportados a um preço médio/ano de U\$19,84. Nesse mesmo período, o preço pago aos pescadores (informações obtidas nos estados de Pernambuco e da Bahia em 2008 e/ou 2009) variou de R\$2 a R\$20 (ARAÚJO, M. E. com. pess., 2009; LAPEC, dados não publicados).

2.1.2 ANIMAIS COMERCIALIZADOS NA FORMA SECA

2.1.2.1 Áreas de pesca

Grande parte do volume de cavalos-marinhos comercializados na forma seca (Figura 9) vem das capturas incidentais em aparelhos de pesca direcionados para outros recursos pesqueiros, principalmente redes de arrasto da pesca industrial do camarão no Sudeste-Sul (ROSA, 2005). O comércio é difuso do ponto de vista geográfico e normalmente feito em conjunto com outros produtos de origem marinha, como estrelas-do-mar, ouriços e conchas (ROSA, 2005). Conforme apontado por Rosa et al. (2005, no prelo), nessa modalidade de comercialização, como também registrado para animais vivos, independentemente da área geográfica abrangida, ocorre a entrada de indivíduos em fase de reprodução (Figura 8).

Apenas a espécie *H. reidi* foi confirmada nas regiões Norte-Nordeste. Na Região Norte as capturas são, principalmente, incidentais, a partir de barcos que têm como alvo espécies de peixes ou camarões. O porto de Bragança (PA) é um dos principais locais de desembarque de exemplares de cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi*), onde os animais secos são vendidos a comerciantes ou a intermediários (LAPEC, dados não publicados).

No Norte-Nordeste, capturas incidentais em redes de camarão (Maranhão, Ceará, Paraíba) ou lagosta (Ceará, Maranhão e Pará) foram relatadas por pescadores (ROSA et al., no prelo). Conforme observado por esses autores, em áreas onde não existe comercialização, os exemplares capturados acidentalmente geralmente são devolvidos à água, o mesmo não acontecendo em áreas onde ocorre comercialização de indivíduos na forma seca.

Nas regiões Sudeste-Sul, *H. erectus* foi a espécie predominantemente capturada, possivelmente refletindo o limite horizontal e vertical de distribuição. Dados obtidos através de um programa-piloto de mapa de bordo, específico para cavalos-marinhos, elaborado pelo Cepsul/ICMBio, em 2003, revelaram a captura regular desses animais pela frota camaroneira.

Um mapeamento inicial das capturas incidentais (Figura 10) revelou que as capturas acontecem desde o limite Bahia-Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (ano: 2003). Em 2003, a área de maior incidência de capturas de cavalos-marinhos como fauna acompanhante coincidia com uma área de grande movimentação da frota de arrasto. Cabe destacar que, em 2008, a frota de arrasto no Sudeste-Sul manteve-se distribuída na mesma área, com maiores concentrações nos estados do Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em 104 pesqueiros definidos (CEPSUL/ICMBio, 2008).

Os cavalos-marinhos, que teoricamente comporiam parte dos descartes da pesca do camarão, são separados pelos pescadores que os colocam para secar na própria embarcação e, ao chegarem aos locais de desembarque, os vendem para atravessadores. Dessa forma, esses peixes saem da categoria de descarte e tornam-se mercadoria (ROSA et al., no prelo).

No plano mundial, estima-se que as capturas incidentais colaborem com mais de 95% da demanda de cavalos-marinhos para o comércio internacional (FOSTER; VINCENT, 2004). O acompanhamento científico da pesca camaroneira (atuando a profundidade média de 3,7 m) na Flórida (BAUM et al., 2003), mostrou que quase 100% dos exemplares de cavalos-marinhos chegam vivos ao barco (embora 4,7% tenham sofrido perda de anéis caudais), sendo separados quando existe interesse na comercialização. No Brasil, onde as profundidades alcançadas pelas redes de arrasto industrial são bem superiores (12,0-77,5 m, com média de 33,6) àquelas relatadas no estudo de Baum et al. (2003), a possibilidade de mortalidade dos exemplares de cavalos-marinhos arrastados incidentalmente é bastante real.

Não obstante, de acordo com Rosa et al. (no prelo), muitos pescadores descrevem os movimentos corporais dos cavalos-marinhos no convés do barco, onde esses são postos para secar, para posterior comercialização, o que indica que pelo menos uma parte dos animais chegue ao barco ainda com vida (embora inexistam informações publicadas sobre o estado dos exemplares, alguns chegam com a bexiga natatória intacta). Dois pescadores da frota industrial camaroneira do Sudeste-Sul, inclusive, informaram que devolvem os cavalos-marinhos ao mar.

Existe, inequivocadamente, uma correlação clara entre o comércio e a não devolução de exemplares, mesmo em áreas onde a pesca é feita artesanalmente.

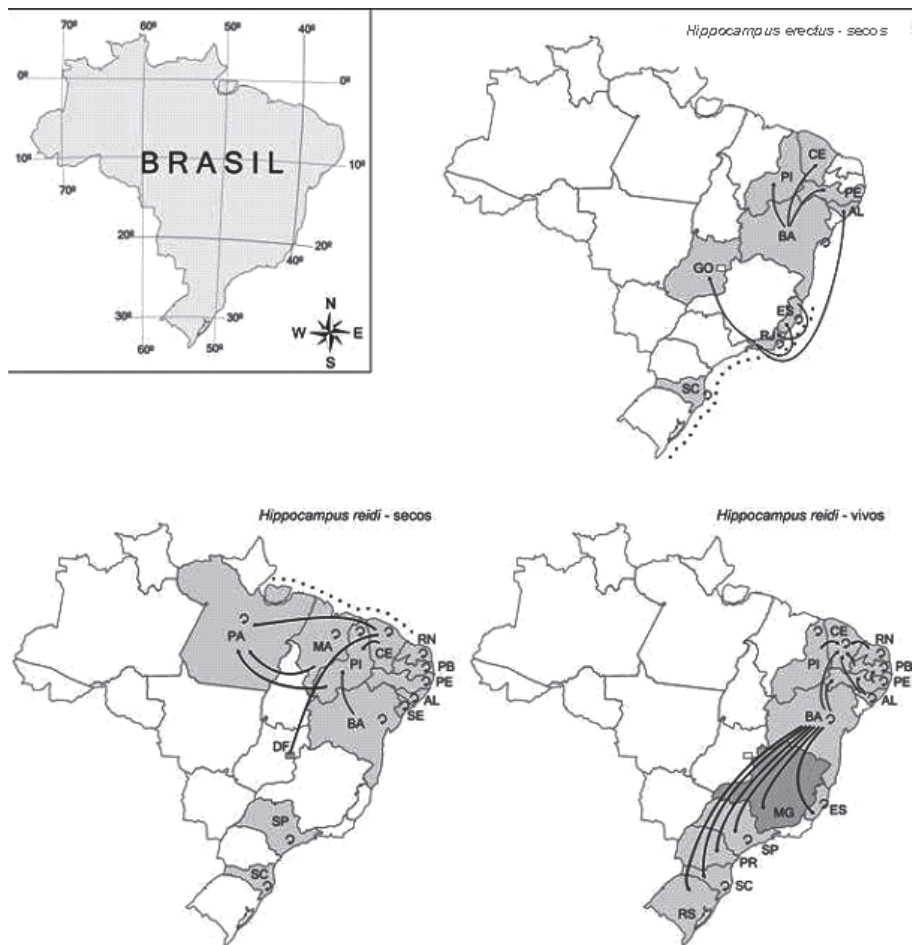


Figura 9. Rotas do comércio de cavalos-marinhos (secos e vivos) no Brasil (áreas pontilhadas: origem dos animais). Mapas: André Castro/Acervo Lapec – UFPA.

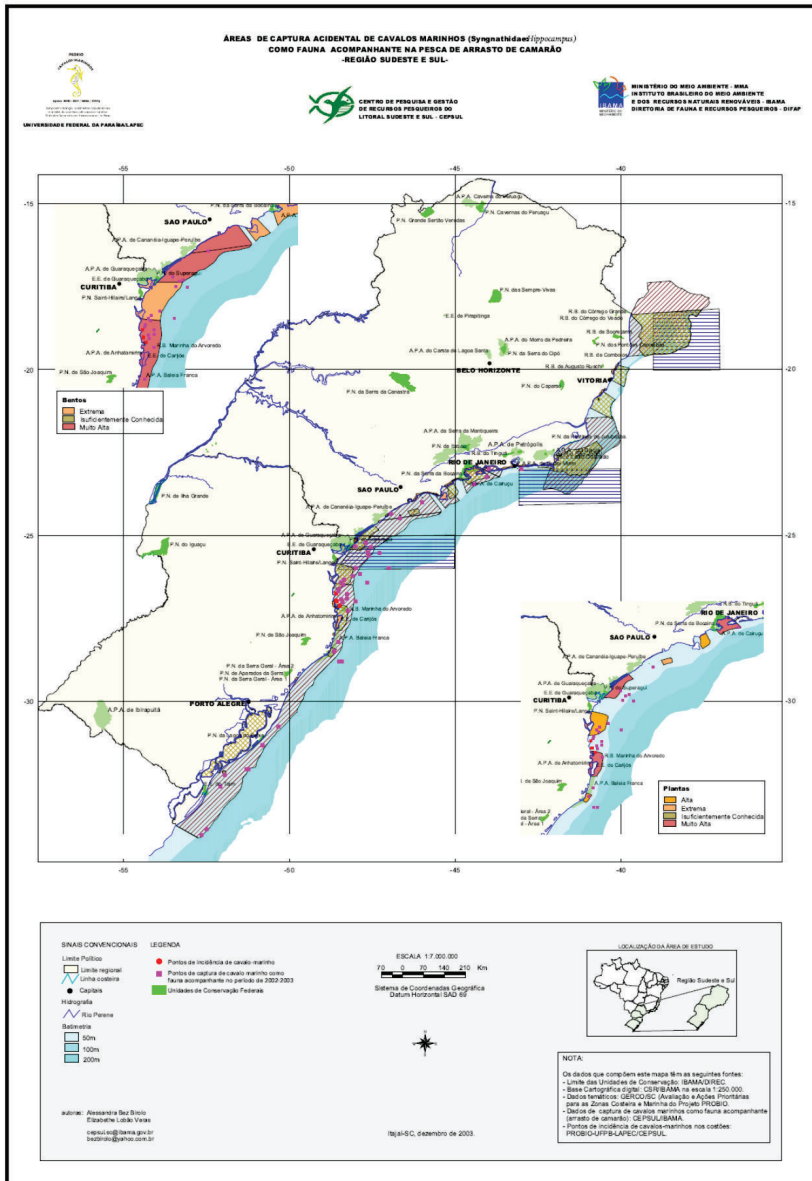


Figura 10. Localidades no Sudeste-Sul onde se registrou a captura incidental de cavalos-marinhos em redes de pesca do arrasto industrial de camarão. Mapa preparado pelo Cepsul/ICMBio (2003).

Contrariamente, em áreas onde inexistente comércio, a devolução dos cavalos-marinhos encontrados presos nas redes ocorre com frequência (ROSA et al., no prelo).

Nas regiões do Norte-Nordeste brasileiras, os cavalos-marinhos secos geralmente são vendidos por unidade, enquanto no Sudeste-Sul podem ser comercializados por unidade e também por grandes montantes (pencas ou milheiros) (LAPEC, dados não publicados; Figura 11), existindo, inclusive, atacadistas e distribuidores que revendem animais para várias partes do Brasil, até mesmo para localidades interioranas como Goiânia (GO), conforme abordado por Rosa, 2005.

2.1.2.2 Descrição da pescaria

Embarcações e artes de pesca

Considerando que as capturas incidentais de cavalos-marinhos no Sudeste-Sul do País são realizadas particularmente pela frota de arrasto (camaroneira), a seguir é feita uma caracterização das embarcações que a compõe.

De acordo com informações obtidas da frota permissionada (Seap/PR), do Sistema de Mapas de Bordo do Cepsul e da Supes/Ibama/RJ, a estrutura da frota destinada à captura de camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*) no Sudeste-Sul brasileiro (RJ, SP, PR e SC), em 2009, foi constituída por 283 barcos.

A maioria dessas embarcações foi construída nos anos de 1980 e 1990 com o material do casco confeccionado em madeira e aço. Apesar de os barcos da frota de Santa Catarina serem menores do que os dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, essa frota tem maior autonomia, uma vez que, atualmente, a maior parte dos barcos possui sistema frigorífico para o armazenamento do pescado (ICMBio/Cepsul).

De acordo com dados informados nos mapas de bordo de 67 barcos da frota de arrasto de camarão-rosa, registrados em 2007, foram realizadas 179 viagens, totalizando 10.354 lances nas viagens. O número médio de viagens por barco foi de 2,7 viagens, resultando em uma média de 58,5 lances por viagem, operando em profundidade média de 58,4 m, com esforço médio de 4,7 horas e CPUE média de 3,4 kg/h. Com base na média de tripulantes por embarcação, estima-se um número de cerca de 1.400 pescadores diretamente envolvidos na atividade (ICMBio/Cepsul).

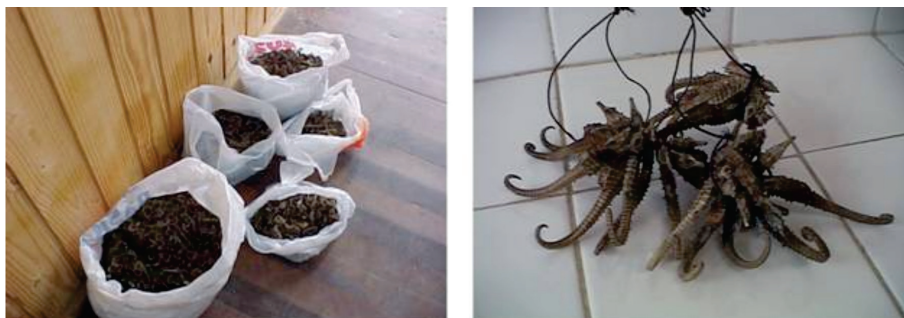


Figura 11. Cavalos-marinhos capturados incidentalmente em redes de arrasto da pesca industrial camaroneira do Sudeste-Sul do Brasil, postos para secar e separados para comercialização. Créditos das fotos: Irecê Rosa/Acervo Lapec-UFPB.

Em relação à frota para a captura do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, ocorrente em todos os estados costeiros do Sudeste-Sul, foram totalizados 2.842 barcos permissionados em 2009. Conforme informações de mapas de bordo de 21 embarcações, em 2007, foram constatadas 61 viagens, totalizando 3.389 lances nas viagens. O número médio de viagem por barco foi de 2,9 viagens, correspondendo a uma média de 55,6 lances por viagem. O esforço médio empregado pelos barcos foi de 4,3 horas, com CPUE média de 22,7 kg/h. Estima-se que essa atividade envolva diretamente o trabalho de 11.370 pessoas (ICMBio/Cepsul).

Para os dois tipos de frota, os estados de São Paulo e Santa Catarina foram os que apresentaram o maior número de embarcações (ICMBio/Cepsul).

Os cavalos-marinhos *H. reidi* destinados ao comércio na forma seca, oriundos da pesca incidental em redes de arrasto no Norte-Nordeste, são capturados em redes de arrastos de camarão e lagosta, enquanto os capturados no Sudeste-Sul (*H. erectus*) provêm de redes da frota camaroneira, de emalhe de 25 mm, na maior parte dos casos (LAPEC, dados não publicados).

Produção

Situação no mundo

O fornecimento de cavalos-marinhos, provavelmente, cresceu por exemplares oriundos dos arrastos industriais voltados para o camarão. O grande aumento no comércio aconteceu nos anos de 1980, concomitantemente com

o aumento da globalização, o que sugere uma possível conexão entre esses dois aspectos (VINCENT et al., 2005). O crescimento econômico da China e a diáspora global de chineses, aparentemente, contribuíram para uma maior demanda por cavalos-marinhos na forma seca (VINCENT et al., 2005).

Situação no Brasil

Com relação ao comércio de cavalos-marinhos secos no Brasil, não há registros definitivos em relação ao início da atividade, embora exista um registro de uso de um espécime seco, para fins mágico-religiosos, no final da década de 1930 (REVISTA DE HISTÓRIA, 1950). Embora *H. reidi* seja comercializada na forma seca, em volume, a principal espécie comercializada nesta modalidade é *H. erectus* (ROSA, 2005; ROSA et al., 2005).

Mercado interno

Foram localizados 299 comerciantes de cavalos-marinhos secos no Brasil, em 45 dos 63 municípios (Tabela 1) amostrados pelos pesquisadores do Laboratório de Peixes – Ecologia e Conservação (LAPEC), da Universidade Federal da Paraíba. Em apenas três estados (Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina) foram registradas vendas de 10.000 ou mais cavalos-marinhos/ano.

De acordo com dados obtidos, no Nordeste-Norte, onde a influência das capturas incidentais não é tão forte quanto no Sudeste-Sul, dados combinados do Pará, Piauí, Maranhão e Paraíba indicam a venda, em média, de 14,4 cavalos-marinhos/comerciante/mês. Multiplicando a média pelos 299 comerciantes localizados, chega-se a um volume mínimo de 4.305 cavalos-marinhos comercializados na forma seca, por ano.

Entretanto, incorporando os dados dos mapas de bordo (n=45) das embarcações operando nos estados do Sudeste-Sul (onde as capturas incidentais nas redes camaroneiras são expressivas) e multiplicando-os pelo número de barcos da frota camaroneira, o volume de cavalos-marinhos potencialmente capturáveis aumenta consideravelmente em cerca de vinte vezes (ROSA et al., no prelo).

O mercado interno, associado predominantemente ao uso em rituais religiosos afro-brasileiros e na medicina tradicional, embora apresente caráter

predominantemente informal, conta com atacadistas e distribuidores que repassam grandes quantidades de animais (vendas no sistema de milheiro de exemplares) (LAPEC, dados não publicados).

A forma de obtenção dos cavalos-marinhos (fauna acompanhante) é claramente responsável pela inexistência de qualquer seletividade em termos de tamanho, sexo ou estágio reprodutivo, fato evidenciado durante a coleta de dados no Sudeste-Sul do País (ROSA et al., no prelo; Figura 12).

Os valores atribuídos aos exemplares secos variam de acordo com o nível do comércio, se feito diretamente pelo pescador ou através de intermediário(s), e com o tamanho, a origem e o grau de preservação do animal (ROSA, 2005).

Mercado externo

Com relação ao mercado externo, dados alfandegários (ano: 2001) de Hong Kong e da base de dados da Cites, para o ano de 2007, evidenciaram a exportação não declarada de cavalos-marinhos para o mercado da medicina tradicional chinesa (ROSA, 2005) e para o mercado norte-americano, respectivamente, sendo essa última carga apreendida. Exportações não declaradas de cavalos-marinhos secos também foram relatadas por pescadores dos estados do Ceará, Paraíba, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, principalmente para o mercado asiático (ROSA et al., no prelo).

Tabela 1. Municípios e localidades visitados durante a realização da pesquisa sobre o comércio de cavalos-marinhos no Brasil, realizada por pesquisadores do Laboratório de Peixes: Ecologia e Conservação, no período de 2001 a 2009.

Estado	N entrevistas	Município	Localidade
PARÁ	68	Belém 01°27'21" (S)/48°30'16" (W)	-
		Bragança 01°03'13" (S)/46°45'56" (W)	
		Augusto Corrêa 01°07'30" (S)/46°37'30" (W)	
MARANHÃO	69	São Luís 02°31'47" (S)/44°18'10" (W)	-
		São José do Ribamar 02°33'43" (S)/44°03'15" (W)	
		Raposa 02°25'23" (S)/44°06'12" (W)	

Estado	N entrevistas	Município	Localidade
PIAUÍ	59	Teresina 05°05'21"(S)/42°48'07"(W)	-
		Cajueiro da Praia 02°55'40"(S)/41°20'10"(W)	
		Parnaíba 02°54'17"(S)/41°46'36"(W)	
CEARÁ	104	Acarauá 02°53'08"(S)/40°26'57"(W)	Rio Acarauá, Arpoejas
		Aquiraz 03°54'05"(S)/38°23'28"(W)	Prainha, Iguape, Botoque
		Beberibe 04°10'47"(S)/38°07'50"(W)	Parajuru, Rio Choro, Uruau, Sucatinga
		Camocim 02°54'08"(S)/40°50'28"(W)	Rio Coreaú, Tatajuba
		Cascavel 04°07'59"(S)/38°14'31"(W)	Rio Mal Cozinhado, Caponga, Balbino, Águas Belas
		Caucaia 03°44'10"(S)/38°39'11"(W)	Rio São Gonçalo, Barra do Cauípe
		Cruz 02°55'04"(S)/40°10'18"(W)	-
		Eusébio 03°53'24"(S)/38°27'02"(W)	Rio Pacoti
		Fortaleza 03°43'02"(S)/38°32'35"(W)	-
		Fortim 04°27'07"(S)/37°47'50"(W)	Rio Jaguaribe, Preá , Rio Piranji
		Icapui 04°23'15"(S)/37°21'48"(W)	Manibu, Requenguela, Retiro Grande, Redonda, Peixe Gordo, Braço de Mar da Barra Grande
		Itarema 02°55'13"(S)/39°54'54"(W)	-
		Jijoca 02°53'42"(S)/40°26'57"(W)	Rio Guriu
		Paracuru 03°24'36"(S)/39°01'50"(W)	Rio Curu, Braço de Mar de Porto dos Barcos
		S. Gonçalo do Amarante 03°36'26"(S)/38°58'06"(W)	Pecém, Taíba
		Trairi 03°16'40"(S)/39°16'08"(W)	Rio Trairi, Rio Mundaú, Guajiru, Flexeiras, Mundaú
Sobral 03°41'10"(S)/40°20'59"(W)	-		
RIO GRANDE DO NORTE	9	Natal 05°47'42"(S)/05°47'42"(W)	-
		Macau 05°06'54"(S)/36°38'04"(W)	Rio da Casqueira Rio Tubarão

Estado	N entrevistas	Município	Localidade
PARAÍBA	76	João Pessoa 07°06'54"(S)/34°51'47"(W)	-
		Cabedelo 06°58'52"(S)/34°50'02"(W)	-
		Campina Grande 07°13'50"(S)/35°52'52"(W)	-
		Marcação 06°46'12"(S)/35°00'53"(W)	-
		Rio Tinto 06°48'11"(S)/35°04'50"(W)	Tramataia, Barra de Mamanguape
		Bayeux 07°07'30"(S)/34°55'56"(W)	-
PERNAMBUCO	41	Itamaracá 07°44'52"(S)/34°49'32"(W)	-
		Ipojuca 08°23'56"(S)/35°03'50"(W)	-
		Itapissuma 07°46'35"(S)/34°53'32"(W)	-
		Recife 08°03'14"(S)/34°52'52"(W)	-
		Goiana 07°33'38"(S)/35°00'09"(W)	São Lourenço, Tejucupapo, Estuário de Itapessoca
ALAGOAS	19	Maceió 09°39'57"(S)/35°44'07"(W)	-
SERGIPE	3	Aracaju 10°54'40"(S)/37°04'18"(W)	-
BAHIA	181	Salvador 12°58'16"(S)/38°30'39"(W)	-
		Conde 11°48'49"(S)/37°36'38"(W)	
		Porto Seguro 16°26'59"(S)/39°03'53"(W)ç	
ESPÍRITO SANTO	35	Vitória 20°19'10"(S)/40°20'16"(W)	-
		Guarapari 20°40'00"(S)/40°29'51"(W)	
RIO DE JANEIRO	38	Rio de Janeiro 02°54'10"(S)/43°12'27"(W)	-
		Cabo Frio 22°52'46"(S)/42°01'07"(W)	-
		Niterói 22°53'00"(S)/43°06'13"(W)	Enseada de Itaipu e Lagoa de Itaipu

Estado	N entrevistas	Município	Localidade
SÃO PAULO	15	São Paulo 23°32'51"(S)/46°38'10"(W)	-
		Santos 23°57'39"(S)/46°20'01"(W)	
		Campinas 22°54'20"(S)/47°03'39"(W)	
		Santo André 23°39'50"(S)/46°32'18"(W)	
		São Caetano 23°37'23"(S)/46°33'04"(W)	
		Bauru 22°18'53"(S)/49°03'38"(W)	
PARANÁ	2	Curitiba 25°25'40"(S)/49°16'23"(W)	-
		Paranaguá 25°31'12"(S)/48°30'33"(W)	
SANTA CATARINA	69	Florianópolis 27°35'48"(S)/48°32'57"(W)	-
		Itajaí 26°54'28"(S)/48°39'43"(W)	
RIO GRANDE DO SUL	19	Porto Alegre 30°02'15"(S)/ 51°13'13"(W)	-
		Rio Grande 32°02'06 (S)/ 52°05'55(W)	
BRASÍLIA	3	Distrito Federal 5°46'47"(S)/47°55'47"(W)	-
GOIÁS	4	Goiânia 16°40'43"(S)/49°15'14"(W)	-

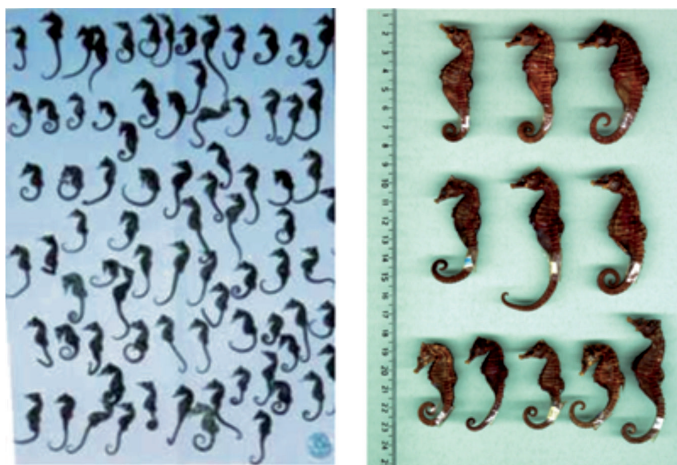


Figura 12. Cavalos-marinhos *Hippocampus erectus* oriundos do comércio de animais secos no Sudeste-Sul do Brasil. Créditos das fotos: Ierecê Rosa/Acervo Lapec – UFPB.

2.1.2.3 Captura por unidade de esforço (CPUE)

A CPUE foi calculada para a captura incidental de cavalos-marinhos no Sudeste-Sul, de acordo com análises dos dados de mapas de bordo ($n=45$) das embarcações que operaram nessas regiões em 2002 (LAPEC, dados não publicados). De acordo com esses dados, foi estimada uma média de 858 cavalos-marinhos capturados por embarcação, numa média de 17,3 dias de pesca. A CPUE calculada a partir do número de lances diários foi de 49,6 espécimes/dia/embarcação (média de 8,42 do número total de indivíduos capturados por lance de rede, num esforço de 4 horas de pesca, nos 17,3 dias de mar).

2.1.3 AVALIAÇÃO DOS ESTOQUES

O impacto da remoção de milhões de cavalos-marinhos dos estoques naturais podem apenas ser analisados indiretamente, uma vez que, em termos globais, os cavalos-marinhos têm número desconhecido, taxonomia debatida, distribuições geográficas muitas vezes indefinidas e pesca não documentada do ponto de vista oficial.

Entretanto, a maioria dos atores sociais envolvidos na pesca de cavalos-marinhos relata que as capturas vêm diminuindo substancialmente. De acordo com pescadores e com pesquisas realizadas em cinco países, nos últimos 5 anos, houve um declínio de 50% nas populações naturais. Nas Filipinas, onde há um monitoramento regular, o declínio foi de 70% entre 1985 e 1995. Tal fato tem levado à captura de indivíduos jovens, outrora não capturados, devido à escassez de animais maiores (<http://www.projectseahorse.org>).

Situação no Brasil – por não ser um recurso pesqueiro capturado para fins alimentares, os cavalos-marinhos, embora sendo amplamente comercializados tanto no mercado interno quanto no externo, não têm suas capturas documentadas nas estatísticas oficiais nem aparecem nos mapas de bordo.

Não obstante, dados obtidos diretamente dos pescadores sugerem declínio populacional importante ao longo das duas últimas décadas (ROSA et al., 2005) e diminuição ou desaparecimento de populações de cavalos-marinhos em algumas localidades onde esses animais eram comumente encontrados (exs.: Ponta de Pedras/PE, Cabedelo/PB, Tamandaré/PE, Itamaracá/PE, Fortaleza/CE). O maior declínio reportado ficou na ordem de 90% em um período de 12 anos (LAPEC, dados não publicados).

Outra evidência do declínio populacional vem da composição das capturas atuais. Mesmo com a redução progressiva das cotas de capturas para exportação e com o direcionamento da pesca para exemplares mais rentáveis (de grande porte e de cor laranja, vermelho ou amarelo), os declínios relatados por pescadores e coletores tornam a ocorrência de animais pretos e pequenos cada vez mais frequente nas capturas. Outro indicativo dos declínios é a necessidade de exemplares oriundos de diferentes estados, para que determinado exportador consiga atingir a cota.

2.1.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E RELAÇÃO COM OUTRAS ATIVIDADES

Uma importante ameaça às populações naturais de cavalos-marinhos vem da degradação ou destruição dos ambientes por eles habitados. Desmatamento de manguezais, descarga de poluentes em estuários e em áreas adjacentes a recifes e a aterramento de bancos de “capim marinho”, devido à grande descarga de sedimento, figuram entre as pressões exercidas sobre os ecossistemas onde os cavalos-marinhos se encontram (LOURIE et al., 1999).

Especificamente no Brasil, as fontes adicionais de ameaça incidem sobre os ambientes preferenciais dos cavalos-marinhos, como recifes e manguezais (ROSA et al., no prelo). Exemplos são a degradação de estuários (exs.: poluição; corte de vegetação de mangue; carcinocultura; colapso de recursos tradicionalmente explorados pela pesca artesanal, que têm levado mais pescadores a se envolver com as capturas de cavalos-marinhos) e a remoção de bancos de *Sargassum* por redes da pesca industrial de camarão no Sudeste e no Sul do Brasil (ROSA et al., no prelo).

Além disso, chama-se a atenção para o uso e a ocupação indiscriminada de áreas de preservação permanente (margem de rios) e a crescente especulação imobiliária, devido à valorização de áreas próximas a orlas e a enseadas (ROSA et al., no prelo), bem como ao aumento do tráfego desordenado de embarcações em áreas de ocorrência de cavalos-marinhos, como observado em Pernambuco (BRUTO-COSTA, 2007).

2.1.4.1 “Passeio do cavalo-marinho”

Dados de monitoramento desta atividade, levantados pela Supes/Ibama/CE nos estados do Ceará e do Piauí, demonstram que os animais são capturados por “guias” durante o percurso, colocados em garrafas *pet* com água e exibidos aos turistas.

A utilização de cavalos-marinhos como atração turística, popularmente conhecida como “passeio do cavalo-marinho”, vem se intensificando em diversas regiões do litoral brasileiro. Em algumas localidades, a atividade persiste há mais de 7 anos, não havendo qualquer validação científica (por exemplo, através da estimativa da capacidade de suporte) demonstrando que esta seja uma atividade sustentável.

Embora em algumas localidades visitadas medidas sejam aplicadas para minimizar o estresse dos animais como, por exemplo, a proibição do manuseio pelos turistas ou cuidados para que os animais não permaneçam muito tempo no recipiente onde são expostos, foram reportadas as seguintes práticas que podem impactar as populações desses animais nessas localidades: a captura de cavalos-marinhos em reprodução, a retirada de espécimes da água, a devolução de exemplares em pontos distantes do local de captura e o encalhe de canoas nas margens do rio, para a captura, podem lesar outros cavalos-marinhos que, porventura, estejam nessas regiões. A forma como são coletados os animais através da apneia, sem a utilização de máscara de mergulho, danifica os espécimes.

No caso do Pontal de Maracáipe, no litoral sul de Pernambuco, onde o “passeio do cavalo-marinho” é realizado há mais de 10 anos, com intenso fluxo de turistas, e onde, de acordo com reportagem publicada na revista *Terra da Gente* (abril de 2006), na maioria das vezes os pescadores mergulham e capturam um desses peixes com a mão, o crescimento da atividade é preocupante. Segundo Silveira, R. B. (com. pess., 2009), o “passeio do cavalo-marinho”, em 2001, era realizado por sete jangadeiros e, atualmente, esse número passou para 27.

Destaca-se que a atividade é realizada sem ordenamento, com guias que não detêm o conhecimento acerca da biologia dos cavalos-marinhos e do seu ecossistema, fato que compromete a proteção do recurso e de seus habitats, e o repasse das informações aos turistas.

2.1.5 ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

A extração e a comercialização de cavalos-marinhos no Brasil têm natureza multifacetada e atendem a múltiplos usos (ex.: ornamentais, medicinais). Daí a necessidade de integrar os vários aspectos do problema, sejam eles de natureza biológica, socioeconômica ou cultural, quando da implementação de um plano de manejo (ROSA et al., no prelo).

Tal modalidade de exploração apresenta desdobramentos que devem ser considerados na implementação das ações propostas. Grande parte dos indivíduos

da espécie comercializados secos (mercado interno) abastece o comércio voltado a práticas religiosas afro-brasileiras, legalmente reconhecidas e representativas da identidade cultural brasileira (ROSA et al., no prelo).

Embora ações radicais e excessivamente restritivas geralmente tenderem a conflitos e à mobilização de grupos defensores de tais práticas, comprometendo o ambiente de diálogo que deve permear a questão, e criarem ambiente favorável ao desenvolvimento de um comércio clandestino que, em face da complexa dinâmica da pesca e venda de exemplares secos no Brasil, possa inviabilizar o controle da atividade, cabe destacar que a existência de alternativas para a utilização de cavalos-marinhos tanto para fins mágico-religiosos quanto para medicinais (ROSA; ALVES, 2006; ALVES; ROSA, 2007) poderia minimizar os efeitos de medidas proibitivas quanto ao uso desses animais.

No Brasil, a coleta de cavalos-marinhos para fins ornamentais é uma atividade quase que exclusivamente masculina (embora em algumas localidades tenha sido registrada a participação esporádica de mulheres) (ROSA et al., 2006). No Nordeste-Norte do Brasil (ROSA et al., 2005), a faixa etária dos pescadores variou entre 16 e 76 anos, destacando o baixo nível de escolaridade, sendo muitos analfabetos ou tendo frequentado apenas as séries iniciais do ensino fundamental. A maioria dos pescadores envolvidos na coleta de cavalos-marinhos é considerada de baixa renda e não possui Registro Geral de Pesca (RGP) (ALVES; ROSA, 2005; ROSA et al., 2005).

Os pescadores consideram os cavalos-marinhos importantes pelo valor econômico, mas também o veem como recurso medicinal importante para a comunidade. Eles demonstraram, coletivamente, um conhecimento amplo acerca da ecologia da espécie por eles capturada, no caso, *H. reidi* (ROSA et al., 2005; ROSA; ALVES, 2007).

A coleta de cavalos-marinhos, intencional ou ocasional, apresenta íntima associação com atividades que vêm modificando as paisagens costeiras nas áreas de estudo, tais como a aquicultura, os arrastos pesqueiros e também o declínio de outros recursos pesqueiros tradicionalmente explorados pela comunidade (ROSA; ALVES, 2007). Exemplos oriundos de outros países mostram que a conversão de áreas de manguezal em tanques para carcinocultura tem provocado alterações drásticas na paisagem e afetado diretamente a maioria da população pobre, dependente da terra e do mar para sua sobrevivência (WEINSTOCK, 1994; FLAHERTY; KARNJANAKESORN, 1995).

Como exemplo brasileiro, é citado Cajueiro da Praia, PI, onde ocorreu nítida associação entre o estabelecimento de atividades de carcinocultura e o fomento da atividade de coleta de cavalos-marinhos, inicialmente de exemplares atraídos para a área de cultivo pelo alimento disponível e, posteriormente, se espalhando de forma intensa e não sustentável por outros locais (ROSA; ALVES, 2007).

Outro exemplo é o aproveitamento das capturas incidentais de cavalos-marinhos pela frota camaroneira do Sudeste-Sul brasileiro, fato também observado na Flórida por Baum et al. (2003). Conforme discutido por Perez et al. (2001), as pescarias de arrasto direcionadas ao camarão vêm atingindo, há alguns anos, níveis muito baixos de rendimentos e, com essa problemática, a frota camaroeira tem se sustentado a partir do aproveitamento de capturas incidentais de recursos de valor elevado – peixes e invertebrados – ou tem se utilizado de outros recursos disponíveis na pesca que não constituem, necessariamente, uma pescaria dirigida, mas um recurso disponível gerador de renda extra para muitos pescadores.

Nesse contexto, a exploração do recurso, além dos danos ambientais, pode provocar a perda, para as populações pesqueiras, de suas fontes tradicionais de sustento e até mesmo de parte de sua identidade cultural. Conforme indicado por Rosa (2005), a pesca indireta de cavalos-marinhos e suas implicações para a conservação precisam ser levadas em consideração no contexto da gestão dos cavalos-marinhos e da proteção de seus ambientes.

Como constatado por Rosa et al. (2002b), a coleta de peixes ornamentais no Nordeste do Brasil (incluindo aí os cavalos-marinhos), por vezes, constitui-se como única fonte de renda de famílias que, anteriormente, se dedicavam à captura de outros tipos de pescados, que deixaram de ser rentáveis devido à redução dos estoques explorados.

A possibilidade de auferir melhores rendimentos, com menor esforço de captura, também representou grande incentivo para a pesca de cavalos-marinhos. Para os pescadores que adotaram a coleta de cavalos-marinhos como principal atividade no Piauí (até 2003), esta passou a representar sua principal fonte de renda (ROSA; ALVES, 2007), sendo o preço dos cavalos-marinhos vivos bem superior ao valor de outros peixes comercializados no local. Entretanto, de modo geral, essa atividade é apenas um complemento à renda familiar (ROSA; ALVES, 2007), que é suprida principalmente por outras atividades econômicas

(agricultura, pesca artesanal, conserto de rede de pesca, vigília em embarcações, coleta de outros peixes ornamentais ou pequeno comércio) (OSÓRIO, 2005).

Além desses fatores, o incentivo de um atravessador (repassador dos animais para os atacadistas) foi preponderante para pescadores ingressarem na atividade de coleta de grande escala.

Esse parece ter sido o padrão de extração de cavalos-marinhos no Nordeste brasileiro (ROSA; ALVES, 2007), no qual pescadores foram estimulados por um atravessador a coletar e, inicialmente, conseguiram, individualmente, capturar até 300 exemplares/dia, dentro de um contexto de ausência de fiscalização, regulamentação ou monitoramento da atividade de coleta e comercialização. Porém, em curto/médio prazo, as capturas foram reduzidas para, no máximo, seis exemplares/dia, por pescador, levando a três situações que, geralmente, se sobrepuseram: o atravessador procurou novas áreas de coleta; o pescador ampliou sua área de coleta para além do perímetro da sua comunidade de origem; ou a seletividade na coleta de animais deixou de existir, passando a ser coletados cavalos-marinhos de qualquer cor, tamanho ou estado reprodutivo (ROSA, 2005).

O quadro socioeconômico dos pescadores delineado por Rosa e Alves (2007) evidenciou a fragilidade de muitas comunidades dependentes da pesca artesanal, sendo os atravessadores elementos visíveis desse processo de desestruturação. A busca por alternativas de renda que possam prover o sustento de suas famílias é um dos fatores importantes para a reprodução desse tipo de exploração.

Considerando o declínio populacional dos cavalos-marinhos relatado por pescadores, em muitos pontos da costa brasileira (ROSA, 2005; ROSA et al., 2005), as precárias condições sociais em que vivem os extratores do recurso, a degradação de manguezais e recifes; e a sobrepesca de muitas espécies, tradicionalmente explotadas pela pesca artesanal, é evidente a necessidade de uma abordagem conservacionista integradora, ecossistêmica e que incorpore a visão dos pescadores que, de acordo com Rosa et al. (2005), reconhecem a importância de vários aspectos da biologia dos cavalos-marinhos para a manutenção das populações naturais (ex.: reprodução), como também se mostram receptivos ao diálogo com pesquisadores.

É fundamental que se fortaleça a articulação entre os vários atores responsáveis (ex.: setor acadêmico, órgãos ambientais estaduais/municipais, Ibama, Ministério da Pesca e Aquicultura, pescadores) e que essa articulação remeta a ações concretas para atender à listagem do Apêndice II da Cites.

2. MEDIDAS EM VIGOR DE GESTÃO PARA A PESCA DE CAVALOS-MARINHOS NO BRASIL

2.1 REGRAS GERAIS

2.1.1 Internacionais

Os declínios populacionais dos cavalos-marinhos se traduzem na inclusão de quase todas as espécies válidas na lista da IUCN (2009), a maioria delas na categoria Deficiente de Dados.

Do ponto de vista do comércio, todo o gênero *Hippocampus* está listado no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção (Cites), da qual o Brasil é signatário. A listagem do Apêndice II demanda que os países signatários exportadores de cavalos-marinhos (caso do Brasil) passem a monitorar e controlar o comércio, cujas exportações são feitas mediante autorizações específicas, baseadas na demonstração de que as capturas não são prejudiciais às populações naturais (*non-detriment findings*; art. IV da Convenção).

Ainda no contexto da Cites, há a recomendação da adoção da altura mínima de 10 cm como tamanho mínimo de comercialização internacional para as populações naturais desses animais (para países signatários da Convenção), como medida precautória inicial para alcançar a efetividade de *non-detriment findings* – dados demonstrativos de que a atividade comercial não é prejudicial às populações naturais (CITES, 2005; FOSTER; VINCENT, 2005).

A seguir, uma lista resumida das legislações diretas e indiretas que beneficiam cavalos-marinhos em outros países (extraída de <http://www.projectseahorse.org>):

- **Austrália:** os cavalos-marinhos e espécies-irmãs estão protegidos pela Lei de Proteção da Vida Silvestre (*Wildlife Protection Act*) de 1º de janeiro de 1998. Essa lei exige licenças de exportação que são emitidas apenas para planos de manejo aprovados (*approved management plans*) ou animais de cativeiro. Os estados da Tasmânia e de Victoria proíbem a coleta de cavalos-marinhos sem licença especial, de acordo com a legislação pesqueira.



- **Bermudas:** possui leis não específicas de captura que beneficiam indiretamente os cavalos-marinhos; o comércio de peixes ornamentais marinhos é proibido.
- **Ilhas Cayman:** possui leis não específicas de captura que beneficiam indiretamente os cavalos-marinhos.
- **China:** a espécie *Hippocampus kelloggi* está listada na Categoria II da Lei de Proteção de Animais Silvestres da República Popular da China. A sua exploração e o comércio são permitidos apenas por licenças, embora estas sejam fáceis de ser obtidas. *H. kelloggi* é listado como Espécie de Peixe Prioritária (Nível B) no Plano Nacional de Ações para a Biodiversidade.
- **União Europeia:** os cavalos-marinhos foram incluídos no Anexo II da legislação de comércio da vida silvestre, em 1º de junho de 1997, que exige declarações de importações para cavalos-marinhos vivos e para exemplares secos substancialmente inteiros.
- **França:** a importação de espécies tropicais sob a denominação *Hippocampus kuda* é estritamente ilegal. *Hippocampus ramulosus* (a ser revisado como *H. guttulatus*) consta no Livro Vermelho (*national Red Data book*).
- **Hong Kong:** possui monitoramento alfandegário do comércio de cavalos-marinhos e peixes-cachimbo desde 1º de janeiro de 1998.
- **Israel:** proíbe o comércio de espécies de cavalos-marinhos e peixes-cachimbo do Mar Vermelho.
- **Filipinas:** Políticas Pesqueiras (Fisheries Policy) de 1998 impedem a exportação de peixes vivos, mas é provável que essa situação seja alterada.
- **Portugal:** *H. hippocampus* e *H. ramulosus* (a ser revisado como *H. guttulatus*) estão incluídos no Livro Vermelho (*national Red Data book*).
- **Eslovênia:** *H. guttulatus* é protegido por decreto governamental (*government order*) de proteção às espécies animais ameaçadas (outubro de 1993), que proíbe a comercialização e bane a manutenção em cativeiro.
- **África do Sul:** as capturas de *H. capensis* são ilegais sem uma licença emitida pela Cape Nature Conservation (CNC). Todos os singnatídeos são protegidos contra capturas e perturbações (do original *disturbances*), exceto com licença específica (*Draft Regulations of the Marine Living Resources Bill, and Sea Fisheries Act, 1988*).
- **Taiwan:** mantém bases de dados alfandegários referentes a cavalos-marinhos e peixes-cachimbo.

- **Vietnã:** *H. kuda* e *H. trimaculatus* estão listados na categoria Vulnerável do Livro Vermelho (*National Red Data book*).

2.1.2 Nacionais

Em termos de legislação estadual, os cavalos-marinhos figuram nas listas de espécies ameaçadas dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2005; MAZZONI et al., 2000; GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008; ABILHOA; DUBOC, 2004) (Tabela 2).

No plano federal, esses animais estão incluídos no Anexo II da Instrução Normativa nº 5 do Ministério do Meio Ambiente, de 28/5/2004, que lista as Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção, Sobre-

Tabela 2. Estados brasileiros cujas listas de espécies ameaçadas incluem os cavalos-marinhos.

ESTADO	LEGISLAÇÃO	ESPÉCIE	CATEGORIA DE AMEAÇA
Espírito Santo	Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo	<i>Hippocampus reidi</i>	Vulnerável
		<i>Hippocampus erectus</i>	Vulnerável
Rio de Janeiro	Lista Oficial da Fauna Ameaçada do Estado do Rio de Janeiro	<i>Hippocampus reidi</i>	Vulnerável
		<i>Hippocampus erectus</i>	Vulnerável
São Paulo	Lista de Animais Ameaçados de Extinção em São Paulo	<i>Hippocampus reidi</i>	Ameaçada de sobre-exploração
		<i>Hippocampus erectus</i>	Ameaçada de sobre-exploração
Paraná	Lista Vermelha do Estado do Paraná	<i>Hippocampus reidi</i>	Vulnerável
		<i>Hippocampus erectus</i>	Deficiente de dados

Explorados ou Ameaçados de Sobre-Exploração (MMA, 2004). A listagem no Anexo II não implica necessariamente limitação ao uso, mas obriga o governo brasileiro a dar início à implementação de um plano de gestão para as espécies até o ano de 2010.

A extração para fins ornamentais dos cavalos-marinhos, bem como de outras espécies para tal finalidade, foi apenas recentemente regulamentada no Brasil. Especificamente em relação aos cavalos-marinhos, até 1995 não havia cotas de exportação, mas a partir de 2000 foi estabelecida uma cota de 5.000 exemplares anuais para cada espécie (no caso, *H. reidi* e *H. erectus*) por empresa. Sobretudo devido a preocupações acerca da sobre-exploração dos cavalos-marinhos, em 2002 o Ibama reavaliou a concessão de cotas e estas foram redefinidas para 1.000 exemplares de *H. reidi* e 1.000 de *H. erectus*.

As cotas foram novamente reavaliadas e, em novembro de 2004, pela Instrução Normativa Ibama nº 56, ficou estabelecida a quantidade de 250 exemplares por espécie para cada empresa como cota anual, que foi mantida pela IN nº 202 de 22 de outubro de 2008, que regulamenta a captura, o transporte e a exportação desses organismos (SAMPAIO; NOTTINGHAM, 2008).

O comércio de cavalos-marinhos secos, por sua vez, é realizado de maneira informal, sem ser disciplinado por legislação específica, sendo extremamente necessário o estabelecimento de medidas voltadas para essa modalidade de comércio.

Em complementaridade aos aspectos acima delineados, a gestão do recurso deve também observar outros instrumentos legais nacionais, listados na Tabela 3.

Tabela 3. Síntese dos principais instrumentos legais nacionais (de aplicação direta ou indireta) de proteção e recuperação das espécies de cavalos-marinhos no Brasil.

Artigo 225, § 1º, inciso VII da Constituição Federal. Encarrega ao Poder Público a proteção da fauna e proíbe práticas que provoquem a extinção de espécies ou coloquem em risco sua função biológica.

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais. Regulamentada pelo Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008 com as alterações e acréscimos de dispositivos estabelecidos através do Decreto nº 6.686 de 10 de dezembro de 2008. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Criminaliza a pesca em períodos e locais proibidos e de espécimes com tamanhos inferiores aos permitidos, assim como quem transporta, comercializa, beneficia ou industrializa espécimes provenientes da coleta, apanha e pesca proibidas. Considerando a descrição de fauna silvestre desta lei, existe a penalização dos atos de matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida, como também quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente.



Decreto nº 3.607, de 21 de setembro de 2000. Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Cites). Determina a obrigatoriedade de licenças de exportação/importação para as espécies constantes nos apêndices desta convenção, no caso dos cavalos-marinhos, o Apêndice II. As licenças somente poderão ser concedidas mediante a emissão de parecer, pela autoridade científica, atestando que a exportação não prejudicará a sobrevivência da espécie, e verificação, pela autoridade administrativa, de que o transporte não causará danos ao espécime, que deve ter sido adquirido legalmente.

Instrução Normativa MMA nº 5, de 2 de maio de 2004. Lista espécies de peixes e invertebrados aquáticos ameaçados de extinção, sobre-explotados ou ameaçados de sobre-explotação. As duas espécies de cavalos-marinhos ocorrentes no Brasil constam no Anexo II, que lista as espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de sobre-explotação, que deverão ter planos de gestão que visem a recuperação dos estoques e da sustentabilidade da pesca.

Instrução Normativa Ibama nº 140, de 18 de dezembro de 2006. Institui o serviço de solicitação e emissão de licenças do Ibama para a importação, exportação e reexportação de espécimes da fauna e flora constantes ou não nos anexos da Convenção Internacional sobre o Comércio das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites), por meio de sistema eletrônico.

Instrução Normativa Ibama nº 188, de 10 de setembro de 2008. Designa portos e aeroportos específicos para entrada e saída de material de espécies constantes dos Apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção (Cites). O Ibama se responsabiliza a dar treinamento para técnicos do Ministério da Agricultura, Polícia Federal e Receita Federal, devendo garantir estrutura para fiscalização.

Instrução Normativa Ibama nº 202, de 22 de outubro de 2008. Regulamenta a captura, o transporte e a exploração de peixes marinhos para fins ornamentais e de aquariorfilia; lista as espécies nativas permitidas; determina cotas anuais de exportação por empresa; determina os petrechos permitidos; torna obrigatório o uso de guias de trânsito para o transporte interestadual e o registro de exportação do Siscomex, do Banco Central do Brasil, para o transporte internacional de peixes marinhos para fins ornamentais.

Portaria Ibama nº 4, de 19 de março de 2009. Estabelece normas gerais para o exercício da pesca amadora. Estabelece limite máximo de indivíduos, por pescador, para pesca amadora com fins ornamentais e de aquariorfilia.

Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Lei da pesca. Dispõe sobre normas gerais da atividade pesqueira no Brasil. De acordo com o art. 6º, a proibição da pesca poderá se dar transitória, periódica ou permanentemente para a preservação de espécies, áreas ou ecossistemas ameaçados, como também para a proteção do processo reprodutivo das espécies e de outros processos vitais para a manutenção e a recuperação dos estoques pesqueiros. A pesca também poderá ser proibida durante períodos de reprodução. O parágrafo 1º proíbe a pesca de espécies que devem ser preservadas e o exercício da atividade sem licença, permissão, concessão, autorização ou registro pelo órgão competente; o parágrafo 2º veda o transporte, a comercialização, o processamento e a industrialização de espécimes provenientes da atividade pesqueira proibida.

Além disso, é importante trazer para o contexto da gestão, algumas convenções internacionais sobre o manejo e a conservação de espécies da fauna e de seus habitats, das quais o Brasil é signatário (Tabela 4).

Tabela 4. Convenções internacionais sobre a conservação da biodiversidade das quais o Brasil é signatário.

Convenção para a Proteção da Flora, Fauna e das Belezas Cênicas dos Países da América. Firmada em Washington em 12 de outubro de 1940. Texto aprovado pelo Decreto Legislativo nº 3.148 e promulgado pelo Decreto Federal nº 58.054, de 23 de março de 1966. Determina a proteção e conservação de exemplares de todas as espécies e gêneros da flora e da fauna, incluindo aves migratórias em número suficiente e em locais que sejam bastante extensos para que se evite, por todos os meios humanos, a sua extinção.

Convenção sobre a diversidade biológica. Firmada durante o Encontro da Terra, no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Termos aprovados pelo Decreto Legislativo nº 2, de 3 de dezembro de 1994, e promulgado pelo Decreto Federal nº 2.519, de 16 de março de 1998. Objetiva a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e um compartilhamento equânime dos benefícios provenientes do uso de recursos genéticos. O acordo engloba todos os ecossistemas, espécies e recursos genéticos.

Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Convenção de Ramsar). Firmada em fevereiro de 1971, em Ramsar, Irã. Ratificada pelo Brasil em 16 de junho de 1992 e promulgada pelo Decreto nº 1.905 de 16 de maio de 1996. Engloba todos os aspectos de conservação, no intuito dos países signatários promoverem o uso sustentável de todas as zonas úmidas situadas em seus territórios, mediante a adoção de políticas e legislação apropriadas e atividades de formação e pesquisa ou destinadas a incrementar a consciência pública do valor das zonas úmidas.

Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (Cites). Firmada em Washington em 3 de março de 1973. Aprovada pelo Decreto Legislativo nº 54, de 24 de junho de 1975, promulgada pelo Decreto nº 76.623, de 17 de novembro de 1975, e implementada pelo Decreto Federal nº 3.607, de 21 de setembro de 2000. Objetiva garantir que o comércio internacional não ameace a sobrevivência de espécimes de animais e plantas silvestres. Dispõe de três apêndices, que determinam variados graus de proteção para mais de 30.000 espécies de plantas e de animais.

No Brasil, o desdobramento imediato da listagem dos cavalos-marinhos na Cites foi um afluxo de solicitações de autorização para cultivos e mesmo para exportação de animais cultivados. Essa é uma situação que deve ser vista com muita atenção e cautela, pois, no Brasil, inexistem protocolos de cultivo que englobam todo o ciclo de vida dos cavalos-marinhos sem dependência de recursos do ambiente natural. Tampouco existe legislação específica regulamentando a manutenção de cavalos-marinhos em cativeiro.

O declínio populacional dos cavalos-marinhos devido às extrações remete a discussões acerca da aquicultura como alternativa para reduzir impactos causados pelas coletas de exemplares da natureza para fins aquaristas (VINCENT;

KOLDEWEY, 2006) inclusive, considerando o fato de que a aquicultura ornamental vem se desenvolvendo significativamente sem a mínima análise dos seus prováveis riscos e benefícios (TLUSTI, 2004).

Tendo em vista que a manutenção em cativeiro é considerada problemática para algumas espécies de cavalos-marinhos, incluindo *H. reidi* (VINCENT, 1996a; VINCENT, 1996b; LOURIE et al., 1999; WOODS, 2000a, 2000b; GIWOJNA, 2002; FOSTER; VINCENT, 2004; WITTENRICH, 2007; LIN et al., 2008; MURUGAN et al., 2009) a implantação de cultivos deve ser analisada com extremo cuidado e apenas após os devidos estudos e análises ambientais terem sido conduzidos (<http://www.projectseahorse.org>). Igualmente importante, devem ser avaliados os efeitos socioeconômicos do estabelecimento de aquiculturas de cavalos-marinhos, levando em consideração todos os atores sociais envolvidos na captura de exemplares da natureza (WOODS, 2003; VINCENT; KOLDEWEY, 2006).

Apesar das dificuldades, avanços no cultivo de cavalos-marinhos têm sido feitos na última década, incluindo o fechamento do ciclo de algumas espécies (WILSON; VINCENT, 1998, PAYNE; RIPPINGALE, 2000, WOODS, 2000a, b; VINCENT; KOLDEWEY, 2006; JOB et al., 2002). Não obstante, apenas algumas empresas de cultivo de cavalos-marinhos obtiveram sucesso em âmbito mundial, enquanto a maioria ainda está no estágio inicial ou fracassou devido a problemas comerciais e técnicos (VINCENT; KOLDEWEY, 2006).

É importante chamar a atenção para o fato de que os reais benefícios conservacionistas do cultivo de cavalos-marinhos ainda não são muito claros e que qualquer atividade de cultivo que envolva a remoção de animais do ambiente natural tanto para a manutenção de estoques quanto para a alimentação dos cavalos-marinhos em cativeiro, além da liberação de efluentes, provoca impactos no ambiente que devem ser cuidadosamente avaliados (VINCENT; KOLDEWEY, 2006; Project Seahorse: Seahorse Aquaculture – A Position Statement from Project Seahorse. Disponível em: <<http://www.projectseahorse.org>>).

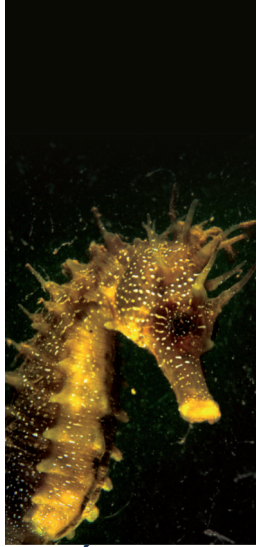
Três condições principais precisam ser analisadas antes do estabelecimento de um cultivo de singnatídeos, para que essa atividade seja considerada genuinamente útil na conservação desses animais: (1) viabilidade econômica; (2) avaliação de impactos ambientais; e (3) valor conservacionista. Os dois primeiros considerados obrigatórios pela referida organização, de acordo com o Project Seahorse (Seahorse Aquaculture: A Position Statement from Project Seahorse. Disponível em: <<http://www.projectseahorse.org>>).

Ressalta-se que no caso específico da espécie de cavalo-marinho exportado pelo Brasil para fins ornamentais (*H. reidi*), existem apenas dois trabalhos iniciais publicados acerca de aspectos aplicáveis a uma situação de cultivo (OLIVOTTO et al., 2008; HORA; JOYEUX, 2009), o que deixa claro a necessidade de pesquisas adicionais, algumas ainda básicas, que possibilitem o desenvolvimento de técnicas de cultivo para a espécie e que permitam a avaliação ambiental e socioeconômica da atividade. Igualmente necessário é o desenvolvimento de mecanismos que permitam claramente separar espécimes silvestres de espécimes oriundos de cultivo. Nesse sentido, Raymakers (2008) chamou a atenção para a possibilidade de serem introduzidos no mercado animais silvestres de espécies listadas no Apêndice II da Cites, como se fossem cultivados.

Um fator a ser considerado em relação ao estabelecimento de cultivos de cavalos-marinhos é o aumento do risco de soltura em ambiente natural de espécimes cultivados, ou, ainda, de introdução de espécies exóticas. Qualquer soltura de espécimes de cavalos-marinhos pode potencialmente causar sérios danos às populações naturais de singnatídeos e ao ecossistema, em matéria de risco de transmissão de doenças, de perturbações nas comunidades marinhas e de modificações na diversidade genética de populações naturais (IUCN, 2000; Reintroduction Specialist Group/www.iucnscrg.org).

Outro aspecto a ser considerado no contexto do cultivo é o potencial para a introdução de espécies não nativas (exóticas) com protocolos de cultivo estabelecidos. Registros de introdução de novas espécies através do comércio internacional de peixes ornamentais são crescentes, sendo ressaltadas as necessidades de estudos acerca do risco de tal atividade e de legislações específicas com a finalidade de evitar o aumento de introduções (LIANG et al., 2006; NAYLOR et al., 2001; PADILLA; WILLIAMS, 2004; MAGALHÃES; JACOBI, 2008).

Os riscos de soltura no ambiente de espécies exóticas são ainda maiores, pois podem transmitir novos patógenos contra os quais as populações naturais não possuem resistência ou, ainda, estabelecer populações viáveis e se transformar em potenciais competidoras por alimento e habitats, podendo levar espécies nativas à extinção, em casos extremos (IUCN, 2000; Reintroduction Specialist Group.<www.iucnscrg.org>).



CAPÍTULO III

**Proposta de medidas de
gestão do uso sustentável de
cavalos-marinhos**

Proposta de medidas de gestão do uso sustentável de cavalos-marinhos

Nesta seção, são contextualizados aspectos relativos à propriedade e ao acesso ao uso dos recursos; objetivos da gestão; possíveis medidas de regulamentação; principais medidas utilizadas na gestão de cavalos-marinhos, em âmbito mundial e, especificamente, no Brasil.

3.1 A PROPRIEDADE E O ACESSO AO USO DOS RECURSOS

A preocupação mundial com a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável assegurando a qualidade de vida das presentes e futuras gerações fez com que o Estado brasileiro desenvolvesse ações para promover o uso sustentável dos recursos ambientais.

Historicamente, no Brasil, os recursos pesqueiros eram considerados, juridicamente, como de propriedade comum (*res nullius*) até 1988. Apesar de tal situação jurídica, o Estado brasileiro exercia tutela sobre tais bens, controlando o acesso e regulando as condições de pesca para as principais espécies (MARRUL-FILHO, 2003). Tal situação se modificou substancialmente a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, com a mudança de *status* jurídico dos recursos ambientais, que passou a considerá-los como de bens a serem preservados em prol da coletividade, conforme definido no art. 225.

Igualmente importante para essa análise é o art. 20 da nossa Lei Fundamental, que define como bens da União, entre outros, os recursos naturais da plataforma continental e da zona economicamente exclusiva, e o mar territorial, explicitando, assim, a ampla tutela do Estado sobre esses bens, no contexto da necessidade de conservação em prol do interesse da sociedade.

À visão contida nos arts. 225 e 20 da Constituição Federal, com relação aos recursos ambientais, é possível integrar a definição de meio ambiente apresentada no art. 3º da Lei nº 6.938/98 (DIAS-NETO, 2003) e a de fauna silvestre contida no art. 29 da Lei nº 9.605/98.

Através dos aspectos abordados, fica evidenciado que os recursos pesqueiros se constituem em patrimônio público sob tutela do Estado, sendo o direito de explorá-lo economicamente uma concessão do Poder Público, que deve estar limitado pelas normas que visam proteger os direitos da coletividade.

Finalmente, em julho de 2009, foi publicada a Lei nº 11.959 que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, e o art. 24 que estabelece que: “Toda pessoa, física ou jurídica, que exerça atividade pesqueira bem como a embarcação de pesca devem ser previamente inscritas no Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP, bem como no Cadastro Técnico Federal – CTF na forma da legislação específica”. E, ainda, define que todo pescador (profissional ou amador) deverá ter licença para realizar a atividade (art. 25), assim como toda embarcação deverá estar autorizada pelo órgão público federal competente (art. 26).

Na prática, pode-se dizer que nas últimas décadas tem predominado no Brasil o sistema de acesso limitado ou regulado por cada estado da Federação, sendo importante destacar que tanto as embarcações pesqueiras quanto o pescador devem estar habilitados e legalizados (DIAS-NETO, 2003).

3.2 OBJETIVOS DA GESTÃO

Uma característica prática da gestão pesqueira é de que as análises decisórias e uma gestão ativa geralmente não têm início até que um problema se torne aparente. Esse problema pode ser representado por declínios nas capturas, escassez de uma determinada espécie ou um declínio na diversidade biológica (LACKEY, 1998). Nesse contexto, a adequada gestão do uso dos recursos pesqueiros e proteção do meio ambiente passa pela contextualização da sobre-exploração e da insustentabilidade como causas principais de uma crise que ameaça, em um futuro próximo, o equilíbrio dos ecossistemas e a própria sobrevivência do setor pesqueiro (MATTOS, 2007).

Um aspecto de grande importância para a gestão é a definição de objetivos claramente definidos que permitam avaliar o seu sucesso ou o insucesso (JENNINGS et al., 2001). Lackey (1998) aponta que os objetivos relacionados à gestão de recursos ambientais devem ser: (1) claramente delineados; (2) o mais específico possível, evitando generalizações excessivas; (3) quantificáveis, de alguma forma; (4) possuidores de alguma medida de desempenho que permita avaliar o progresso da gestão; e (5) dinâmicos e capazes de refletir mudanças nas preferências da sociedade e nas condições ecológicas ou nos fatores limitantes.

No que diz respeito à exploração pesqueira, historicamente, o objetivo mais comum era o de obter o rendimento máximo (ou captura máxima) sustentável. Nas últimas décadas, porém, essa abordagem tem recebido críticas e a cada dia é reconhecida mais amplamente a importância de outros fatores, além do efeito direto da pesca. Um conceito que surge desse reconhecimento é o de Rendimento Ótimo Sustentável, definido por Castello (2007) como Rendimento Máximo Sustentável, incluindo a maximização dos benefícios sociais e econômicos da pescaria.

Jennings et al. (2001) agrupam os objetivos da gestão pesqueira em biológicos, sociais, econômicos e políticos, e destacam diversos objetivos específicos, entre os quais: proteger o habitat; aumentar a seletividade; evitar mortalidade de espécies raras; evitar mudanças no ecossistema; reconstruir estoques sobre-explotados; reduzir os descartes; maximizar o suprimento de proteína, renda, lucro ou emprego; manter os preços baixos; minimizar variabilidade das capturas e da renda; melhorar qualidade das capturas; reduzir conflitos.

3.3 POSSÍVEIS MEDIDAS DE REGULAMENTAÇÃO

As normas de uso adotadas para as principais pescarias brasileiras (DIAS-NETO, 2003; MARRUL-FILHO, 2003) podem ser agrupadas em dois conjuntos:

3.3.1 Proteção de parte selecionada dos estoques

Conjunto de medidas que visa possibilitar a existência de um potencial reprodutivo capaz de permitir um adequado recrutamento, e que impossibilite a captura de indivíduos em fases críticas dos seus ciclos de vida. **Para a proteção de parte selecionada dos estoques, são utilizadas as seguintes medidas: suspensão da pesca durante certos períodos (defeso); fechamento de áreas de pesca; proteção de reprodutores; limite de comprimento e peso (tamanho mínimo de captura); restrição sobre aparelhos de pesca.**

3.3.2 Limitação de tamanho das capturas

Tais medidas objetivam delimitar o volume da captura, que jamais deve ser superior àquele calculado como o máximo sustentável, num dado momento da pescaria. São elas: **limitação da eficiência dos aparelhos de pesca; controle do acesso à pesca (limitação do esforço de pesca).**

3.4 PROPOSTA DE MEDIDAS PARA A RECUPERAÇÃO E A MANUTENÇÃO DO USO SUSTENTÁVEL DOS CAVALOS-MARINHOS NO BRASIL

Os aspectos sistematizados nesta seção foram discutidos em duas reuniões realizadas com o Grupo Técnico (GT) para a Elaboração de Proposta de Plano de Gestão dos Cavalos-Marinheiros no Brasil.

A seguir, são apresentadas as propostas iniciais e, em seguida, os resultados das discussões com as medidas referendadas por unanimidade ou pela maioria dos presentes às reuniões supramencionadas sobre os aspectos fundamentais da proposta, os objetivos da gestão e os pontos de referência, destacando como serão alcançados, as medidas a serem adotadas para tal e como se dará o processo de participação da sociedade.

Após a abordagem dos objetivos e dos pontos de referência, além das medidas sugeridas para a sua execução, são sistematizados os aspectos discutidos acerca de programas de educação ambiental, pesquisa e monitoramento, e a fiscalização para a execução do plano.

Na segunda reunião do grupo técnico, ficou definido que esta proposta será enviada às superintendências estaduais do Ibama que organizarão reunião (por estado) com grupos relevantes de usuários para a gestão do recurso cavalo-marinho. Ficou definido ainda que, em cada reunião estadual, serão escolhidos dois representantes para participar de uma reunião nacional com o órgão gestor. Nessa reunião, o plano será apresentado já no seu contexto institucional, como um documento do órgão gestor (Ibama) e, a partir dele, serão norteadas as discussões e sugestões.

3.4.1 Objetivos de gestão

Contribuir para a recuperação e a manutenção dos estoques naturais dos cavalos-marinhos (*Hippocampus reidi* e *H. erectus*), constantes na Instrução Normativa MMA nº 5, de 22 de maio de 2004, e de seus habitats na costa brasileira, considerando os aspectos biológico-pesqueiros, ecológicos, socioeconômicos e os relacionados com pesquisa, monitoramento e educação ambiental, além dos aspectos legais, numa visão de curto, médio e longo prazo, com vistas ao uso sustentável do recurso.

Assegurar a geração de conhecimento necessário para a consecução dos objetivos da gestão.

Como uma forma de melhor apresentação, e uma vez que as duas espécies de cavalos-marinhos ocorrentes no Brasil apresentam aspectos distintos relativos à forma de captura, ao uso e à comercialização, tanto os objetivos específicos como os pontos de referência serão abordados separadamente para *H. reidi* e *H. erectus*. Entretanto, os programas de educação ambiental, pesquisa, monitoramento e fiscalização são propostos para ambas as espécies.

3.4.1.1 Objetivos específicos para *Hippocampus reidi*

Na segunda reunião, foram definidas pelo GT as seguintes propostas de gestão das populações de *Hippocampus reidi* no Brasil:

1. Estabelecimento de uma moratória, incluindo todas as formas de comércio da espécie (viva e seca). Tal limitação ao uso do recurso permaneceria em vigência até a primeira avaliação e revisão do plano, quando, então, seria reavaliada a prorrogação ou anulação da moratória. Para tanto, seriam analisadas informações geradas através dos programas de pesquisa e monitoramento produzidos durante o primeiro período de gestão do plano.
2. A utilização do recurso cavalo-marinho *H. reidi* ficaria condicionada ao estabelecimento de áreas de exclusão, tamanho mínimo de captura, minimização da mortandade no transporte, armazenamento e comércio, sistema de controle da origem dos espécimes, criação de áreas restritas de uso, licenciamento ambiental de uso do recurso, entre outros.

Considerando que *H. reidi* é comercializada no Brasil tanto na forma seca (com diversas finalidades, principalmente o uso em rituais religiosos afro-brasileiros e em medicina tradicional) como na forma viva (para fins ornamentais), a seguir, os objetivos específicos para esta espécie, caso a segunda proposta seja aprovada.

Biológico-pesqueiros

promover a recuperação e a manutenção dos estoques populacionais naturais da espécie, devendo ser definidos pontos de referência relativos ao uso

do recurso, de modo a não afetar a viabilidade da espécie. nesse contexto, foram abordados o estabelecimento de altura mínima de captura, as áreas de exclusão à pesca, a minimização dos efeitos da pesca incidental e a definição de unidades de manejo a partir de metodologias apropriadas.

Ecológicos

Assegurar a recuperação e a manutenção dos habitats preferenciais da espécie, mapear e monitorar as áreas de ocorrência da espécie no Brasil, quantificar o percentual de habitat da espécie, na costa do País, e mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie.

Socioeconômicos

Identificar os atores envolvidos com a exploração do recurso, contribuir para a melhoria dos níveis de renda e a qualidade de vida das comunidades de pescadores, integrar os atores sociais no processo da gestão compartilhada, reduzir conflitos socioambientais, identificar potencialidades das comunidades usuárias do recurso, para propor atividades alternativas à extração (cultivo sustentável, ecoturismo, monitoramento e pesquisa, etc.), estimular o desenvolvimento de pesquisas que possam gerar metodologias adequadas para a aquicultura sustentável, como alternativa à pesca, envolvendo as comunidades extratoras.

3.4.2.1 Objetivos específicos para *Hippocampus erectus*

Considerando que existem problemas referentes à taxonomia desta espécie (FRITZCHE; VINCENT, 2002; BARROS, 2005; CASEY et al., 2004; LOURIE et al., 2004; ROSA, 2005; KUITER, 2009), o GT considerou imprescindível a adequação da nomenclatura *Hippocampus erectus* nos documentos oficiais brasileiros, a partir dos dados científicos disponíveis e/ou de complementação através de pesquisas específicas.

Considerando ainda as peculiaridades de captura e uso de *Hippocampus erectus* no Brasil, constatada a não utilização da espécie como organismo ornamental, mas apenas na forma seca, em um comércio sustentado primariamente por exemplares provenientes da captura incidental, principalmente em redes de

arrasto do Sudeste-Sul do Brasil, a seguinte proposta de gestão das populações naturais da espécie foi definida pelo GT: proibir o aproveitamento da espécie (forma seca) proveniente da pesca direta ou incidental. Partindo desta proposta, seguem os objetivos específicos para *H. erectus*.

Biológico-pesqueiros

Promover a recuperação e a manutenção dos estoques populacionais naturais da espécie, devendo ser definidos pontos de referência relativos à identificação de áreas com alta incidência de captura desta espécie, como fauna acompanhante, e definindo regras para minimizar essas capturas. Nesse contexto, foram abordados os seguintes aspectos: estimular a devolução de indivíduos capturados ao ambiente; coibir a captura, o transporte, o armazenamento e o comércio da espécie; definir áreas de exclusão para determinadas modalidades de pesca, nas quais são registradas as maiores ocorrências de capturas incidentais, entre outros.

Ecológicos

Assegurar a recuperação e a manutenção dos habitats preferenciais da espécie, manter atualizado o mapeamento das áreas de ocorrência da espécie, na costa brasileira, quantificar o percentual de habitat protegido legalmente na costa brasileira, criar áreas protegidas fechadas, quantificar o percentual de habitat da espécie na costa brasileira e mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie.

Socioeconômicos

Considerando que esta espécie não é alvo de pesca econômica dirigida, sendo capturada como parte da fauna acompanhante da pesca comercial (não constituindo, portanto, fonte da renda indispensável a pescadores), os objetivos socioeconômicos devem reduzir conflitos socioambientais em relação a comerciantes e usuários da espécie, para fins medicinais, mágico-religiosos, curiosidades e souvenirs, identificar grupos de usuários com potencial de conflitos e priorizar trabalho, inclusive do ponto de vista legal, para minimizar e superar esses conflitos.

3.4.2 Pontos de referência

A seguir, são apresentados os pontos de referência propostos pelo GT para a recuperação e a sustentabilidade do uso dos cavalos-marinhos no Brasil.

Considerando que os cavalos-marinhos constituem um recurso pesqueiro atípico, com finalidades não alimentares, podendo ser comercializados tanto vivos como mortos (secos), os pontos de referência foram definidos de acordo com as peculiaridades da exploração desses animais, muitas vezes não constituindo abordagens tradicionais.

Da mesma forma que os objetivos específicos, os pontos de referência serão abordados, para cada espécie, separadamente.

3.4.2.1 Pontos de referência para *Hippocampus reidi*

Biológico-Pesqueiros

Foram propostos pelo GT os seguintes pontos de referência visando à recuperação e à manutenção dos estoques populacionais de *H. reidi*:

Manter populações viáveis nas áreas de ocorrência da espécie

Considerando: (1) que populações naturais de cavalos-marinhos (não alteradas significativamente em sua composição pela pesca ou outros fatores) apresentam geralmente números equivalentes de machos e fêmeas adultos (LOURIE et al., 1999; FOSTER; VINCENT, 2004); (2) que os estudos realizados em ambiente natural no Brasil revelaram a presença de pelo menos dez cores de base nos indivíduos registrados (ROSA, 2005; ROSA et al., 2002; ROSA et al., 2005), bem como uma variação expressiva de tamanho dos exemplares e de graus de desenvolvimento da bolsa incubadora, o GT considerou imprescindível, para que o referido objetivo seja alcançado, o registro, através de monitoramento continuado, de cavalos-marinhos de ambos os sexos, com padrões variados de colorido e em todas as fases do ciclo de vida e nos diversos estádios reprodutivos.

O registro de todos os padrões de colorido descritos para a espécie nas suas áreas de ocorrência (LOURIE et al., 1999, 2004; ROSA et al., 2002)

deverá ser tomado como ponto de referência, uma vez que a diminuição ou a extirpação local de exemplares categorizados pelo comércio, como os coloridos (todas as cores de base, exceto preto e marrom), pode ser um indicativo de sobre-exploração do recurso. Isso porque, diante do maior valor atribuído a cavalos-marinhos coloridos, pelos comerciantes de organismos ornamentais (ROSA et al., 2005, 2006), existe um maior direcionamento das coletas para esses exemplares.

Definir categorias de densidades populacionais

Considerando que: (1) em situações de baixa densidade populacional (por exemplo, quando o estoque está muito reduzido pela pesca excessiva) a vulnerabilidade é maior que em situações de alta densidade (CASTELLO, 2007); (2) embora os cavalos-marinhos geralmente apresentem baixas densidades no ambiente, pelo menos em algumas populações, as baixas densidades provavelmente sejam oriundas da sobrepesca (FOSTER; VINCENT, 2004); (3) estudo realizado no Brasil registrou uma correlação entre baixas densidades de *H. reidi* com registro de pesca da espécie em localidades no Nordeste (ROSA et al., 2007) e o GT considerou como imprescindível para a consecução dos objetivos do plano a avaliação e a definição de categorias de densidades populacionais (ex.: baixa, alta) que possam ser utilizadas para a aferição de uso do estoque e servir de pontos de referência futuros.

Definir um valor de altura mínima de captura e eliminar gradualmente a captura de machos “grávidos”

Considerando a recomendação da Cites de adoção da altura mínima de comercialização internacional para as populações naturais de cavalos-marinhos, como forma de permitir que a espécie tenha oportunidade de se reproduzir pelo menos uma vez (FOSTER; VINCENT, 2005), o GT sugeriu a adoção da altura de 13 cm como ponto de referência para a altura mínima de captura para esta espécie, com base na altura mínima de primeira reprodução, de 12,4 cm, registrada para a espécie em ambiente natural por Mai (2009) e outros trabalhos (SILVEIRA, 2005; ROSA et al., 2007).

Considerando: (1) o art. 29 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; (2) a peculiar biologia do gênero *Hippocampus*, que envolve a fidelidade de sítio e a formação de pares estáveis; (3) os resultados de estudos mostrando que pescadores no Brasil reconhecem a importância de cavalos-marinhos “grávidos” para a reprodução e a consequente manutenção das populações naturais desses

peixes (ROSA et al., 2005), o GT considerou importante o desenvolvimento de um processo educativo voltado para a eliminação da pesca e a comercialização de machos “grávidos”.

Coibir o uso do recurso cavalo-marinho que afete a viabilidade da espécie

Considerando o uso da espécie *Hippocampus reidi* para fins ornamentais, o GT considerou como prioritários os seguintes pontos de referência: (1) identificar os pontos críticos de mortandade no processo de transporte e armazenamento de cavalos-marinhos, de modo a definir medidas mitigadoras para minimizar as perdas; (2) condicionar 100% do comércio de indivíduos capturados, em ambiente natural, ao domínio e à aplicação de tecnologias (fornecimento de alimento não dependente de coleta no ambiente natural, ao ponto de comprometer a produtividade do ecossistema) de manejo que assegurem níveis mínimos de mortalidade no transporte e no armazenamento em cativeiro; sistematizar os processos de armazenamento de cavalos-marinhos, de modo a definir critérios para a manutenção em cativeiro, em todos os níveis da cadeia de comercialização. Adicionalmente, os seguintes pontos de referência foram considerados imprescindíveis para a consecução dos objetivos do plano: coibir 100% dos eventos de soltura (incluindo ações de povoamento e repovoamento, ou de devolução de animais ao ambiente natural após período em aquário, tanque etc.) e eliminar 100% da captura e do manuseio de cavalos-marinhos na prática do “passeio do cavalo-marinho”.

Definir áreas de exclusão à pesca

Considerando que a espécie é alvo da pesca direta em diversos pontos da costa brasileira (ROSA, 2005), o GT julgou como imprescindível para alcançar os objetivos do plano o levantamento e a definição de 100% das áreas críticas para a manutenção de populações viáveis de cavalos-marinhos, como também de áreas prioritárias para a exclusão de pesca do recurso. Nesse contexto, o GT considerou como um dos aspectos importantes, o fortalecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, não apenas por meio da utilização de unidades seja de proteção integral ou de uso sustentável, já constantes no sistema, seja através do incentivo à criação de novas áreas e apoio à elaboração e divulgação de seus planos de manejo.

Minimizar os efeitos da pesca incidental

Considerando a ocorrência de capturas incidentais de *H. reidi* em redes direcionadas a outros recursos pesqueiros e a subsequente comercialização de exemplares na forma seca, em vários pontos do Brasil (ROSA, 2005), o GT considerou importante enfatizar a necessidade de fazer valer a legislação específica quanto a métodos de pesca proibidos. No sentido de atingir plenamente os objetivos do plano, propôs como pontos de referência fundamentais: (1) mapear 100% dos métodos de captura que estão impactando as populações de cavalos-marinhos, bem como eliminar o uso de métodos de captura já identificados como de grande impacto às populações em áreas específicas; e (2) estabelecer programa de monitoramento em 100% das regiões brasileiras onde ocorram capturas incidentais, que deve incluir minimamente mapa de bordo e observadores científicos. Os programas de monitoramento devem gerar dados acerca da quantidade de exemplares de cavalos-marinhos capturados, da localidade e profundidade nas quais os exemplares foram capturados, a taxa de mortalidade e os danos aos animais causados pelo processo de captura e/ou manuseio a bordo, entre outros aspectos.

Definir unidades de manejo a partir de metodologias apropriadas

Considerando a necessidade de gerar dados genéticos da espécie, em complementação às informações existentes acerca do comportamento populacional, o GT considerou como ponto de referência imprescindível para alcançar os objetivos do plano, conhecer a estrutura genética das populações de cavalos-marinhos nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Ecológicos

Considerando os objetivos deste plano, o GT definiu como pontos de referência ecológicos:

Manter atualizado o mapeamento das áreas de ocorrência da espécie na costa brasileira

Considerando a fidelidade de sítio exibida pela espécie, o ponto de referência proposto pelo GT foi verificar os valores de densidade da espécie, a cada dois anos, em 100% das áreas de ocorrência originalmente mapeadas, para

a verificação de que tenham sido ampliadas ou reduzidas, utilizando também dados pretéritos para fins comparativos.

Quantificar o percentual de habitat da espécie na costa brasileira

Considerando os baixos deslocamentos na fase adulta da espécie, o GT considerou como ponto de referência, imprescindível para atingir os objetivos do plano, a realização (e atualização continuada) do mapeamento de 100% das áreas de ocorrência da espécie, que deverão ser sobrepostas à disponibilidade de habitat, incluindo todas as unidades de conservação pertinentes e utilizando, também, dados pretéritos para fins comparativos.

Recuperar e manter os habitats dos cavalos-marinhos

Considerando a necessidade de reverter os declínios populacionais dos cavalos-marinhos, foi ressaltada a necessidade de identificar e manter áreas prioritárias para a conservação da espécie. Nesse contexto, foram propostos como prioritários pelo GT os seguintes pontos de referência: (1) criar áreas protegidas fechadas que englobem todos os habitats preferenciais da espécie, inclusive como parte de mosaico em unidade de conservação de uso direto; (2) promover a recuperação de 100% das áreas degradadas em áreas de preservação permanente (APP).

Mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie

Tendo em vista a necessidade de assegurar a qualidade do habitat utilizado pelos cavalos-marinhos, como parte indissociável da manutenção de populações viáveis, o GT propôs os pontos de referência descritos a seguir: (1) identificar 100% das ações que impactam os habitats e as populações da espécie e buscar parcerias para a sua mitigação; (2) inserir a temática de recuperação da espécie em 100% dos processos de licenciamento ambiental, em todas as áreas de ocorrência da espécie.

Socioeconômicos

Considerando que a captura e a utilização de *H. reidi* estão principalmente relacionadas ao comércio para fins ornamentais, o GT considerou os seguintes aspectos como fundamentais para alcançar os objetivos do plano:

Contribuir para a melhoria dos níveis de renda e a qualidade de vida das comunidades de pescadores envolvidas com o uso do recurso, buscando colaborar com alternativas de renda

Considerando a importância de apontar fontes de renda alternativas para os pescadores que capturam cavalos-marinhos para fins comerciais, o GT propôs os seguintes pontos de referência: (1) contabilizar 100% de pescadores registrados envolvidos com a coleta de cavalos-marinhos e cadastrar e capacitar 100% dos envolvidos no “passeio do cavalo-marinho”, para substituir os passeios com manuseio dos cavalos-marinhos por turismo sustentável, baseado em observação visual direta, com roteiros predefinidos como parte de passeios ecológicos; (2) identificar as potencialidades de 100% das comunidades no Nordeste brasileiro, onde existe extração comprovada do recurso, para propor atividades alternativas à extração.

Para tanto, considerou fundamental realizar um estudo ambiental e socioeconômico, visando identificar as potencialidades das comunidades e promover a capacitação, inclusive estabelecendo parcerias com instituições públicas ou privadas; (2) documentar o etnoconhecimento de 100% das comunidades envolvidas. Igualmente importante, o GT discutiu a importância de: (1) monitorar a evolução do Índice de Desenvolvimento Humano de 100% das comunidades envolvidas na extração do recurso; (2) promover a articulação com os Ministérios da Educação e da Saúde, com vistas a implantar ou aprimorar os sistemas educacionais e de assistência à saúde com as comunidades envolvidas na extração do recurso, inclusive com a implantação de saneamento básico; (3) erradicar a participação infantil na cadeia produtiva relacionada ao recurso cavalo-marinho (abaixo de 14 anos); e (4) capacitar 100% das comunidades de pescadores para a obtenção de maior valor para os cavalos-marinhos (ex.: cooperativismo, comercialização direta).

Integrar os atores sociais no processo da gestão compartilhada

Considerando a importância da participação das comunidades na gestão deste plano, onde se dá a extração do recurso, o GT considerou como imprescindível, para alcançar os objetivos, a integração das comunidades usuárias ao processo de gestão compartilhada, inclusive promovendo reuniões

integradoras e capacitando pescadores nos diferentes aspectos relevantes para a sustentabilidade do recurso. Nesse contexto, o GT propôs o seguinte ponto de referência: pelo menos 30% do universo de pescadores diretamente envolvidos com a extração do recurso cavalo-marinho deverão ser integralizados ao processo de gestão compartilhada durante o primeiro período de execução do plano.

Reduzir conflitos socioambientais

O GT considerou como ponto de referência prioritário para essa abordagem a identificação de 100% das áreas com os principais conflitos e a priorização de um trabalho, inclusive do ponto de vista legal, para minimização/superação dos conflitos.

Estimular as pesquisas voltadas para o desenvolvimento de metodologias adequadas para a aquicultura sustentável como alternativa à extração, procurando envolver as comunidades extratoras do recurso

Considerando que todo o processo de implantação de cultivo de cavalos-marinhos envolve complexos fatores biológicos, ambientais e socioeconômicos, o GT considerou os seguintes pontos de referência como imprescindíveis para a consecução dos objetivos do plano: (1) coibir 100% da importação de espécies exóticas de cavalos-marinhos e estimular o desenvolvimento de estudos e pesquisas para a definição de pacotes tecnológicos para a aquicultura sustentável, exclusivamente de espécies nativas de cavalos-marinhos, com fechamento completo de ciclo, incluindo os aspectos relacionados à alimentação, em todas as fases de desenvolvimento da espécie; (2) após comprovação científica do fechamento completo de ciclo, propor normas aplicáveis a 100% dos cultivos de cavalos-marinhos, a partir da definição dos pacotes tecnológicos para o desenvolvimento sustentável da atividade; (3) reavaliação de 100% das licenças de exportação já expedidas de cavalos-marinhos cultivados e a concessão de novas licenças apenas após a demonstração da capacidade de produção sustentável, pelo menos em médio prazo, embasada em conhecimentos científicos e sem dependência da extração de recursos alimentares dos ambientes naturais onde os cavalos-marinhos se encontram; (4) incentivo a estudos e pesquisas que permitam a identificação de 100% dos exemplares declarados como sendo de cultivo.

3.4.2.2 Pontos de referência para *Hippocampus erectus*

Biológico-pesqueiros

Foram propostos pelo GT os seguintes pontos de referência para esta espécie:

Recuperar e manter os estoques populacionais

Considerando: (1) a Lei de Crimes Ambientais, art. 29, inciso I, que determina que incorre nas penas estabelecidas para crimes contra a fauna “quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente”; (2) que a captura de *H. erectus* como fauna acompanhante no Sudeste-Sul constitui o maior fornecedor, em termos de volume, do comércio de cavalos-marinhos na forma seca no Brasil; e (3) que não há pesca direcionada para esta espécie no País, não constituindo, portanto, fonte de renda indispensável a pescadores, o GT considera como ponto de referência prioritário a eliminação da totalidade das capturas, o transporte, o armazenamento e o comércio da espécie.

Assim sendo, o GT propõe como outro ponto de referência, estimular, através de processo educativo, a devolução de 100% dos indivíduos capturados ao ambiente, em todos os casos de pesca incidental. Igualmente importante, foi referendada a necessidade de identificar 100% das áreas com alta incidência da espécie como fauna acompanhante e definir regras para minimizar essas capturas.

Como pontos de referência complementares, visando à recuperação e à manutenção dos estoques populacionais de *H. erectus*, foram propostos:

Definir categorias de densidades populacionais

Considerando que: (1) em situações de baixa densidade populacional (por exemplo, quando o estoque está muito reduzido pela pesca excessiva), a vulnerabilidade é maior que em situações de alta densidade (CASTELLO, 2007); (2) embora os cavalos-marinhos geralmente apresentem baixas densidades no ambiente, pelo menos em algumas populações as baixas densidades provavelmente

são oriundas da sobrepesca (FOSTER; VINCENT, 2004); (3) não havendo trabalhos publicados acerca da densidade desta espécie, o GT considerou como imprescindível para a consecução dos objetivos do plano a avaliação e a definição de categorias de densidades populacionais (ex.: baixa, alta) que possam ser utilizadas para aferir o uso do estoque e servir de pontos de referência futuros.

Definir áreas de exclusão para determinadas modalidades de pesca, nas quais são registradas as maiores ocorrências de capturas incidentais

Considerando que a espécie é alvo da captura incidental em diversos pontos da costa Sudeste-Sul brasileira (ROSA, 2005; ROSA et al., no prelo), o GT julgou como imprescindível para alcançar os objetivos do plano, o levantamento e a definição de 100% das áreas críticas para a manutenção de populações viáveis de cavalos-marinhos (onde a interrupção da pesca incidental seja fundamental para a recuperação dos estoques da espécie), como também de áreas prioritárias para a exclusão de pesca do recurso. Nesse contexto, o GT considerou como um dos aspectos importantes o fortalecimento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, não apenas por meio da utilização de unidades já constantes no sistema, mas também pelo incentivo e apoio à elaboração e divulgação de planos de manejo nas unidades de conservação de uso sustentável.

Minimizar os efeitos da pesca incidental

Considerando a ocorrência de capturas incidentais de *H. erectus* em redes direcionadas a outros recursos pesqueiros e a subsequente comercialização de exemplares na forma seca, em vários pontos do Brasil (ROSA, 2005; ROSA et al., no prelo), o GT considerou importante enfatizar a necessidade de fazer valer a legislação específica quanto a métodos de pesca proibidos. No sentido de atingir plenamente os objetivos do plano, propôs como pontos de referência fundamentais: (1) mapear 100% dos métodos de captura que estão impactando as populações de cavalos-marinhos, bem como eliminar o uso de métodos de captura já identificados como de grande impacto às populações em áreas específicas; e (2) estabelecer programa de monitoramento em 100% das regiões brasileiras onde ocorram capturas incidentais, que deve incluir minimamente informações em mapas de bordo e observadores científicos. Os programas de monitoramento devem gerar dados acerca da quantidade de exemplares de cavalos-marinhos capturados, da localidade e da profundidade na qual os exemplares foram

capturados, a taxa de mortalidade e os danos aos animais causados pelo processo de captura e/ou manuseio a bordo, entre outros aspectos.

Definir unidades de manejo a partir de metodologias apropriadas

Considerando a necessidade de gerar dados genéticos da espécie, em complementação às poucas informações já existentes acerca do comportamento populacional, o GT considerou como ponto de referência imprescindível para alcançar os objetivos do plano, conhecer a estrutura genética dos cavalos-marinhos em todas as regiões de ocorrência da espécie.

Ecológicos

Considerando os objetivos deste plano, o GT definiu como pontos de referência ecológicos:

Manter atualizado o mapeamento das áreas de ocorrência da espécie na costa brasileira

Considerando a fidelidade de sítio exibida pela espécie, o ponto de referência proposto pelo GT foi a verificação dos valores de densidade da espécie, a cada dois anos, em 100% das áreas de ocorrência originalmente mapeadas, para a verificação de que foi ampliada ou reduzida, utilizando também dados pretéritos para fins comparativos.

Quantificar o percentual de habitat da espécie na costa brasileira

Considerando os baixos deslocamentos na fase adulta da espécie, o GT considerou como ponto de referência imprescindível para atingir os objetivos do plano a realização (e atualização sistemática) do mapeamento de 100% das áreas de ocorrência da espécie, que deverão ser sobrepostas à disponibilidade de habitat, incluindo todas as unidades de conservação pertinentes, e a utilização também de dados pretéritos para fins comparativos.

Recuperar e manter os habitats dos cavalos-marinhos

Considerando a necessidade de reverter os declínios populacionais dos cavalos-marinhos, foi ressaltada a necessidade de identificar e manter áreas prioritárias para a conservação da espécie. Nesse contexto, foram propostos

como prioritários pelo GT os seguintes pontos de referência: (1) criar áreas protegidas fechadas que englobem todos os habitats preferenciais da espécie, inclusive como parte de mosaico em unidade de conservação de uso direto; (2) promover a recuperação de 100% das áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APP).

Mitigar as ações antrópicas que impactam os habitats em que ocorre a espécie

Tendo em vista a necessidade de assegurar a qualidade do habitat utilizado pelos cavalos-marinhos, como parte indissociável da manutenção de populações viáveis, o GT propôs os pontos de referência descritos a seguir: (1) identificar 100% das ações que impactam os habitats e as populações da espécie e buscar parcerias para a mitigação; (2) inserir a temática de recuperação da espécie em 100% dos processos de licenciamento ambiental em todas as áreas de ocorrência da espécie.

Socioeconômicos

Considerando que o uso e a captura de *H. erectus* estão principalmente relacionados ao comércio para fins medicinais e mágico-religiosos, o GT considerou os seguintes aspectos como fundamentais para alcançar os objetivos do plano:

Reduzir conflitos socioambientais

O GT considerou como ponto de referência prioritário para esta abordagem a identificação de 100% dos grupos de usuários e das áreas onde ocorrem as capturas incidentais com potencial de conflitos, e priorizar um trabalho, inclusive do ponto de vista legal, para minimização/superação.

Adicionalmente, considerando que a espécie é amplamente utilizada para fins medicinais, mágico-religiosos, curiosidades e souvenirs, o GT recomendou o desenvolvimento de ações específicas de educação ambiental que envolvam 100% dos grupos (usuários e comerciantes) que utilizam a espécie.

3.4.3 Programas de trabalho propostos

Após a aprovação da proposta de plano, deverão ser detalhados os seguintes programas de trabalho, considerando as ações e/ou diretrizes, a seguir, formuladas:

3.4.3.1 Programa de pesquisa

Considerando a importância de informações científicas para a conservação do recurso, o GT considerou imprescindível criar e manter um programa de pesquisa e de monitoramento para a obtenção dos melhores dados científicos para subsidiar a implantação e execução do plano de gestão, considerando, entre outros, os seguintes tópicos: (1) estimar a densidade, definindo categorias de densidades populacionais que possam ser utilizadas para aferir o uso do estoque e servir de pontos de referência futuros (em locais com e sem pesca); (2) desenvolver o zoneamento espaço-temporal do recurso, com resultados bianuais; (3) estabelecer/fortalecer a estatística da pesca acerca do recurso – manter bancos de dados com cobertura nacional contemplando produção (pesca dirigida ou incidental), comércio interno e externo e indicadores de produtividade (CPUE); (4) determinar a estrutura populacional, englobando estudos genéticos e seus desdobramentos taxonômicos e pesqueiros; (5) registrar continuamente os parâmetros populacionais, história de vida e avaliação de estoque; (6) avaliar a capacidade de suporte (resiliência/situação atual e potencial); (7) identificar doenças ocorrentes em cavalos-marinhos mantidos em cativeiro, sistematizando informações acerca dos vetores e/ou causas (incluindo parâmetros abióticos), e identificar os tratamentos atualmente utilizados; (8) qualificar e quantificar (percentual de cobertura) a disponibilidade de micro-habitats; (9) realizar estudos socioeconômicos que englobem toda a cadeia de usuários do recurso; (10) realizar estudos etnoecológicos incorporando aspectos que possibilitem a valorização do saber tradicional; (11) determinar hábitos alimentares dos cavalos-marinhos e as interações tróficas em ambiente natural; (12) desenvolver estudos que avaliem os padrões de dispersão e assentamento das espécies; (13) desenvolver estudos *ex situ* com vistas à redução da mortalidade, incluindo minimamente dados acerca da captura, do transporte, da estocagem, da alimentação e de enfermidades.

3.4.3.2 Programa de educação ambiental

Tendo em vista a importância de prover a sociedade de informações que resultem na conservação do recurso, na minimização de conflitos e que favoreçam o diálogo entre os vários grupos de atores sociais pertinentes, o GT propôs o desenvolvimento de programa de educação ambiental, incluindo minimamente os seguintes aspectos: (1) preparação de materiais e disseminação

de informações, inclusive via internet, que levem à conservação do recurso e assegurem a participação dos vários grupos de atores sociais envolvidos e a sociedade em geral, incluindo o público aquarista, quanto às dificuldades atuais de manutenção/alimentação em cativeiro; (2) promoção do intercâmbio de experiências entre as comunidades extrativas, visando disseminar estratégias não predatórias e/ou de uso indireto do recurso e dos seus ambientes de ocorrência, bem como a valorização dos sistemas estuarino-recifais e outros (ex.: bancos de capim-marinho), e suas conectividades, e a apropriação de técnicas que favoreçam a recuperação de áreas degradadas e dos estoques pesqueiros sobre-explotados; (3) identificação de áreas com os principais conflitos e a subsequente priorização de um trabalho, inclusive do ponto de vista legal, para minimizá-los/superá-los; (4) identificação das aptidões das comunidades envolvidas com a extração dos cavalos-marinhos, visando buscar alternativas de renda; (5) erradicação da participação infantil na cadeia produtiva (abaixo de 14 anos); (6) integração ao processo de gestão compartilhada dos pescadores envolvidos com a extração do recurso cavalo-marinho; (7) disseminação dos instrumentos legais relacionados aos direitos e deveres dos usuários do recurso; (8) substituição de passeios ecológicos envolvendo a captura e o manuseio de cavalos-marinhos por alternativas que envolvam apenas o turismo contemplativo do ambiente como um todo; (9) eliminação gradual da coleta de machos “grávidos” e disseminação de informações acerca do tamanho mínimo de captura; (10) eliminação, após situação de cativeiro, da soltura (incluindo ações de povoamento e repovoamento) e devolução de animais ao ambiente natural.

3.4.3.3 Programa de fiscalização

Considerando a necessidade de assegurar que as ações a serem adotadas no plano sejam de fato implementadas, o GT considerou como de fundamental importância criar e manter um programa de controle e de fiscalização, coibindo as práticas consideradas ilegais, com especial ênfase no fortalecimento dos mecanismos institucionais que viabilizem um trabalho continuado de fiscalização, incluindo as seguintes ações: (1) inviabilização da coleta, transporte, desembarques e comércio de indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura; (2) realização de vistorias periódicas nos principais pontos de coleta já registrados de desembarques e comércio (secos e vivos); (3) controle e fiscalização com foco nas áreas de exclusão de pesca e nos métodos de captura proibidos; (4)



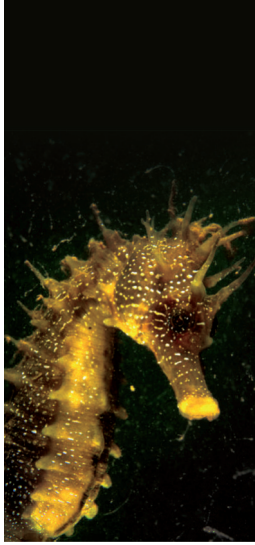
estabelecimento de parcerias institucionais entre agências federais, estaduais e municipais; (5) viabilização da implementação de sistemas integrados de controle de origem e comercialização; (6) monitoramento das atividades turísticas (passeios ecológicos) relacionadas com a observação de cavalos-marinhos.

3.4.4 Participação da sociedade no processo de gestão

Considerando a importância da participação da sociedade no processo de gestão do recurso, o GT considerou como ponto de grande importância a criação de espaços democráticos de negociação que permitam a prática da gestão compartilhada dos recursos entre Estado e usuários, utilizando, inclusive, a internet para tal finalidade.

Do ponto de vista institucional, o GT apontou a necessidade de constituição de um fórum permanente, na forma de uma câmara técnica vinculada ao comitê, a ser definido quando das discussões para a aprovação do plano.

Especificamente com relação à listagem de todo o gênero *Hippocampus* no Apêndice II da Cites, o GT considerou fundamental o assessoramento científico quando dos eventos e desdobramentos relacionados à Convenção.



CAPÍTULO IV

**Avaliação e revisão do
plano de gestão**

Avaliação e revisão do plano de gestão

Na reunião final para a aprovação do plano, deverão ser discutidas e definidas as ferramentas para a sua avaliação e revisão.

Nesse sentido, ficou definida na segunda reunião do GT uma proposta de cronograma para o desenvolvimento das atividades referentes ao plano, por um período de 5 anos, quando, em conformidade com a proposta do GT, o plano deverá ser revisado. A seguir, o detalhamento das atividades propostas para os 5 primeiros anos da vigência:

1º ANO

Aprovação do plano e das novas regras de uso por meio de gestão compartilhada

Elaboração dos programas de monitoramento e pesquisa, educação ambiental e fiscalização

Constituição do fórum permanente e definição de mecanismos para assessoria à Cites

Publicação e divulgação do plano de gestão aprovado

Revisão da nomenclatura atualmente utilizada para as espécies de cavalos-marinhos constantes na IN nº 5/2004

Definição das parcerias que viabilizarão a execução dos programas e ações previstos neste plano

2º ANO

Execução dos programas de monitoramento e pesquisa, educação ambiental e fiscalização

Implementação do fórum permanente, da Assessoria Científica da Cites

Avaliação periódica da execução do plano de gestão

3º ANO

Continuidade da execução dos programas de monitoramento e pesquisa, educação ambiental e fiscalização

Realização, por meio do fórum permanente, de diagnóstico dos dados e informações relacionados à implantação do plano

Continuidade da Assessoria Científica da Cites

4º ANO

Continuidade da execução dos programas de monitoramento e pesquisa, educação ambiental e fiscalização

Continuidade da Assessoria Científica da Cites

5º ANO

Continuidade da execução dos programas de monitoramento e pesquisa, educação ambiental e fiscalização

Revisão do plano de gestão e redefinição e ajustes considerando o status do recurso cavalos-marinhos

Referências bibliográficas

- ABILHOA, V.; DUBOC, L. F. Peixes. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Ed.). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 764 p.
- ALCAIDE, E.; GIL-SANZ, C.; SANJUÁN, E.; ESTEVE, D.; AMARO, C.; SILVEIRA, L. *Vibrio harveyi* causes disease in seahorse, *Hippocampus* sp. *Journal of Fish Diseases* v. 24, n. 5, p. 311-313, 2001.
- ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. From cnidarians to mammals: The use of animals as remedies in fishing communities in NE Brazil. *Journal of Ethnopharmacology* v. 107, p. 259-276, 2006.
- ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. Why study the use of animal products in traditional medicines? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 1, n. 5, 2005.
- ALVES, R. R. N.; ROSA, I. L. Zootherapy goes to town: the use of animal-based remedies in urban areas of NE and N Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 113, p. 541-555, 2007.
- BARROS, A. T. Taxonomia e análise da estrutura populacional comercializada de cavalos-marinhos (Syngnathidae: Teleostei: Hippocampus) no Brasil. 2005. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.
- BAUM, J. K.; MEEUWIG, J. J.; VINCENT, A. C. J. Bycatch of lined seahorses (*Hippocampus erectus*) in a Gulf of Mexico shrimp trawl fishery. *Fishery Bulletin*, v. 101, p. 721-731, 2003.
- BAUM, J. K.; VINCENT, A. C. J. Magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America. *Environmental Conservation*, v. 32, p. 305-319, 2005.
- BERGET, B. A.; WAINRIGHT, P. C. Morphology and kinematics of prey capture in the syngnathid fishes *Hippocampus erectus* and *Syngnathus floridae*. *Marine Biology*, v. 127, p. 563-570, 1997.
- BRUTO-COSTA, L. V. Efeito de marolas produzidas por embarcações a motor em cavalos-marinhos (Syngnathidae: Hippocampus) no estuário do Rio Ariquindá, PE. 2007. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

CASEY, S. P.; HALL, H. J.; STANLEY H. F.; VINCENT, A. C. J. The origin and evolution of seahorses (genus *Hippocampus*): a phylogenetic study using the cytochrome b gene of mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 30, p. 261-272, 2004.

CASTRO, A. L.; DINIZ, A. F.; MARTINS, I. Z.; VENDEL, A. L.; OLIVEIRA, T. P. R.; ROSA, I. M. L. Assessing diet composition of seahorses in the wild: *Hippocampus reidi* as a study-case. *Neotropical Ichthyology*, v. 6, n. 4, p. 637-644, 2008.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P. Relação alimentar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. *Atlântica*, v. 5, p. 67-75, 1982.

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Notification to the Parties 2005/014 - Trade in seahorses – Replacement of Decision 12.54. Geneva: Cites Secretariat, 2005.

CURTIS, J. M. R.; VINCENT, A. C. J. Life history of an unusual marine fish: survival, growth and movement patterns of *Hippocampus guttulatus* (Cuvier 1829). *Journal of Fish Biology*, v. 68, p. 707-733, 2006.

HORA, M. S. C. da; JOYEUX, J-C. Closing the reproductive cycle: Growth of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei, Syngnathidae) from birth to adulthood under experimental conditions. *Aquaculture*, v. 292, n. 1-2, p. 37-42, 2009.

DIAS, T. L. P.; ROSA, I. L. Habitat preferences of a seahorse species, *Hippocampus reidi*, (Teleostei:Syngnathidae) in Brazil. *Aqua Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*, v. 6, n. 4, p. 165, 2003.

DIAS NETO, José. Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Brasília: Ibama, 2003. 242 p.

DONE, T. J.; REICHEL, R. E. Integrated coastal zone and fisheries ecosystem management: generic goals and performance indices. *Ecological Applications*, v. 8, n. 1 (Suplemento), p. S110-S118, 1998.

FELÍCIO, A. K. C.; ROSA, I. L.; SOUTO, A.; FREITAS, R. H. A. Feeding behavior of the longsnout seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933. *Journal of Ethology*, v. 24, n. 3, p. 219-225, 2006.

FLAHERTY, M.; KARNJANAKESORN, C. Marine shrimp aquaculture and natural resource degradation in Thailand. *Environmental Management*, v. 19, n. 1, p. 27-37, 1995.

FOSTER, S. J.; VINCENT, A. C. J. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. *Journal of Fish Biology*, v. 65, p. 1-61, 2004

FOSTER, S. J.; VINCENT, A. C. J. Enhancing sustainability of the international trade in seahorses with a single minimum size limit. *Conservation Biology*, v. 19, p. 1.044-1.050, 2005.

- FRITZCHE, R. R.; VINCENT, A. C. J. Order Gasterosteiformes – Syngnathidae – Pipefishes and seahorses. In: CARPENTER, K. E. The living Marine Resources of Western Central Atlantic. Bony Fishes – part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, v. 2, p. 772, p. 1221-1225, 2002.
- GALLARDO, S. Hallan una nueva especie, la más austral, de caballito de mar. La Nación, p. 20, 22 maio 2005.
- GASPARINI, J. L., FLOETER, S. R., FERREIRA, C. E. L.; SAZIMA, I. Marine ornamental trade in Brazil. Biodiversity and Conservation, v. 14, p. 2.883-2.899, 2005.
- GIWOJNA, P. Ocean Rider: a horse of a different color. Part 3. Myths, Misconceptions, and Misinformation. Freshwater and Marine Aquarium v. 25, n. 7, p. 122-150, 2002.
- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Fauna ameaçada no estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/fauna.php>>.
- GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 1.499-R, de 13 junho de 2005.
- HALSBERGHE, M. J. E. Análise filogeográfica da variação genética intraespecífica do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* ao longo da costa brasileira. 2006. Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- HERCOS, A. P.; GIARRINZZO, T. Pisces, Syngnathidae, *Hippocampus reidi*: Filling distribution gaps. Check List, v. 3, n. 4, p. 287-290, 2007.
- IUCN. World Conservation Union. Disponível em: <<http://www.redlist.org>>. Acesso em: maio 2009.
- IVERSEN, E. S. Living marine resources: their utilization and management. New York: Chapman & Hall, 1995. 403 p.
- JAMES, P. L.; HECK, K. L. J. The effects of habitat complexity and light intensity on ambush predation within a simulated seagrass habitat. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 176, p. 187-200, 1994.
- JENNINGS, S.; KAISER, M. J.; REYNOLDS, J. D. Marine Fisheries Ecology. Blackwell-Synergy, 2001. 417 p.
- JOB, S. D.; DO, H. H.; MEEUWIGC, J. J.; HALL, H. J. Culturing the oceanic seahorse, *Hippocampus kuda*. Aquaculture, v. 214, p. 333-341, 2002.
- KOLDEWEY, H. Seahorse husbandry in public aquariums: 2005 Manual, with chapters contributed by members of the Syngnathid discussion group. London, UK: Zoological Society of London, 2005.

- KUTTER, R. H. Seahorses and their relatives. Seaford: Aqua Photographics, 2009. 334 p.
- LOURIE, S. A.; VINCENT, A. C. J.; HALL, H. J. Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation. London: Project Seahorse, 1999. 214 p.
- LACKEY, R. T. Fisheries management: integrating societal preference, decision analysis, and ecological risk assessment. *Environmental Science and Policy*, v. 1, n. 4, p. 329-335, 1998.
- LOURIE, S. A.; FOSTER, S. J.; COOPER, E. W. T.; VINCENT, A. C. J. A Guide to the Identification of Seahorses. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington, DC: University of British Columbia and World Wildlife Fund, 2004. 114 p.
- LIANG, S.-H.; CHUANG, L.-C.; CHANG, M.-H. The Pet Trade as a Source of Invasive Fish in Taiwan. *Taiwania*, v. 51, n. 2, p. 93-98, 2006.
- LIN, Q.; LIN, J.; ZHANG, D. Breeding and juvenile culture of the lined seahorse, *Hippocampus erectus* Perry, 1810. *Aquaculture*, n. 277, p. 287-292, 2008.
- MAGALHÃES, A. L. B.; JACOBI, C. M. Ornamental exotic fish introduced into Atlantic Forest water bodies, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 3, n. 2, p. 73-77, 2008.
- MASONJONES, H. D.; LEWIS, S. M. Courtship behavior in the dwarf seahorse, *Hippocampus zosterae*. *Copeia*, v. 1996, p. 634-640, 1996.
- MARRUL-FILHO, S. Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros. Brasília: Ibama, 2003. 147 p.
- MAZZONI, R.; BIZERRIL, R. S. F.; BUCKUP, P. A.; FILHO, M. O. C.; FIGUEIREDO, C. A.; MENEZES, N. A.; NUNAN, G. W.; TANIKAZI-FONSECA, K. Peixes. In: BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. dos S.; van SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D. da. (Ed.). A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UERJ, 2000. 168 p.
- McPHERSON, J. M.; VINCENT, A. C. J. Assessing East African trade in seahorse species as a basis for conservation under international controls. *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 14, n. 5, p. 521-538, 2004
- MICHAEL, S. W. Reef fishes: a guide to their identification, behavior, and captive care – volume 1. 2.ed. Neptune City: T.F.H Publications, 2001. 624 p.
- MMA. Instrução normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Diário Oficial da União, seção 1, n. 102, sexta-feira, 28 de maio de 2004.
- MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, F. E. A.; NOTTINGHAM, M. C.; ARAÚJO, M. E.; ROSA, I. L.; BARROS, G. M. L. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceara State, northeast Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 12, p. 1.287-1.295, 2003.
- MURUGAN, A.; DHANYA, S.; SREEPADA, R. A.; RAJAGOPAL, S.; BALASUBRAMANIAN, T. Breeding and mass-scale rearing of three spotted seahorse,

Hippocampus trimaculatus Leach under captive conditions. *Aquaculture*, v. 290, p. 87-96, 2009.

NAYLOR, R. L.; WILLIAMS, S. L.; STRONG, D. R. *Aquaculture - A Gateway for Exotic Species*. *Science*, v. 294, 2001

NOGUEIRA, E. C. Cavalos-marinhos em cativeiro: avaliação do conhecimento biológico e das condições de manutenção em lojas especializadas na cidade de São Paulo. 2007. Monografia (Especialização) – Funiber Brasil, São Paulo, 2007.

NOTTINGHAM, M. C.; ARAÚJO; BARRETO, L. M.; MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, F. E. A.; ROSA, I. L. A exploração de peixes ornamentais marinhos no Ceará: captura, manutenção nas empresas e exportação. *Boletim Técnico do Cepene*, v. 13, n. 1, p. 53-73, 2005.

OLIVOTTO, I.; AVELLA, A. M.; SAMPAOLESI, G., PICCINETTI, C.C., RUIZ NAVARRO, P., CARNEVALI, O. Breeding and rearing the longsnout seahorse *Hippocampus reidi*: rearing and feeding studies. *Aquaculture*, v. 283, p. 92-96, 2008.

OSÓRIO, F. M. Análise do comércio de cavalos-marinhos no Ceará. 2005. 50 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

PADILLA, D. K; WILLIAMS, S. L. Beyond ballast water: aquarium and ornamental trades as sources of invasive species in aquatic ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 2, n. 3, p. 131-138, 2004.

PAULY, D. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, v. 39, n. 2, p. 175-192, 1980.

PEREZ, J. A.; PEZZUTO, P. R.; VALES, W. G.; RIBAS, T. R.; SOARES, G. S. Relatório da I Reunião de Pesquisa e Ordenamento para Peroa (*Balistes capriciscus* e *B. vetula*) e das espécies de peixes ornamentais para as regiões Sudeste e Sul do Brasil. Ibama/Cepsul, Itajaí – SC. 2001.

RAYMAKERS, C. Cites – the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: its role in the conservation of Acipenseriformes. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 22, p. 53-65, 2006.

REVISTA DE HISTÓRIA. Revista de História/Departamento de História. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, n. 1, 1950. 229 p.

REVISTA TERRA DA GENTE. Aposte na vida do cavalo-marinho. Texto de Graciela de Andrade. São Paulo, Valinhos, abril de 2006.

- RIKHTER, V. A.; EFANOV, V. N. On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish population. ICNAF Res.Doc., 12 p. 1976.
- ROBINS, C. R.; RAY, G.; CARLETON. A field guide to Atlantic coast fishes. Boston: Houghton Mifflin Company, 1986. 354 p.
- RODRIGUES-NETO, A. R. Aspectos morfológicos do trato digestório do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* (Ginsburg, 1933) [Percomorpha, gasterosteiformes, Syngnathidae]. 2000. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, São Paulo, 2000.
- ROSA, I. L.; DIAS, T. L. P.; BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). *Environmental Biology of Fishes*, v. 64, p. 378, 2002a.
- ROSA, I. L.; SAMPAIO, C. L. S.; DIAS, T. L. P. Peixes ornamentais marinhos. 2002b. Disponível em: <www.aqua.brz.net/>.
- ROSA, I. L.; ALVES, R. R. N.; BONIFÁCIO, K. M.; MOURÃO, J. S.; OSÓRIO, F. M.; OLIVEIRA, T. P. R.; NOTTINGHAM, M. C. Fishers' knowledge and seahorse conservation in Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 1, n. 12, 2005.
- ROSA, I. L.; SAMPAIO, C. L.; BARROS, A. T. Collaborative monitoring of the ornamental trade of seahorses and pipefishes (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil: Bahia state as a case study. *Neotropical Ichthyology*, v. 4, n. 2, p. 247-252, 2006.
- ROSA, I. L.; OLIVEIRA, T. P. R.; CASTRO, A. L.; MORAES, L. E.; DIAS, T. L. P.; NOTTINGHAM, M. C.; XAVIER, J. H. A.; BRUTO-COSTA, L. V.; BIROLO, A. B.; MAI, A. C. G.; MONTEIRO-NETO, C. Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). *Neotropical Ichthyology*, v. 5, p. 405-414, 2007.
- ROSA, I. M. L.; MORAES, L. E.; DIAS, T. L.; BARROS, G. M. L.; NOTTINGHAM, M. C.; OSÓRIO, F. M.; MONTEIRO-NETO, C.; ARAÚJO, M. E.; OLIVEIRA, T. P. R.; RODRIGUES, A. M. Cavalos-marinhos. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Recomendações de Políticas Públicas. Brasília: Probio/FNMA, 2007.
- ROSA, I. L. National Report - Brazil. In: BRUCKNER, A. W.; FIELDS, J. D.; DAVES, N. (Ed.). *The Proceedings of the International Workshop on CITES Implementation for Seahorse Conservation and Trade*. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-35. 1.ed. [s.l.]: Silver Spring, v. 1. p. 46-53. 2005.
- ROSA, I. L.; ALVES, R. R. N. Pesca e comércio de cavalos-marinhos (Syngnathidae: *Hippocampus*) no Norte e Nordeste do Brasil: subsídios para a conservação e manejo. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; ALVES, A. G. C.; ARAÚJO, T. A. de S. (Org.). *Povos e Paisagens*. Recife: Núcleo de populações em ecologia e etnobotânica aplicada, p. 115-134. 2007.

- ROSA, I.L. Cavalos-Marinhos: lindos e ameaçados. *Negócios Pet*, n. 117, p. 204-208, 2009.
- SAMPAIO, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros – volume I: espécies marinhas. Brasília: Ibama, 2008. 205 p.
- SAMPAIO, C. L. S.; ROSA, I. L. A coleta de peixes ornamentais marinhos na Bahia, Brasil: técnicas utilizadas e implicações conservacionistas. *Boletim Técnico do Cepene*, v. 13, n. 1, p. 39-51, 2005.
- SILVEIRA, R. B. Comportamento reprodutivo e desenvolvimento inicial de *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 em laboratório. *Biociências*, v. 8, n. 1, p. 115-122. 2000.
- SILVEIRA, R. B. Alguns aspectos da reprodução e desenvolvimento de cavalos marinhos. In: GARCIA, S. M. L.; GARCIA, C. (Ed.). *Embriologia*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. p. 212-222.
- SILVEIRA, R. B. Dinâmica populacional do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no manguezal de Maracáipe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil. 2005. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2005.
- SMITH, C. L. *National Audubon Society Field Guide to Tropical Marine Fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda*. 2.ed. New York: Alfred A. Knopf, Inc., 1997. 718 p.
- STORERO L. P.; GONZÁLEZ, R. A. Feeding habits of the seahorse *Hippocampus patagonicus* in San Antonio Bay (Patagonia, Argentina). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 88, p. 1.503-1.508, 2008.
- THOMSON, D. A.; FINDLEY, L. T.; KERSTITCH, A. N. *Reef fish of the Sea of Cortez: the rocky fishes of the Gulf of California*. 3.ed. Austin: University of Texas Press, 2000. 353 p.
- TIPTON, K.; BELL, S. S. Foraging patterns of two syngnathidae fishes: importance of harpacticoid copepods. *Marine Ecology Progress Series*, v. 47, n. 1, p. 31-43, 1988.
- TLUSTY, M. Small scale of production does not automatically mean small scale of impact. *OFI Journal*, v. 46. 2004.
- VARI, R. P. *Fishes of the Western North Atlantic: The Seahorses (Subfamily Hippocampinae)*. New Haven: Sears Foundation for Marine Science Research Memoir, Yale University, n. 1, p. 173-189, 1982.
- VINCENT, A. C. J. *Reproductive ecology of seahorses*. 1990. 107 p. thesis (Ph.D.) – University of Cambridge, 1990.
- VINCENT, A. C. J. *The International Trade in Seahorses*. TRAFFIC International, Cambridge, 1996a. 163 p.

VINCENT, A. C. J. An uncertain future for seahorses. *Marine Conservation*, v. 9, n. 3, p. 8-9, 1996b.

VINCENT, A. C. J.; CLIFTON-HADLEY, R. S. Parasitic infection of the seahorse (*Hippocampus erectus*) - a case report. *Journal of Wildlife Disease*, v. 25, n. 3, p. 404-406, 1989.

VINCENT, A. C. J.; KOLDEWEY, H. J. An uncertain future for seahorse aquaculture in conservation and economic contexts. In: *Proceedings of the Regional Technical Consultation on Stock Enhancement of Species Under International Concern*. Southeast Asian Fisheries Development Center. 13-15 July 2005, p. 71-84. Iloilo, Panay, Philippines. 2006.

VINCENT, A. C. J.; MARSDEN, A. D.; SUMAILA, U. R. Possible Contributions of Globalization in Creating and Addressing Seahorse Conservation Problems. *Fisheries Centre Working Paper #2005-04*, The University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada. 2005.

WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. *From ocean to aquarium*. UNEP-WCMC, Cambridge. 2003. 65 p.

WEINSTOCK, J. A. *Rhizophora mangrove agroforestry*. *Economic Botany* v. 48, n. 2, p. 210-213, 1994.

WILSON, M. J.; VINCENT, A. C. J. Preliminary success in closing the life cycle of exploited seahorse species, *Hippocampus* spp., in captivity. *Aquarium Sci. Cons.* v. 2, n. 4, p. 179-196, 1998.

WITTENRICH, M. L. *The complete illustrated breeder's guide to marine aquarium fishes*. 1.ed. EUA. T.F.H. Publication, 2007. 304 p.

WOOD E. *Collection of coral reef fish for aquaria: global trade, conservation issues and management strategies*. Ross-on-Wye, UK: Marine Conservation Society, 2001. 80 p.

WOODS, C. M. C. Preliminary observations on breeding and rearing the seahorse, *Hippocampus abdominalis* (Teleostei: Syngnathidae) in captivity. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, n. 34, p. 475-485, 2000a.

WOODS, C. M. C., *Improving initial survival in culture seahorse, Hippocampus abdominalis* Leeson, 1827 (Teleostei: Syngnathidae). *Aquaculture*, n. 190, p. 377-388, 2000b.

WOODS, C.M.C. *Factors Affecting Successful Culture of the Seahorse, Hippocampus Abdominalis* Leeson, 1827. In: *Marine ornamental species: collection, culture, & conservation*, James C. Cato. Christopher L. Brown (Ed.). Wiley-Blackwell, 2003. 395 p.