

**BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE**

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

BOLETIM
TÉCNICO-CIENTÍFICO
DO CEPENE

MINISTRA DO MEIO AMBIENTE
Marina da Silva

PRESIDENTE DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVÁVEIS
Marcus Luiz Barroso Barros

DIRETOR DA DIRETORIA DE FAUNA E RECURSOS PESQUEIROS
Rômulo José Fernandes Barreto Mello

CHEFE DO CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO
LITORAL NORDESTE
Antonio Clerton de Paula Pontes

EDIÇÃO

ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientas e Editoração – Diretoria de Gestão
Estratégica
SCEN, Trecho 2 – Bloco B
CPF: 70818-900 – Brasília – DF
Telefones: (0xx61) 316-1191 e 316-1065
Fax: (0xx61) 226-5094
E-mail: editora@ibama.gov.br

CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL
NORDESTE – CEPENE
Rua Samuel Hardman, s/n
CEP: 555578-000 – Tamandaré - PE – Brasil
Telefones: (0xx81) 3676-1109 / 3676-1355
Fax: (0xx81) 3676-1310 • 3676-1166
E-mail: cepene.pe@ibama.gov.br

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

Indexado por:
PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD e ASFA.

COMISSÃO EDITORIAL

Antonio Clerton da Paula Pontes
Carlos Tassito Corrêa Ivo
José Heriberto Meneses de Lima
Maria do Carmo Ferrão Santos
Sônia Maria Martins de Castro e Silva

CONSELHO CONSULTIVO

Alfredo Oliveira Galvez
Antônio Aduino Fonteles Filho
Antônio Augusto S. de Melo
Antônio Olinto Ávila da Silva
Beatrice Padovani Ferreira
Carlos Tassito Corrêa Ivo
Carmem Medeiros de Queiroz
Cassiano Monteiro Neto
Cíntia Myiagi
Clemente Coelho Junior
Cristina de Almeida Rocha
Deusinete de Oliveira Tenório
Fábio Hissa Vieira Hazin
Jorge Eduardo Lins Oliveira
José Angel Alves Perez
José Arlindo Pereira
José Heriberto Meneses de Lima
José Roberto Verani
José Zanon de Oliveira Passavante

Maria do Carmo Ferrão Santos
Maria Elisabeth de Araújo
Marilena Ramos Porto
Masayoshi Ogawa
Mauro Maida
Melquíades Pinto Paiva
Renaldo Tenório de Moura
Petrônio Alves Coelho
Roberto Cláudio de Almeida Carvalho
Roberto Sassi
Sigrid Neumann Leitão
Sônia Maria Martins de Castro e Silva
Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira

REVISÃO DE TEXTO

Antônio Aduino Fonteles Filho
Carlos Tassito Corrêa Ivo
Maria Elisabeth de Araújo

EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

Deusdedith Antônio da Silva

CAPA

Arte
Francisco de Assis Pereira da Costa
Fotos
Acervo do CEPENE e
Projeto Recifes Costeiros

Boletim Técnico Científico do Cepene.../ Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste. v. 13, n.1 (2005), Tamandaré, PE: CEPENE, 2005 v.: il.; 25 cm.

ISSN – 0104-6411

1. Pesca 2. Camarão 3. Pesca litorânea 4. Crustáceos 5. Pesquisa I. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. II. Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste.

CDU 639.2 (05)

Tamandaré, PE 2005

Solicitamos Permuta/ Exchange desired

APRESENTAÇÃO

Mais uma vez apresentamos um volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE. Desta feita, dedicado a um único tema, os **peixes ornamentais marinhos do Brasil**. Pela terceira vez dedicamos um volume do Boletim a um único tema ou espécie, a exemplo do que ocorreu com o volume 4 dedicado à biologia e pesca das lagostas, *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda*, e com o volume 7 dedicado à biologia e cata de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, no Nordeste do Brasil.

A prática de confinar peixes para fins contemplativos antecede o ano 1.000 a.C. O mercado internacional de peixes ornamentais é uma atividade multimilionária que teve início na primeira metade do século XX, em países asiáticos. No Brasil, a captura de peixes ornamentais marinhos com fins comerciais surgiu nos anos 70 e vem se expandindo rapidamente, ocorrendo desde o Estado de Santa Catarina até o Estado do Ceará.

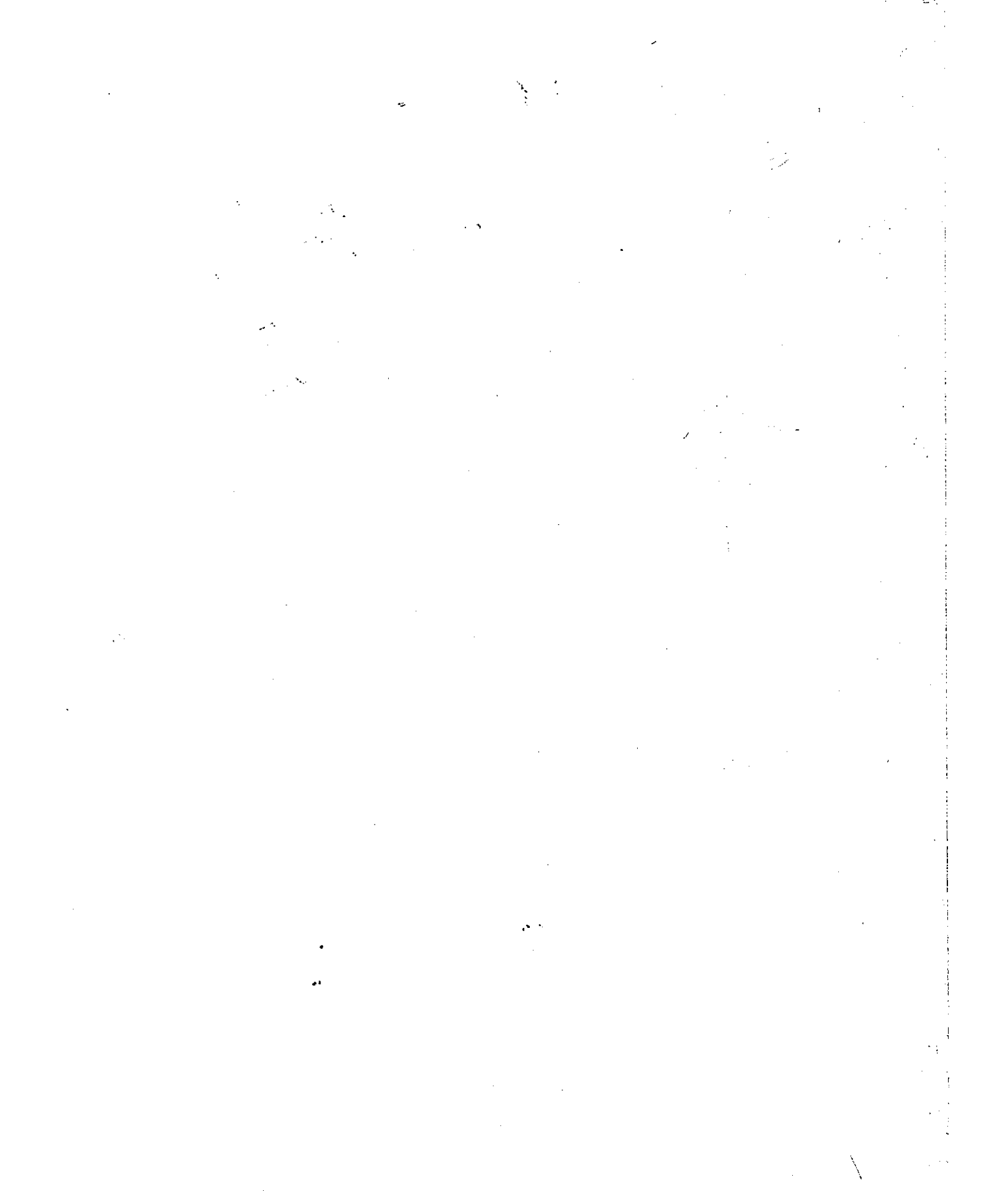
No contexto mundial de exportação de peixes ornamentais o Brasil ocupava, no ano 2000, a décima posição entre os países exportadores; a maior produção tinha origem nas águas continentais, principalmente da bacia amazônica. Atualmente, a atividade pesqueira para fins ornamentais apresenta um crescimento contínuo em todo mundo, incluindo mais de mil espécies de peixes e 45 países. O Brasil tem uma participação ativa nas exportações de peixes ornamentais marinhos participando com 120 espécies e tendo triplicado seu crescimento nos últimos três anos.

Tratando-se de uma atividade extrativista de recursos naturais, a exploração de peixes ornamentais marinhos é gerenciada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA por meio da adoção de medidas de ordenamento e manejo. A base do ordenamento e manejo são as informações sobre a biologia, a pesca e a dinâmica populacional do recurso explorado. Nesse sentido, os trabalhos ora apresentados versam sobre a biologia e a pesca de algumas espécies de peixes ornamentais marinhos de importância comercial, sem entretanto deixar de produzir informações sobre aspectos diversos que dizem respeito ao ordenamento de sua exploração, as técnicas de coleta, ao manuseio e estocagem, as embarcações utilizadas na captura e transporte, os padrões de distribuição na natureza e ações de educação ambiental que visam a preservação deste importante recurso pesqueiro.

Os diversos trabalhos apresentados foram produzidos por pesquisadores do IBAMA e de várias universidades brasileiras; a eles apresentamos os nossos melhores agradecimentos. Algumas informações contidas nos trabalhos foram coligidas de documentos produzidos em reuniões técnicas promovidas pelo IBAMA para tratar sobre medidas de ordenamento que envolveram técnicos, pesquisadores e representantes do setor produtivo.

Embora não consideremos o assunto esgotado esperamos que as informações aqui condensadas contribuam para o melhor conhecimento dos peixes ornamentais marinhos do Brasil e com o ordenamento de sua exploração. Sobretudo, esperamos que este volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE possa servir de estímulo àqueles que se dedicam ao estudo dos peixes ornamentais, quer sejam marinhos ou de águas continentais.

ANTONIO CLERTON DE PAULA PONTES
Chefe do CEPENE/IBAMA



SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS DOS RECIFES DE TAMANDARÉ (PE): PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO, CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL Beatrice Padovani Ferreira; Tâmara de Mello D'Amico; Maria Helena Reinhardt..... | 9 |
| DADOS POPULACIONAIS DE CAVALOS-MARINHOS <i>Hippocampus reidi</i> GINSBURG, 1933 (TELEOSTEI: SYNGNATHIDAE) CAPTURADOS PARA FINS DE AQUARISMO NO NORDESTE DO BRASIL Irecê Maria de Lucena Rosa; Adrienne Teixeira Barros; Josias Henrique de Amorim Xavier; Creuza Soares Cortez | 25 |
| A COLETA DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NA BAHIA, BRASIL: TÉCNICAS UTILIZADAS E IMPLICAÇÕES À CONSERVAÇÃO Cláudio L. S. Sampaio; Irecê L. Rosa | 39 |
| A EXPLOTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL: CAPTURA, MANUTENÇÃO NAS EMPRESAS E EXPORTAÇÃO Mara Carvalho Nottingham; Leopoldo Melo Barreto; Maria Elisabeth de Araújo; Cassiano Monteiro-Neto; Francisca Edna de Andrade Cunha; Irecê Maria de Lucena Rosa; Carlos Alexander Gomes de Alencar | 53 |
| O ORDENAMENTO DA EXPLOTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NO BRASIL Mara C Nottingham; Glauro Maria Leite Barros; Maria Elisabeth Araújo; Irecê Maria de Lucena Rosa; Beatrice Padovani Ferreira; Tâmara Regina Ricardo Mello | 75 |
| ARTIGO DE REVISÃO | |
| BIOLOGIA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS DO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL Maria Elisabeth de Araújo; Antônio da Costa Albuquerque Filho | 109 |

PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS DOS RECIFES DE TAMANDARÉ (PE): PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO, CONSERVAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Beatrice Padovani Ferreira¹
Tâmara de Mello D'Amico¹
Maria Helena Reinhardt²

RESUMO

No presente trabalho analisamos resultados de levantamentos conduzidos nos recifes costeiros de Tamandaré (PE), município situado na região norte da Área de Proteção Ambiental Marinha “Costa dos Corais”, através de censo visual subaquático entre os anos de 1995 e 2001, a fim de determinar os padrões de distribuição, e comportamento de três espécies de peixes ornamentais: fluorescente (*Microspathodon chrysurus*), bandeirinha (*Pareques acuminatus*) e o grama (*Gramma brasiliensis*). Registramos também um trabalho de educação ambiental conduzido junto às escolas de Tamandaré, que teve como objetivo sensibilizar a comunidade, disseminando informações sobre as características, importância, ameaças e necessidade de conservação de peixes ornamentais marinhos e recifes de coral. *Microspathodon chrysurus* foi a espécie mais comumente observada, estando distribuída em áreas de topo, crista e talude. Foi constatada associação com *Millepora alcicornis* e uma maior abundância registrada na área de exclusão de pesca de Tamandaré. *Pareques acuminatus* ocorreu principalmente nos fundos rasos, com distribuição preferencial em determinados locais de fácil acesso, e, portanto, submetido a diversos impactos, o que indica que o bandeirinha pode estar sujeito a desaparecimento local. *Gramma brasiliensis* ocorreu apenas nas áreas de cavernas, e apresentou baixa abundância nos recifes rasos, levando, proporcionalmente, a altas taxas de coleta e características do ciclo de vida da espécie. A estratégia adotada para o trabalho de educação ambiental foi a integração com a arte-educação, utilizando-se os materiais visuais – fotografias, vídeos, desenhos – como forma de sensibilização com o público. Quinhentos e setenta e um desenhos foram produzidos e apresentados à comunidade em uma exposição na qual foram selecionados 10 desenhos para a confecção de cartões postais. A diversidade de formas, cores e representações, bem como a pequena presença de estereótipos, demonstraram a importância das atividades de sensibilização para o processo de criação.

Palavras-chave: peixe ornamental, distribuição, conservação, educação ambiental, Pernambuco, Brasil.

¹ Professora do Departamento de Oceanografia da UFPE e Pesquisadora do projeto Recifes Costeiros (BID-FMM-UFPE)

² Projeto Recifes Costeiros (BID-FMM-UFPE)

ABSTRACT

Ornamental marine fishes of Tamandaré, Pernambuco state: distribution, abundance and behaviour.

We present here information on the distribution, abundance and behaviour of three species of ornamental fish, which occur in the coastal reefs of Tamandaré (PE), a municipality located in the north part of the Coral Coast multiple use MPA. Surveys were conducted using underwater visual census along belt transects between 1995 and 2001. The studied species were the “fluorescente” *Microspathodon chrysurus*, the “bandeirinha” *Pareques acuminatus* and the “grama” *Gramma brasiliensis*. We also report a environmental education experience conducted in the local schools, with the objective of increasing awareness by disseminating information on the ecology of these fishes and the importance of their conservation and of the environment where they live. Among the studied species, *Microspathodon chrysurus* was the more abundant, occurring both on the crest, top, and front reef. The species was more abundant inside a no-take zone, and presented a significant positive association with the hydrocoral *Millepora alcicornis*. *Pareques acuminatus* was distributed mainly on shallow reefs adjacent to the beach. As these areas are highly impacted by human use, the low abundance of the species may indicate that it is under severe pressure. *Gramma brasiliensis* was observed only inside caves and ledges under the reef crests. It occurred in shallower reefs in very low numbers, what may be related to the intense collection for the ornamental trade. For the educational component of this work, we used an art-educational approach, with sensibilization of the students by photographs and videos followed by free artistic expression through drawings. The students produced 571 drawings which were exhibited to the community. Ten drawings were selected and printed as post-cards. The diversity of forms, colors and representations and the low percentage of stereotyped images in the drawings, reinforced the efficiency of the methodology and the importance of sensibilization for the creative process.

Key words: ornamental fish, distribution, conservation, education, Pernambuco, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os peixes são o maior grupo de vertebrados em termos de número de espécies, exibindo uma enorme diversidade em morfologia, biologia e ocupação de habitat (Nelson, 1994). Nos oceanos, os recifes de coral abrigam a maior parte da diversidade de peixes. Estima-se que 8.000 espécies, ou aproximadamente 40 % de todas as espécies de peixes vivos conhecidas, habitam áreas tropicais e regiões marinhas costeiras (Waldner & Robertson, 1980).

No Brasil, os recifes de coral costeiros são ecossistemas altamente diversificados, ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social (Ferreira *et al.*, 2000). A fauna coralínea do Brasil inclui 18 espécies de corais escleraquitíneos, com 15 espécies hermatípicas e três ahermatípicas. Sete das 15

espécies hermatílicas são endêmicas do Brasil (Maida & Ferreira, 1997). Da mesma forma, muitas espécies de peixes residentes nos recifes de corais brasileiros, embora sejam similares às espécies do nordeste do Atlântico, são endêmicas do Brasil (Floeter & Gasparini, 2000; Rocha & Rosa, 1999; Gilbert, 1973).

Os peixes recifais, com colorações diversas e vivas são freqüentemente capturados como peixes ornamentais, sendo comercializados aos milhões em todo o mundo (Wood, 2000). No Brasil a exploração de peixes ornamentais marinhos ocorre em vários níveis de desenvolvimento, desde o Estado de Santa Catarina (18°S) ao Estado do Ceará (3°S). Devido à grande área costeira do país, não há estimativas do número de coletores e das pessoas envolvidas nesta atividade, mesmo porque a maioria delas trabalha de forma ilegal (Wood, 2001; Nothingham *et al.*, este volume).

O município de Tamandaré (PE), está situado na região norte da Área de Proteção Ambiental Marinha “Costa dos Corais”, que se estende ao longo de 135 km de costa até Paripueira, no norte do Estado de Alagoas. Tamandaré também está inserida na APA Estadual de Guadalupe e faz parte do Centro Turístico de Guadalupe, concebido no âmbito do PRODETUR (Programa de Desenvolvimento Turístico do Nordeste) em sua primeira fase.

A coleta de peixes e de outros organismos ornamentais na região sempre foi realizada na faixa de recifes de coral que se estende próxima à praia, o que facilita o acesso dos coletores ao ambiente.

O governo do Estado promulgou o Decreto Estadual 21972 de 29/12/1999 proibindo a coleta, transporte e comercialização de todos organismos de característica ornamental na região. A elaboração deste Decreto foi resultado da preocupação com o aumento crescente das atividades de coleta, em conflito com a vocação turística da região. Utilizou-se na elaboração do Decreto informações sobre os resultados do zoneamento ecológico econômico para a região sul, previstos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC).

No presente trabalho, relatamos os resultados de levantamentos conduzidos nos recifes costeiros a fim de determinar os padrões naturais de distribuição e densidade de algumas espécies de peixes ornamentais do complexo recifal de Tamandaré: o fluorescente (*Microspathodon chrysurus*, (Cuvier, 1830)), o bandeirinha (*Pareques acuminatus*, (Bloch & Schneider, 1801)) e o grama (*Gramma brasiliensis*, Sazima, Gasparini & Moura, 1998).

Registramos também um trabalho de educação ambiental conduzido paralelamente, junto às escolas de Tamandaré, que teve como objetivo sensibilizar a comunidade, disseminando informações sobre as características, importância, ameaças e necessidade de conservação de peixes ornamentais marinhos e recifes de coral.

ÁREA DE ESTUDO

A área estudada compreende os recifes costeiros do limite norte da Área de

Proteção Ambiental "Costa dos Corais", no município de Tamandaré, situado na latitude 8° 45' S e longitude 35° 05' W, a 110 km ao sul da cidade de Recife - PE.

O complexo recifal de Tamandaré se estende ao longo de aproximadamente 14 km de costa e está dividido em três baías: Praia de Carneiros, Praia das Campas e Baía de Tamandaré. Nesta região, encontram-se diversas formações de recifes de arenito distribuídas em linhas paralelas à costa. Os recifes mais próximos da praia formam a primeira linha recifal. Consistem em estruturas rasas calcárias, expostas na maré baixa. A segunda linha está localizada na lagoa arenosa entre a linha da praia e a terceira linha recifal emergentes, e tem o formato de colunas planas localizadas em profundidades entre 1 e 8 metros, a diferentes distâncias da linha da praia. Os cumes destes recifes tanto podem estar expostos quanto submersos na maré baixa. A terceira linha recifal forma uma barreira natural muito típica do complexo recifal de Tamandaré. Nesta área, encontra-se uma complexa rede de cavernas interconectadas, formando grandes câmaras logo abaixo da borda frontal e traseira das cristas recifais, sendo também conectadas com a superfície dos recifes, através de passagens que se assemelham a chaminés de várias larguras e formatos. A parte superior destes recifes da terceira linha é plana e normalmente emerge na maré baixa (Maida & Ferreira, 1997).

Em Tamandaré foi estabelecida por portaria do IBAMA publicada em fevereiro de 1999, uma área de exclusão de pesca, turismo e de atividades náuticas, de cerca de 3 km², cujo objetivo principal é a recuperação das populações e do ecossistema recifal. Atividades de pesquisa e monitoramento vêm sendo desenvolvidas desde o fechamento da área em 1999, e já têm mostrando resultados significativos quanto ao aumento na abundância indivíduos de espécies anteriormente exploradas pela pesca (Ferreira *et al.*, 2000).

Devido à presença desta área de exclusão nos recifes costeiros de Tamandaré, as regiões estudadas foram divididas em duas categorias para os levantamentos:

- Área Aberta, representada pelos recifes do Culumim, Barroca, Igreja de São Pedro, Pirambu, Casa Velha, Pedra de Terra e Poço da Elga.
- Área Fechada, representada pelo recife da Ilha da Barra.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Os levantamentos foram realizados no complexo recifal de Tamandaré pelas autoras e por agentes de campo locais, através de mergulhos livres e autônomos, conforme a profundidade do local e zona do recife. As técnicas de mergulho utilizadas foram o Mergulho livre, para áreas de profundidade média de até 4 m e em zonas de cascalho, topos e cristas recifais, e o mergulho autônomo, para áreas acima de 5 m de profundidade e para as áreas de caverna e tacias. A classificação dos tipos de substrato é especificada abaixo. Para estimativas de densidade, foram realizados censos visuais ao longo de transectos de faixa de 20 m de comprimento por 2 m de largura.

As observações foram feitas a partir do final do mês de outubro de 2000 e foram encerradas no mês de maio de 2001. Os mergulhos eram realizados todos os dias em que houvesse boas condições de visibilidade (mínimo de 2 m) e de acordo com o horário da maré baixa. Através destas observações foram realizados levantamentos para caracterizar o substrato preferencial, bem como, tamanho, padrões de coloração, distribuição, densidade e comportamento das espécies.

No total foram realizados censos ao longo de 256 transectos, distribuídos em 8 recifes distintos: Casa Velha, Cordão do Mero, Culumim, Ilha da Barra, Pedra de Terra, Pirambu, Poça da Elga. A estes dados, foram também incorporados nas análises de registros anteriores, obtidos na região por uma das autoras (BPF), entre 1995 e 1999, seguindo a mesma metodologia para os censos subaquáticos.

Classificação dos tipos de substratos

Durante os censos os substratos recifais foram classificados em 5 tipos comuns às diferentes áreas estudadas (adaptado de Ferreira *et al.*, 1995).

- TOPO: Substrato consolidado de origem biogênica, pouco rugoso, coberto por alga calcária formando um tapete espesso ou alga epilítica. Região com ouriço *Echinometra lucunter* e hidrocoral (*Millepora* spp).
- CRISTA: Substrato consolidado de origem biogênica, rugoso, coberto por alga calcárea epilítica. Região com ouriço *Echinometra lucunter* e hidrocoral (*Millepora* spp).
- CURUBAS: palavra do tupi-guarani que significa “bolota”, “caroço”, são recifes erodidos, de baixo relevo, localizados próximos a paria, caracterizados por substrato composto por fragmentos de recifes, areia, macroalgas, e ouriços. Hidrocorais (*Millepora* spp.) são ausentes nestes locais.
- CAVERNAS: Região situada sob a crista recifal formando reentrâncias amplas que se interconectam, coberta por algas epilíticas e calcáreas incrustantes, com tufo de *Halimeda* spp. no fundo e paredes. O hidrocoral (*Millepora* spp.) e os corais *Mussismilia hartii* e *M. hispida* são freqüentes nas laterais externas. As cavernas amostradas se localizavam na parte interna da segunda linha recifal.
- TACIS: originada da palavra “tassú”, que em tupi-guarani significa “rochedo grande”, estas regiões são formadas por recifes permanentemente submersos, localizados na terceira linha recifal fora da barreira recifal principal, em profundidades de 8 a 15 m. Possui substrato consolidado pouco rugoso, com presença de corais e macroalgas.

Tratamento estatístico

Os dados foram testados quanto à normalidade e na ausência da mesma, foram usados testes estatísticos não paramétricos de Kruskal-Wallis e Kolmogorov-Smirnov. O nível de significância considerado foi de $P < 0,05$.

Atividade de coleta em Tamandaré

A maioria das capturas de peixes ornamentais em Tamandaré é realizada com equipamento básico, em apnéia. Os coletores envolvidos na atividade são locais e fornecem seu produto para intermediários que negociam as espécies para mercado interno ou para exportação. Houve dificuldade em conduzir entrevistas formais com os coletores, pois os mesmos são cientes de que a atividade que praticam é ilegal. A maioria das informações foi obtida através dos agentes de campo contratados pelo Projeto Recifes Costeiros ou pelo projeto financiado pela Fundação o Boticário, que haviam anteriormente atuado como coletores de peixes ornamentais.

Educação Ambiental

As atividades foram realizadas em Tamandaré durante o período de abril a setembro de 2001, e envolveram 571 crianças e pré-adolescentes cursando de 1^a a 4^a séries do ensino fundamental nas seguintes escolas: Escola Municipal Rinaldo Silva de Oliveira (158 alunos), Escola Municipal Almirante Tamandaré (327 alunos), Escola Municipal Rosalvo Ramos Rocha (20 alunos), Educandário Padre Enzo Rizzo (20 alunos) e Escola Ciranda da Criança (46 alunos).

Como material educativo para as aulas utilizou-se: (1) catálogo especialmente confeccionado para o projeto com fotos e dados das espécies de peixes ornamentais encontradas em Tamandaré, (2) dois filmes de vídeo (Peixes Ornamentais Marinhos de Tamandaré e Recifes Brasileiros, vide www.recifescosteiros.org.br) e (3) atividades conduzidas durante saídas de campo.

As informações foram expostas por meio de palestras, conversas informais, saídas de campo, mergulho nas piscinas de maré, em alguns pontos amostrados, durante as quais os alunos realizaram observações dos peixes da superfície ou com auxílio de máscara e "snorkel" em profundidades de até um metro.

Após a explanação, as crianças realizaram desenhos individuais sobre os temas abordados, tendo a opção de consultar o catálogo para observação de alguma característica específica dos peixes. Para os desenhos, foram utilizados folhas brancas tamanho A3, canetas hidrocor e giz de cera.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos realizados nos recifes costeiros de Tamandaré desde 1995 sugerem que a formação recifal "Ilha da Barra" possui características topográficas similares às áreas recifais adjacentes, abertas à pesca (Ferreira *et al.*, 2000), sendo, portanto, comparável como área controle em relação às atividades extrativas.

A seguir são apresentados os resultados dos levantamentos para as espécies estudadas:

Pareques acuminatus (Bloch & Schneider, 1801) (Figuras 1 e 2)

Integrante da família Sciaenidae e conhecido como "bandeirinha", esta espécie

varia de 13 a 20 cm de comprimento total. Distribui-se por todo o oeste do Atlântico, desde a Flórida ao Brasil. Os adultos são de coloração preta com estrias brancas horizontais no corpo. Os juvenis são brancos com estrias pretas e possuem a nadadeira dorsal extremamente longa (Humann, 1989) e, nesta fase, são capturados para o comércio ornamental.

Indivíduos desta espécie, juvenis e adultos, foram observados principalmente nas áreas de curubas (93% dos registros), correspondentes às localidades Pedra de Terra, Casa Velha e Curubas da Igreja. Estas regiões são rasas, com profundidades de 0,5 a 1,0 m na maré baixa, e de localização próxima da praia.

Nestes locais, as densidades médias observadas variaram de 0,25 a 0,60 espécimes por transecto, com registros de indivíduos solitários ou em grupos de 2 a 10 indivíduos. Grupos de 10 indivíduos medindo no máximo 2 cm de comprimento total foram observados em janeiro, o que indica um possível recrutamento de juvenis ao habitat recifal nesta época.

Os registros nestas localidades (Pedra de Terra, Casa Velha e Curubas da Igreja) são consistentes com observações anteriores (BPF, obs. pess.), e estas localidades também são citadas por ex-coletores como de ocorrência da espécie. Segundo Leis (1991) e Powles & Burgess (1978), a única larva de espécie recifal da família Sciaenidae conhecida, aparentemente, não é pelágica. Se este for o caso de *Pareques acuminatus*, o conseqüente potencial limitado de dispersão poderia explicar a distribuição contagiosa observada para a espécie.



Figura 1 – Exemplar juvenil de *Pareques acuminatus*. Foto cedida por Beatrice Ferreira.

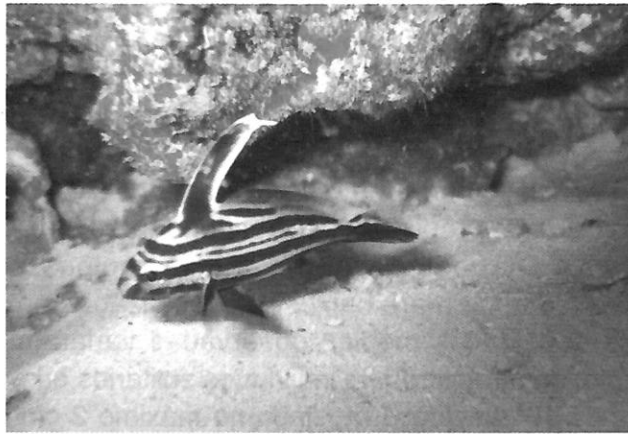


Figura 2 – Exemplar adulto de *Pareques acuminatus*. Foto cedida por Leo Bruno Correa.

Gramma brasiliensis Sazima, Gasparini & Moura, 1998 (Figura 3)

O *Gramma brasiliensis* habita cavernas, orientando-se pelo teto das mesmas. Tem distribuição restrita ao Oeste do Atlântico brasileiro, sendo uma espécie endêmica do Brasil (Sazima, Gasparini & Moura, 1998). A coloração não difere conforme o tamanho. Indivíduos crescem até cerca de 8 cm e são capturados em todas as fases.



Figura 3 – Exemplar de *Gramma brasiliensis*. Foto cedida por Cláudio Sampaio.

Para esta espécie observou-se uma distribuição totalmente restrita às áreas de cavernas recifais (100%). Foram observados indivíduos nas cavernas internas da Ilha da Barra (3 indivíduos registrados no total), Pirambu (2 indivíduos) e Poça da Elga (2 indivíduos).

Os resultados obtidos para a Ilha da Barra indicam declínio em relação as densidades observadas em 1998, durante mergulhos periódicos realizados entre 6 de junho e 10 de novembro. Nesta época, 7 indivíduos foram registrados em todos os mergulhos realizados nas cavernas internas da Ilha da Barra, que se distribuem ao longo de 37 m de extensão. Durante o período destes registros, a área era aberta à pesca. A coleta para finalidades de comércio ornamental foi a provável causa para o desaparecimento em novembro de 1998, num intervalo de 15 dias, de cinco dos sete exemplares mapeados em 1998. Segundo depoimentos colhidos em Tamandaré, as coletas eram bastante intensas neste período.

Mesmo após o fechamento da região da Ilha da Barra, em 1999, não houve ainda um repovoamento das cavernas por *Gramma brasiliensis* aos níveis acima descritos. Isto pode indicar uma menor capacidade da espécie de colonização, devido ao tamanho reduzido, e características do ciclo de vida.

Em novembro de 1998, foi observado um indivíduo de *G. brasiliensis*, apresentando comportamento de guarda de ninho consistente com o descrito por Asoh & Yoshikawa (1996) para *Gramma loreto*. Estes autores descreveram comportamento de guarda de ninho por machos da espécie em Porto Rico, contestando a hipótese de que o macho incubaria os ovos na boca (Thresher, 1984). O indivíduo de *G. brasiliensis*, observado numa das cavernas da Ilha da Barra por uma das autoras (BPF), media cerca de 8 cm e apresentava um comportamento agressivo a aproximação, não abandonando as imediações de uma pequena fresta no teto da caverna mesmo com aproximação a cerca de poucos centímetros. Exame da fresta revelou que se tratava de uma pequena reentrância oval preenchida por algas, aparentemente ali colocadas, em comportamento semelhante ao descrito para *Gramma loreto*. Asoh & Yoshikawa (1996) citam que não existem registros de coletas de larvas, e que a existência de um estágio larval pelágico é desconhecida. Combinação de cuidado parental e ausência de larva pelágica limitariam sensivelmente a capacidade de dispersão e repovoamento em locais onde a população parental tivesse sido severamente reduzida.

Uma outra hipótese é aumento na mortalidade por predação, com o aumento significativo de espécies piscívoras, observado após o fechamento à pesca, nas cavernas internas da Ilha da Barra (Ferreira *et al.*, 2000).

Microspathodon chrysurus (Cuvier & Valenciennes, 1830) (Figuras 4 e 5)

O “fluorescente” tem sua distribuição restrita ao oeste do Oceano Atlântico, desde a Flórida até o sudeste do Brasil, sendo uma espécie muito abundante no sudeste da Flórida (Ciardelli, 1967) e no Caribe Colombiano (Acero, 1978). Os adultos são herbívoros pastadores, de coloração marrom-escura, com pintas azul-claras na cabeça. Podem apresentar a nadadeira caudal amarela ou não, e chegam a medir em média 20 cm. Já os juvenis são principalmente carnívoros, com coloração azul-violeta escuro, pintas azul-claras localizadas por todo o corpo, e nadadeira caudal transparente,

fase durante a qual são capturados para o comércio ornamental.

Para esta espécie foram registradas ocorrências nas zonas de crista, topo recifais e tacis, correspondendo a profundidades de até 12 m, o que está de acordo com outros registros feitos para a espécie (Ciardelli, 1967; Emery, 1979).

Quando foi analisada a distribuição por tamanho, verificou-se que existe uma relação entre tamanho e profundidade: as maiores médias de tamanho foram observadas nos Tacis, recifes submersos em profundidades de cerca de 8 a 15 m, enquanto os menores exemplares estiveram restritos a região de topo e crista, que vai de 0,5 a 5 m (KS, $P=0,001$).

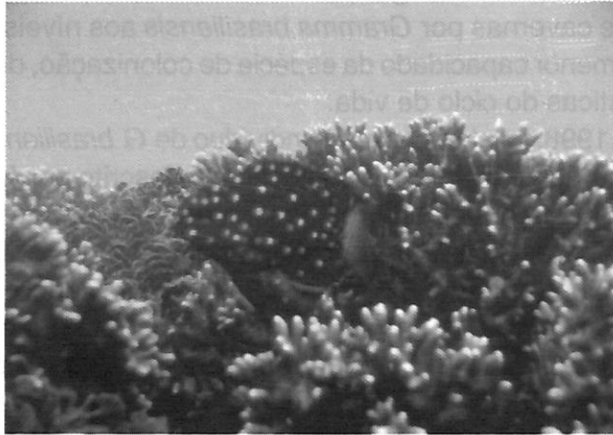


Figura 4 – Exemplar juvenil de florescente (*Microspathodon chrysurus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.

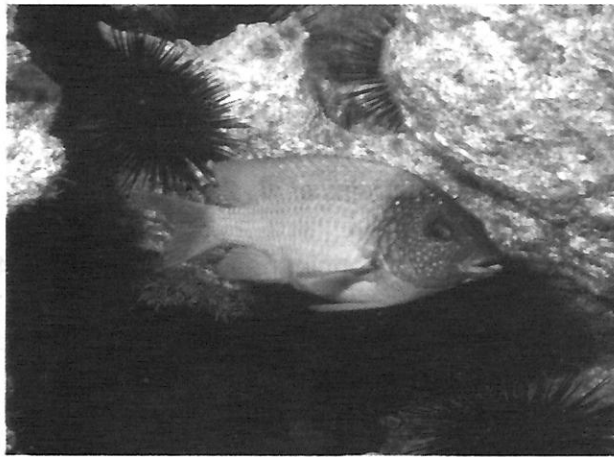


Figura 5 – Exemplar adulto de florescente (*Microspathodon chrysurus*). Foto cedida por Beatrice Ferreira.

Nas áreas de topo e crista, uma diferença significativa (Kruskall-Wallis, $P < 0,05$) foi observada entre o comprimento médio de indivíduos localizados nas colônias do coral-de-fogo *Millepora* spp. e fora das colônias do coral-de-fogo. Isto indica que, quanto menores, mais dependentes estes são do hidrocoral. Como os juvenis são alvo da coleta ornamental, colônias do coral-de-fogo são freqüentemente quebradas durante a operação de captura. Isto foi constatado durante os mergulhos, realizados na mesma área, e também confirmado por depoimentos de ex-coletores.

Foi ainda comparada a abundância dos indivíduos dentro e fora da área fechada, a fim de testar os efeitos da coleta sobre os indivíduos. Para esta análise, foram consideradas apenas as áreas de crista e topo, aonde foi observada a maior abundância de indivíduos. A presença de espécimes dentro da área fechada foi significativamente maior que a abundância nas áreas abertas (KS $P=0,0024$), com uma densidade média quatro vezes maior na área fechada.

Um estudo detalhado sobre aspectos da ecologia da espécie, incluindo acompanhamento de indivíduos marcados, foi conduzido por uma das autoras (TMD) como Dissertação de Mestrado (D'Amico, 2002).

Interações com outras espécies foram observadas principalmente com *Stegastes fuscus* Cuvier, 1830, que ocorre em densidades elevadas nas áreas de crista e topo (Ferreira *et al.*, 1995). Ambas as espécies são territorialistas, e ataques de *S. fuscus* a *M. chrysurus* foram observados diversas vezes, sempre envolvendo indivíduos de tamanhos até 10 cm para ambas espécies. Durante um dos mergulhos, foi observado um juvenil de 5 cm de comprimento total apresentando comportamento típico de limpeza sobre exemplar de *Stegastes fuscus* (BPF, obs. pess.).

Ao longo dos 7 anos de observações, a ocorrência de indivíduos de *M. chrysurus* foi sempre constante em alguns pontos específicos, enquanto em outras áreas aparentemente propícias (por se tratarem de crista recifal com *Millepora* spp.) nunca foram observados indivíduos. Este padrão de ocorrência pode indicar que a presença de conspecificos estimula o assentamento, como já observado para outras espécies de peixes recifais (Sadovy, 1991)

Educação Ambiental

A arte como construção do conhecimento, inter-relacionada com outras áreas do saber por meio de uma prática interdisciplinar, amplia nossa sensibilidade, percepção, reflexão e imaginação, permitindo que vejamos o mundo com outros olhos (Crivellaro, 2000).

A estratégia adotada para o trabalho foi a integração da educação ambiental com a arte-educação, utilizando-se como forma de sensibilização e comunicação com o público as artes visuais - fotografias, vídeos e desenhos. Todas as crianças que participaram das aulas deixaram registrada sua idéia sobre as espécies de peixes ornamentais apresentadas durante o projeto.

O trabalho foi conduzido de forma a sensibilizar as crianças para a diversidade

das características dos peixes e seu habitat, valorizando as diversas representações e idéias, evitando assim o desenho padronizado.

A escolha do desenho como forma de linguagem capaz de expressar o conhecimento apropriado pela criança por meio da experiência vivenciada deu-se por vários motivos. O desenho é um tipo de linguagem gráfica, geralmente pouco valorizado na escola, que abre espaço para a sensibilidade, a livre expressão, imaginação e criação. O desenho permite a apreensão do conhecimento pelo fazer trazendo em si o prazer da atividade lúdica. A qualidade dos desenhos produzidos retratou claramente o olhar das crianças e adolescentes sobre o ambiente marinho, traduzindo tanto a percepção do real como do imaginário. De acordo com Derdyk (1989) o desenho, como linguagem para a arte, para a ciência e para a técnica, é um instrumento de conhecimento, possuindo grande capacidade de abrangência como meio de comunicação e expressão.

Os 571 desenhos resultantes destas atividades, foram apresentados à comunidade em uma exposição realizada durante três dias, em novembro de 2001, no Salão da Paróquia de São Pedro, que foi visitada por 844 pessoas. Dentre todos os desenhos, 10 foram selecionados para a confecção de cartões postais, cuja produção foi uma maneira de valorizar o trabalho das crianças e divulgar o projeto na comunidade, levando a um maior número de pessoas, informações sobre a situação que envolve os peixes ornamentais.

A diversidade de formas, cores e representações, bem como a pequena presença de estereótipos nos desenhos produzidos, demonstraram a importância das atividades de sensibilização para o processo de criação. Outro resultado importante foi o interesse demonstrado por alunos e professores ao longo do trabalho realizado e também pela comunidade em relação aos cartões postais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recifes costeiros, habitat natural das espécies aqui estudadas, sofrem fortes pressões pelas atividades humanas, incluindo desmatamento da Mata Atlântica e manguezais, sedimentação, pesca, coleta e turismo desordenado (Maida & Ferreira, 1997).

O conflito da atividade extrativa de organismos ornamentais com atividades de turismo contemplativo – vocação da região – levou o Governo do Estado a proibir a atividade no litoral sul de Pernambuco desde 1999, porém a falta de pessoal e as dificuldades de fiscalização, numa área de uso múltiplo, contribuíram para a não efetivação da portaria. Os resultados do presente trabalho demonstraram que as coletas continuaram, e que a abundância, na maioria dos recifes, permanece baixa.

Por outro lado, a medida de manejo que levou a exclusão da pesca e demais atividades na área fechada de Tamandaré, APA Costa dos Corais, contou com fiscalização constante realizada pelo projeto Recifes Costeiros, em andamento desde 1998 (www.recifescosteiros.org.br). A recuperação nesta área, inferida a partir da

comparação com áreas adjacentes, foi significativa para *Microspathodon chrysurus*, demonstrando que áreas de exclusão como a de Tamandaré são uma medida eficaz para preservação desta espécie, já que a área abrange todos os habitats de ocorrência.

No caso particular de *Gramma brasiliensis*, no entanto, o mesmo efeito não foi notado. Como a recuperação, em ambos os casos, estaria provavelmente muito mais ligada ao aporte de juvenis do que ao aporte de adultos (migração), por se tratarem de espécies de pequeno porte, e restritas a habitats específicos, é possível que o problema esteja ligado a dispersão e a disponibilidade de recrutas.

Sendo assim, a falha na recolonização de *G. brasiliensis* pode estar ligada: 1 - a uma falha natural ligada a flutuações inter-anuais no recrutamento; 2 - a uma capacidade de dispersão limitada por ausência de estágio larval pelágico ou estágio larval de curta duração ou 3 - estoque parental limitado, levando a um baixo aporte de recrutas. Enquanto *M. chrysurus* é procurado como ornamental somente na fase juvenil, uma vez que os adultos perdem a coloração e se tornam agressivos, a remoção por coleta atinge *G. brasiliensis* em todas suas fases de vida. A falta de informações sobre a capacidade de dispersão larval de *G. brasiliensis*, ressalta a importância de investigações sobre o ciclo de vida desta espécie.

É provável que *M. chrysurus* tenha longevidade alta, a exemplo de *Stegastes fuscus* (Schawborn & Ferreira, 2002) e, sendo assim, é possível que seu estoque parental seja afetado somente após um período mais longo de coleta constante de juvenis, o que levaria a sobrepesca do recrutamento. Os resultados positivos observados para *M. chrysurus* ressaltam a eficiência de áreas fechadas como medida de manejo para a recuperação de populações, principalmente quando a área em questão engloba toda a distribuição batimétrica e de habitats da espécie.

Em relação a *P. acuminatus*, esta espécie se distribui em recifes adjacentes a costa, de fácil acesso a partir da praia e que vem sofrendo maior impacto devido ao assoreamento, pisoteio e ancoragem de barcos. Os resultados aqui apresentados apontam para a importância da criação de áreas de proteção que incluam estes recifes, especialmente para proteção de espécies de distribuição restrita e fragmentada como é o caso de *P. acuminatus*.

Em relação aos trabalhos de educação ambiental, os resultados foram extremamente positivos, não somente em relação aos peixes ornamentais, mas também aos ecossistemas onde eles vivem, que fazem parte do cotidiano local, mas raramente são valorizados no aprendizado escolar. Levar a criança e o jovem a apreciar as criaturas em seu ambiente natural e a expressar sua admiração e afeto por meio da criatividade artística é, provavelmente, a única forma de oferecer uma alternativa a levar "Nemo" para casa.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com o apoio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, do Projeto Recifes Costeiros (UFPE-BID-CMA-CEPENE) e do CEPENE/IBAMA. As

autoras agradecem aos integrantes da equipe do Projeto Recifes Costeiros, em especial Mauro Maida pelas várias sugestões, aos dirigentes e a equipe do CEPENE/IBAMA, por seu constante apoio para estudo dos peixes ornamentais marinhos, e aos agentes de campo Telinho e Neto, que nos acompanharam nas coletas, dividindo conhecimento e informações sobre os peixes ornamentais marinhos de Tamandaré.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACERO, A.P. Anotaciones Ecológicas Y Sistemáticas Sobre los Peces de la Familia Pomacentridae en el Caribe Colombiano, An. **Inst. inv. Mar.** Punta Betin, 10 pgs 249-259. 1978.
- ASOH, K.; T. YOSHIKAWA. Nesting Behavior, Male Parental Care, and Embryonic Development in the fairy Basslet, Gramma loreto. **Copeia**, 1 (4), pgs 1-8. 1996.
- CIARDELLI, A. The Anatomy of Feeding Mechanism and the Food Habits of *Microspathodon chrysurus* (Pices: Pomacentridae), **Bulletin of Marine Science** 17 (4), pgs 845-883. 1967.
- CRIVELLARO, C.V., NETO, R. M., RACHE, R. P. Ondas que te quero mar: educação ambiental para comunidades costeiras: **Mentalidade Marítima**. Porto Alegre, Gestal/NEMA, 2001.
- D'AMICO, T. M. Padrões de Distribuição e Abundância de *Microspathodon chrysurus* nos Recifes da APA Costa dos Corais" Região de Tamandaré - PE. **Dissertação de Mestrado em Oceanografia**, Universidade Federal de Pernambuco. 2002.
- DERDYK, E. Formas de Pensar o Desenho. **Desenvolvimento do Grafismo Infantil**. São Paulo, Scipione, 1989.
- EMERY, A R. Comparative Ecology and Functional Osteology of Fourteen Species of Damsel-fishes (Pices: Pomacentridae) at Alligator Reef **Flórida Keys**, University of Miami, pgs 650-770. 1979.
- FERREIRA, B.P., MAIDA, M., SOUZA, A. E., Levantamento Inicial das Comunidades de Peixes Recifais da Região de Tamandaré – PE, **Boletim Técnico do Cepene**, Tamandaré, 3 (1), pgs 211-230. 1995.
- FERREIRA, B.P., MAIDA, M., CAVA, F. Características e Perspectivas para o Manejo da Pesca na Área de Proteção Ambiental Marinha Costa dos Corais. Anais II **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Campo Grande – MT, 2000.
- FLOETER, S. R.; GASPARINI, J.L. The southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns. **Journal of Fish Biology**, v. 56, p. 1099-1114, 2000.
- HUMANN, P. **Reef Fishes Identification – Florida, Caribbean, Bahamas**, 2nd Edition, 424 pp. 1989.
- GILBERT, C. R. Characteristics of the Western Atlantic reef-fish fauna. **Quart. Journal Florida Academy Science**, v. 35 (2), p. 130-144, 1972 (73).
- LANG, M.A., BALDWIN, C.C. Methods and Techniques of Underwater Research,

- Proceeding of the American Academy of Underwater Sciences Scientific diving symposium**, October 12-13, 236 pp. 1996.
- LEIS, J. M. **The pelagic stage of reef fishes: the larval biology of coral reef fishes.**, 183-230. in P. Sale *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. 1991.
- MAIDA, M.; FERREIRA, B.P. *Coral Reefs of Brazil: Overview and Field Guide*. Proc. 8th Int. Coral Reef Sym – 1: 263-274. 1997
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**, 3 edition, p. 1-18, 1994.
- NOTTINGHAM, M.C; CUNHA, F.E.A; MONTEIRO-NETO, C. Captura de peixes ornamentais marinhos no estado do Ceará. **Arq. Ciencias do Mar**. Fortaleza, v. 33 (1-2), p. 119-124, 2000.
- ROCHA, L. A.; ROSA, I. L. New species of *Haemulon* (Teleostei: Haemulidae) from the Northeastern Brazilian Coast. **Copeia**, v. 2, p. 447-452, 1999.
- SHAPIRO, D. Intraspecific Variability in Social Systems of Coral Reef Fishes, in P. Sale **The Ecology of Fishes on Coral Reefs**, pgs 331-355. 1991.
- SCHWAMBORN, S. H. L.; FERREIRA, B.P. Age structure and growth of the dusky damselfish, *Stegastes fuscus*, from Tamandaré reefs, Pernambuco, Brazil. **Environmental Biology of fishes**, v. 63, p. 79-88, 2002.
- THRESHER, R. E. **Reproduction in reef fishes**. T. F. H. Publications, Neptune City, NJ., 1984.
- WALDNER, R. E.; ROBERTSON, R. Patterns of habitat partitioning by 8 species of territorial caribbean damselfishes (Pisces: Pomacentridae). **Bulletin of Marine Science**, v. 30, p. 171-186, 1980.
- WOOD, E. **Collection of reef fish for aquaria: conservation issues and management needs**. Coral reef fishes of the world: status and conservation needs. Edited by C. M. Roberts, J. P. Hawkins and D. E. McAllister. Species Survival Commission, IUCN, Gland and Cambridge, 2000.

DADOS POPULACIONAIS DE CAVALOS-MARINHOS
Hippocampus reidi GINSBURG, 1933 (TELEOSTEI:
SYNGNATHIDAE) CAPTURADOS PARA FINS DE
AQUARISMO NO NORDESTE DO BRASIL

Ierecê Maria de Lucena Rosa¹
Adrienne Teixeira Barros²
Josias Henrique de Amorim Xavier³
Creuza Soares Cortez³

RESUMO

Os cavalos-marinhos são peixes ósseos com morfologia e biologia singulares. São particularmente vulneráveis à sobrepesca, devido a algumas de suas características, tais como mobilidade limitada, tamanho da prole reduzido, baixa densidade populacional e formação de pares monogâmicos na maioria das espécies. Estes peixes ocorrem em águas costeiras de regiões temperadas e tropicais ao redor do mundo, incluindo estuários, manguezais, recifes de coral e bancos de capim marinho e são globalmente explorados para serem utilizados como peixes de aquário, remédios e curiosidades. Pelo menos 77 nações e territórios ao redor do mundo estão envolvidos nesse comércio, incluindo o Brasil. A intensa exploração de cavalos-marinhos, aliada à degradação de seus habitats, coloca suas populações em risco. Este trabalho fornece informações iniciais acerca da estrutura populacional de *Hippocampus reidi* capturados para o mercado aquarista no Brasil, visando contribuir para a conservação e manejo das suas populações. Foram examinados 114 espécimes de *Hippocampus reidi*, obtidos através de comerciantes de peixes ornamentais, que doaram exemplares que morreram nos tanques onde eram mantidos. Dados morfométricos e merísticos foram obtidos de acordo com o protocolo do projeto Seahorse.

Palavras-chave: conservação, comércio aquarista, cavalos-marinhos, estrutura populacional, Brasil.

ABSTRACT

**Populational data on seahorses *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933
(Teleostei; Syngnathidae) caught for aquarium trade in Northeast Brazil.**

Seahorses are bony fishes with singular morphology and biology. They are particularly vulnerable to overfishing due to some of their characteristics such as limited mobility, small brood size, low population density and monogamous pair bonds in most species. They occur in coastal waters of temperate and tropical regions throughout the world,

¹ Professora do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB. E-mail ierece@dse.ufpb.br.

² Mestranda em Ciências Biológicas (Zoologia) da UFPB – Bolsista da CAPES.

³ Bolsista PIBIC/CNPq/UFPB

including estuaries, mangroves, coral reefs and seagrass beds. These fishes are globally exploited for use as aquarium fishes, medicines and curios. At least 77 nations and territories around the world are involved in this trade, among them Brazil. The ample exploitation of seahorses, coupled with a general habitat degradation put their populations at risk. This paper provides an initial assessment of the population structure of *Hippocampus reidi* captured for the aquarium trade in Brazil, aiming to contribute to the conservation and management of their wild populations. We examined 114 specimens of *Hippocampus reidi*, obtained from ornamental fish traders, who donated specimens that died in captivity. Morphometric and meristic data were obtained according to Project Seahorse's protocol.

Key words: conservation, aquarium trade, seahorses, population structure, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os cavalos-marinhos (gênero *Hippocampus* Rafinesque, 1810) são peixes ósseos que possuem características morfológicas e biológicas peculiares. Antigas referências sobre as propriedades medicinais dos cavalos-marinhos vêm do tempo dos herbalistas gregos e romanos (Lourie *et al.*, 1999). A intensa procura e coleta desses peixes por aqueles que acreditam nessas propriedades têm contribuído para o declínio das populações naturais (Lourie *et al.*, 1999; Vincent, 1996a). Além disso, centenas de milhares de exemplares da espécie são extraídos da natureza a cada ano, para fins de aquarismo (Vincent, 1996a).

A pesca de cavalos-marinhos é individualmente pequena, mas coletivamente muito grande, o que diminui potencialmente as populações selvagens (Lourie *et al.*, 1999). O comércio desses animais é global, com pelo menos 77 países envolvidos, e com mais países sendo continuamente adicionados à lista (Project Seahorse - www.projectseahorse.org, 2004).

Esses animais também são vítimas da intensa destruição de seus habitats naturais, como mangues e recifes de coral (Vincent, 1996b). A localização costeira desses ambientes os torna cada vez mais vulneráveis às ações antropogênicas, que incluem desmatamento de manguezais, descarga de poluentes em estuários e áreas adjacentes a recifes, e aterramento de fanerógamas marinhas devido à grande descarga de sedimento (Dias, 2002).

A biologia dos cavalos-marinhos os torna particularmente vulneráveis à exploração pelo homem, pois possuem baixa mobilidade, baixa taxa reprodutiva e podem formar pares monogâmicos onde um macho e uma fêmea acasalam repetida e exclusivamente. Neste tipo de comportamento sexual, se um dos parceiros morrer ou desaparecer, o cavalo-marinho remanescente pode demorar algum tempo para encontrar um novo parceiro (Lourie *et al.*, 1999; Vincent & Sadler, 1995; Vincent, 1995 e 1996b).

Os cavalos-marinhos são encontrados em todo o mundo, geralmente ocupando águas rasas, em regiões tropicais e temperadas, habitando bancos de fanerógamas

marinhas (seagrass), manguezais, estuários ou formações recifais (Vincent, 1996b; Lourie *et al.*, 1999).

O número de espécies reconhecidas como válidas varia entre autores. Lourie (2000) reconheceu cerca de 32 espécies, enquanto Kuitert (2000) sugeriu a existência de aproximadamente 50 espécies. Informações mais recentes registram 34 espécies como válidas (Project Seahorse - www.projectseahorse.org, 2004). Independente do número de espécies reconhecidas, a maior diversidade é encontrada no Indo-Pacífico (Lourie *et al.*, 1999).

Todo o gênero *Hippocampus* consta do Apêndice II da CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (www.cites.org). As duas espécies registradas para o Brasil, *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 e *H. erectus* Perry, 1810, figuram também na lista vermelha da IUCN - World Conservation Union (IUCN, 2004) e na Lista de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção, Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004).

H. reidi é coletada para fins de aquarismo em diversos pontos da costa brasileira (Rosa, 2004), sendo urgente gerar dados que possam dar suporte a medidas de ordenamento e ações voltadas para sua conservação e manejo, não apenas como uma forma de assegurar a manutenção de populações viáveis da espécie no ambiente natural, mas também para atender às necessidades geradas a partir da inclusão da espécie nas listas da CITES e do MMA. Dados publicados sobre os parâmetros populacionais e sobre a biologia de *H. reidi* em ambiente natural limitam-se a Rosa *et al.*, (2002) e Dias *et al.*, (2002), sendo raras também publicações acerca de sua captura e comércio (Rosa, 2001; Rosa & Dias, 2002).

O presente estudo tem como objetivo fornecer dados iniciais acerca da estrutura populacional de cavalos-marinhos comercializados para fins de aquarismo em alguns estados brasileiros, a fim de auxiliar na elaboração de um plano de manejo para as populações desses animais no nosso país. Esta pesquisa faz parte de um estudo mais amplo, denominado Biologia e Parâmetros Populacionais de Cavalos-Marinhos Comercializados no Brasil, realizado em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (através do CEPENE, CEPESUL e Gerência Executiva do Ceará) e que contou com apoio financeiro do PROBIO/MMA/BIRD/GEF/CNPq.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra procedeu de cinco estados brasileiros: Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Bahia, onde ocorre grande parte das capturas de cavalos-marinhos para fins de aquarismo no Brasil. Os exemplares examinados foram obtidos através de doação de empresários do comércio de peixes ornamentais, após ocorrência de mortalidade nos tanques das empresas.

Os dados morfológicos de 114 indivíduos foram obtidos com auxílio de

paquímetro (0,05 mm), de acordo com o protocolo do Project Seahorse (Lourie *et al.*, 1999), que consta de 15 variáveis: comprimento padrão - SL, altura - HT, comprimento do tronco - TrL, comprimento da cauda - TaL, altura da coroa - CH, comprimento da cabeça - HL, comprimento do focinho - SnL, profundidade do focinho - SnD, profundidade da cabeça - HD, profundidade do tronco entre o 4^o e 5^o anéis - TD4, profundidade do tronco entre o 9^o e 10^o anéis - TD9, largura do tronco entre o 9^o e 10^o anéis - TW, largura entre espinhos do 9^o anel do tronco - SpW, comprimento da base da nadadeira peitoral - PL, comprimento da base da nadadeira dorsal - DL.

Neste trabalho, 5 variáveis foram obtidas: altura - HT, comprimento do tronco - TrL, comprimento da cauda - TaL, altura da coroa - CH, comprimento da cabeça - HL (Figura 1).

Registraram-se ainda os seguintes dados biológicos: sexo, estágio de vida e estado reprodutivo. Define-se como altura a linha vertical que vai do topo da coroa à porção distal da cauda (Lourie *et al.*, 1999), ou seja, a altura (HT) é a soma de outras 3 medidas (altura da coroa - CH, comprimento do tronco - TrL, comprimento da cauda - TaL).

O reconhecimento do sexo e do estado reprodutivo (apenas com a finalidade de identificar a maturidade sexual) foi feito visualmente, a partir da análise da região abdominal dos espécimes.

A maturidade sexual em machos pode ser reconhecida pela presença de uma bolsa incubadora, embora o tamanho desta possa variar com o estado reprodutivo do animal. O estado reprodutivo dos machos foi classificado de acordo com o desenvolvimento da bolsa incubadora, que podia estar desenvolvida, de forma abaulada, sugerindo uma possível gravidez, ou não desenvolvida, indicando que o indivíduo não se encontrava em reprodução. Nas fêmeas, evidências físicas do estado de maturação são menos evidentes (Vincent, 1996a), porém a observação detalhada da forma do poro genital indica que fêmeas maduras apresentam esta estrutura bem mais proeminente do que em fêmeas cuja altura fica abaixo do tamanho no qual o macho atinge a maturidade sexual.

No caso dos exemplares machos foram considerados adultos aqueles com altura igual ou superior a 10,2 cm, uma vez que esta foi a menor altura encontrada para machos com a bolsa incubadora desenvolvida. Os machos com altura inferior a 10,2 cm, foram considerados jovens. As fêmeas consideradas adultas possuíam altura igual ou superior a 11,2 cm de altura, sendo esta a menor altura encontrada para fêmeas com o poro genital proeminente; as fêmeas com altura inferior a 11,2 cm, foram consideradas jovens.

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente com auxílio do pacote estatístico SPSS for Windows 11.0.

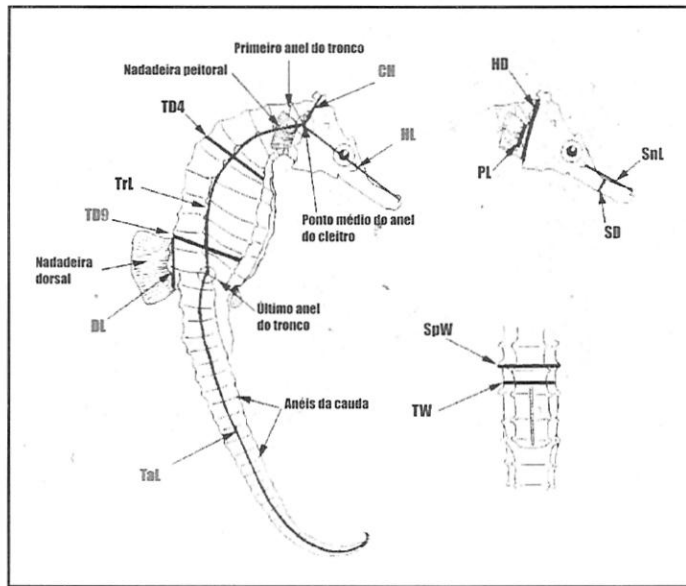


Figura 1 – Esquema das medidas obtidas dos cavalos-marinhos. Adaptado de Lourie, *et. al.*, (1999).

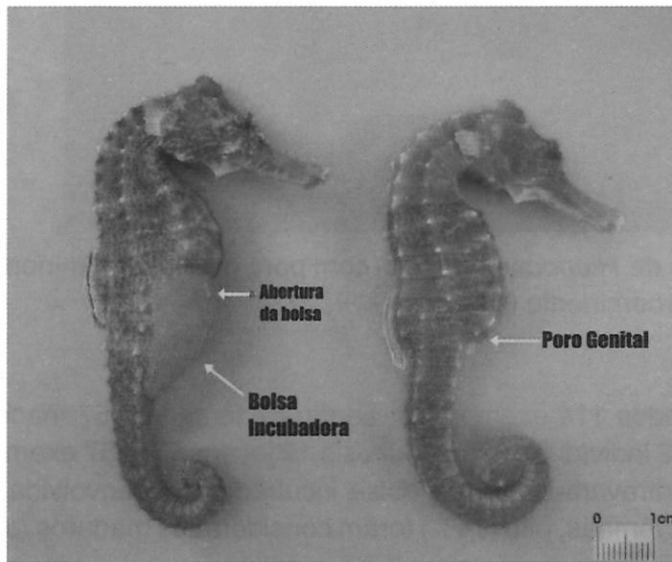


Figura 2 – Macho (esquerda) e fêmea (direita) de *Hippocampus reidi*.

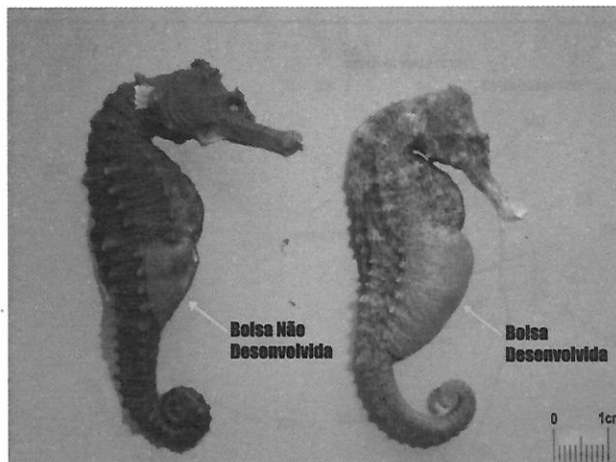


Figura 3 – Exemplos machos de *Hippocampus reidi*, sem a bolsa incubadora desenvolvida (esquerda) e com a bolsa incubadora desenvolvida (direita).

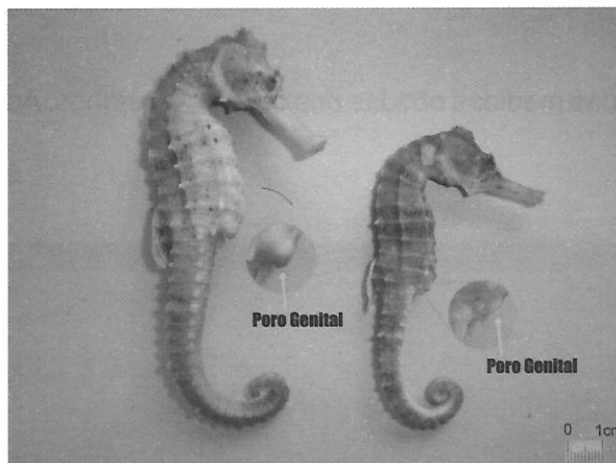


Figura 4 – Fêmeas de *Hippocampus reidi* com poro genital proeminente (esquerda) e sem poro genital proeminente (direita).

RESULTADOS

Foram analisados 114 exemplares, sendo 57 fêmeas e 57 machos. Quanto ao estágio de vida, 102 indivíduos eram adultos e 12 jovens. Dos 57 exemplares machos, cinco (8,8%) encontravam-se com a bolsa incubadora desenvolvida, enquanto que dos 57 exemplares fêmeas, oito (14%) foram considerados maduros (com poro genital proeminente).

No caso dos exemplares machos foram considerados adultos aqueles com altura igual ou superior a 10,2 cm, uma vez que esta foi a menor altura encontrada para machos com a bolsa incubadora desenvolvida. Os machos com altura inferior a 10,2

cm foram considerados jovens. As fêmeas consideradas adultas possuíam altura igual ou superior a 11,2 cm de altura, sendo esta a menor altura encontrada para fêmeas com o poro genital proeminente; as fêmeas com altura inferior a 11,2 cm foram consideradas jovens.

A Tabela 1 apresenta a média, desvio padrão e variação da altura dos exemplares de acordo com os estados em que foram adquiridos. Não foi possível determinar a altura de 3 exemplares, uma vez que estes indivíduos apresentavam a cauda danificada, dificultando, portanto a obtenção da medida TaL.

A altura dos exemplares de *H. reidi* variou entre 7,5 cm e 15,9 cm (média = 10,9 ±1,9 cm), sendo os menores exemplares encontrados no estado da Bahia (macho = 8 cm e fêmea = 7,5 cm) e os maiores no estado da Paraíba (macho = 12,9 e fêmea = 15,9). A menor altura média foi encontrada nos estados do Ceará e Bahia, respectivamente 9,2 cm e 10,5 cm para fêmeas e machos (Tabela 1).

Tabela 1 – Variação da altura de *Hippocampus reidi* capturado em diferentes estados da região Nordeste.

| Estatística | Estados | | | | | |
|---------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | PI | CE | PB | PE | BA | Total |
| Machos | | | | | | |
| Mínimo | 13,08 | - | 11,74 | 11,7 | 7,99 | 7,99 |
| Máximo | 13,08 | - | 15,29 | 14,88 | 14,17 | 15,29 |
| Média | 13,08 | - | 12,92 | 13,27 | 10,46 | 10,93 |
| Desvio padrão | - | - | 1,23 | 1,59 | 1,45 | 1,72 |
| Número | 1 | - | 6 | 3 | 45 | 55 |
| % | 0,9 | - | 5,4 | 2,7 | 40,5 | 49,5 |
| Fêmeas | | | | | | |
| Mínimo | - | 8,34 | 8,04 | 13,47 | 7,48 | 7,48 |
| Máximo | - | 11,04 | 15,92 | 15,17 | 14,22 | 15,92 |
| Média | - | 9,17 | 12,46 | 14,32 | 10,64 | 10,94 |
| Desvio padrão | - | 0,79 | 1,87 | 1,2 | 1,79 | 2,07 |
| Número | - | 11 | 14 | 2 | 29 | 56 |
| % | - | 9,9 | 12,6 | 1,8 | 26,1 | 50,5 |
| Total | | | | | | |
| Mínimo | 13,08 | 8,34 | 8,04 | 11,7 | 7,48 | 7,48 |
| Máximo | 13,08 | 11,04 | 11,04 | 15,17 | 14,22 | 15,92 |
| Média | 13,08 | 9,17 | 12,6 | 13,69 | 10,53 | 10,93 |
| Desvio padrão | - | 0,79 | 0,79 | 1,68 | 1,39 | 1,89 |
| Número | 1 | 11 | 20 | 5 | 74 | 111 |
| % | 0,9 | 9,9 | 18 | 4,5 | 66,7 | 100,0 |

Para verificar se existiam diferenças na altura entre machos e fêmeas, foi aplicado o teste t de Student, que foi analisado tanto para o conjunto dos indivíduos, como para

os indivíduos adquiridos na Bahia e Paraíba separadamente. O teste não foi aplicado para os demais estados devido ao baixo tamanho amostral. O resultado dos testes está demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do teste t de Student para a variável altura entre exemplares de machos e de fêmeas de *Hippocampus reidi*, no conjunto dos estados e nos estados da Bahia e Paraíba separadamente.

| Teste t | t calculado | GL | Signicância |
|---|-------------|-----|-------------|
| altura entre machos e fêmeas | -0,033 | 109 | 0,056 |
| altura entre machos e fêmeas da Bahia | -0,487 | 72 | 0,122 |
| altura entre machos e fêmeas da Paraíba | 0,540 | 18 | 0,469 |

De acordo com o teste t, os valores de significância que estiverem abaixo de 0,05 indicam, a um nível de 95% de confiança, que existe diferença significativa para a variável testada. Os resultados demonstram que não houve diferença significativa entre a altura de machos e fêmeas no conjunto dos estados e para os estados da Bahia e Paraíba.

Uma Análise de Variância Multivariada (MANOVA) foi realizada a fim de identificar diferenças nas relações entre as variáveis morfométricas (altura, comprimento do tronco, comprimento da cauda, altura da coroa e comprimento da cabeça) de acordo com o sexo dos indivíduos (Johnson & Wichern, 1988). Além de relacionar as variáveis de acordo com o sexo para o conjunto dos estados, a análise foi feita para os Estados da Bahia e Paraíba separadamente. Os resultados desta análise revelaram diferença estatística na relação das variáveis morfométricas de acordo com sexo no conjunto dos estados e para a Bahia; para os exemplares adquiridos na Paraíba, esta relação não foi significativa (Tabela 3).

Tabela 3 – Análise de Variância Multivariada (MANOVA) para as variáveis morfométricas de acordo com o sexo no conjunto dos estados, bem como para os Estados da Bahia e Paraíba separadamente.

| Agrupamentos | n | Teste aplicado | F | Sig. |
|--|-----|--------------------|-------|-------|
| relação das variáveis de acordo com o sexo no conjunto dos estados | 110 | Pillai's Trace | 8,974 | 0,000 |
| | | Wilks' Lambda | 8,974 | 0,000 |
| | | Hotelling's Trace | 8,974 | 0,000 |
| | | Roy's Largest Root | 8,974 | 0,000 |
| relação das variáveis de acordo com o sexo no estado da Bahia | 74 | Pillai's Trace | 6,986 | 0,000 |
| | | Wilks' Lambda | 6,986 | 0,000 |
| | | Hotelling's Trace | 6,986 | 0,000 |
| | | Roy's Largest Root | 6,986 | 0,000 |
| relação das variáveis de acordo com o sexo no estado da Paraíba | 20 | Pillai's Trace | 2,840 | 0,062 |
| | | Wilks' Lambda | 2,840 | 0,062 |
| | | Hotelling's Trace | 2,840 | 0,062 |
| | | Roy's Largest Root | 2,840 | 0,062 |

A Tabela 4 apresenta os dados referentes ao sexo, estágio de vida e estado reprodutivo de *Hippocampus reidi* ao longo dos estados de procedência.

Tabela 4 – Freqüência de *Hippocampus reidi* de acordo com sexo, estágio de vida e estado reprodutivo dos exemplares em relação aos estados de procedência.

| Caracterização | | Estados | | | | | | | | | | Total | | |
|---------------------------|------------------|---------|------|----|-------|----|------|----|------|----|-------|-------|-------|------|
| | | PI | | CE | | PB | | PE | | BA | | | | |
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | | | |
| Estado de vida | | | | | | | | | | | | | | |
| jovem | macho | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 0,87 | 1 | 0,87 |
| | fêmea | - | - | 5 | 4,38 | 1 | 0,87 | - | - | - | 5 | 4,38 | 11 | 9,64 |
| Adulto | macho | 1 | 0,87 | 1 | 0,87 | 6 | 5,26 | 3 | 2,63 | 45 | 39,47 | 56 | 49,12 | |
| | fêmea | - | - | 7 | 6,14 | 13 | 11,4 | 2 | 1,75 | 24 | 21,05 | 46 | 40,35 | |
| Estado reprodutivo | | | | | | | | | | | | | | |
| machos (bolsa) | desenvolvida | - | - | - | - | - | - | 2 | 1,75 | 3 | 2,63 | 5 | 4,38 | |
| | não-desenvolvida | 1 | 0,87 | 1 | 0,87 | 6 | 5,26 | 1 | 0,87 | 43 | 37,71 | 52 | 45,61 | |
| fêmeas | madura | - | - | - | - | 7 | 6,14 | - | - | 1 | 0,87 | 8 | 7,01 | |
| | imaturo | - | - | 12 | 10,52 | 7 | 6,14 | 2 | 1,75 | 28 | 24,56 | 49 | 42,98 | |

A Figura 4 apresenta os percentuais dos indivíduos machos e de fêmeas de *H. reidi* (n=114) de acordo com o estado de procedência da amostra. Foi aplicado o teste do χ^2 para verificar se há diferenças na proporção de machos e fêmeas de *H. reidi* na amostra. A proporção sexual foi comparada para o conjunto dos estados, bem como Bahia e Paraíba separadamente. Os resultados estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 – Proporção sexual de *Hippocampus reidi* de acordo com o conjunto dos estados, e para os estados da Bahia e Paraíba separadamente.

| Estados | Frequência | | Graus de Liberdade. | χ^2 |
|----------------------|------------|--------|---------------------|----------|
| | machos | fêmeas | | |
| Conjunto dos Estados | 57 | 57 | 1 | 0,000 |
| Bahia | 46 | 29 | 1 | 3,853* |
| Paraíba | 6 | 14 | 1 | 3,200 |

* Para graus de liberdade iguais a 1, valores de $\chi^2 > 3,84$ indicam diferenças significativas ao nível de 5%.

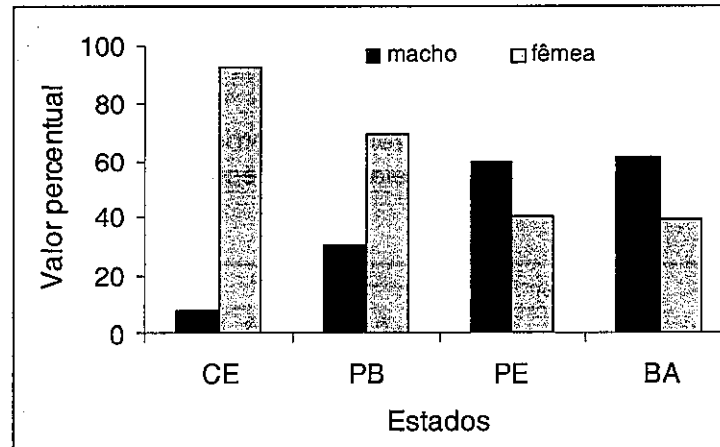


Figura 4 – Percentual de machos e fêmeas de *Hippocampus reidi* coletados para fins de aquarismo, por estado de procedência.

De acordo com o teste χ^2 , a proporção de machos e fêmeas para o conjunto dos estados e para o estado da Paraíba foi equivalente. Para o estado da Bahia, ocorreu predominância de machos nas amostras. Porém, os resultados podem não refletir a realidade, visto que os dados são provenientes do comércio aquarista, e não de estudos realizados no habitat natural de *H. reidi*.

Quanto ao estágio de vida, o percentual de jovens e adultos é mostrado na Figura 5.

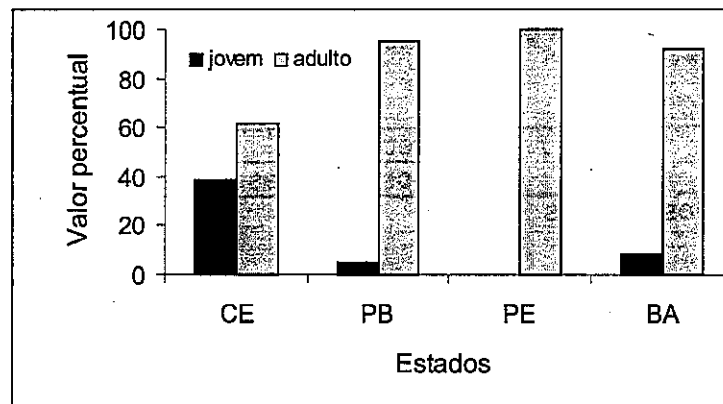


Figura 5 – Valor percentual de jovens e adultos de *Hippocampus reidi* coletados para fins de aquarismo, por estado de procedência.

O percentual de exemplares quanto ao estado reprodutivo de acordo com o estado de procedência encontra-se na Figura 6.

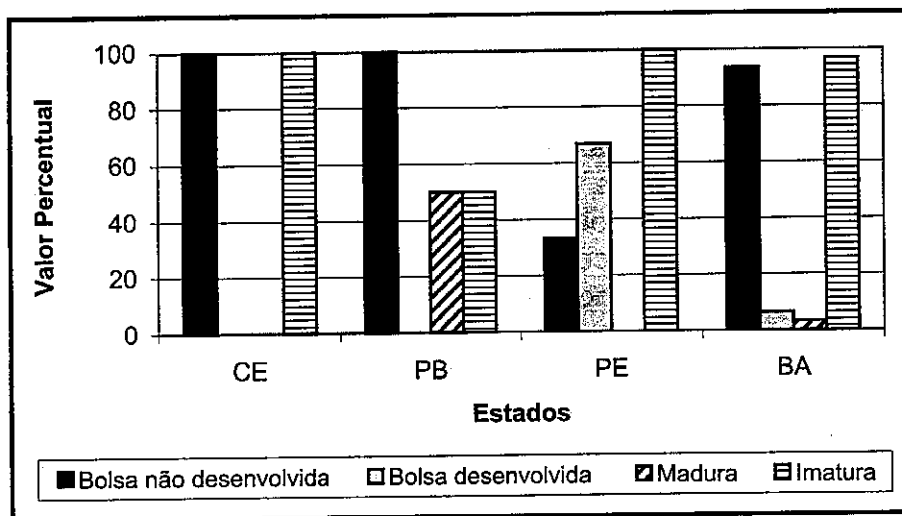


Figura 6 – Valor percentual quanto ao estado reprodutivo dos exemplares de *Hippocampus reidi* coletados para fins de aquarismo, por estado de procedência.

DISCUSSÃO

A presença na amostra de indivíduos machos e de fêmeas em fase de reprodução e de jovens sugere que a captura de *Hippocampus reidi*, embora geralmente feita através de mergulho no qual o coletor tem condições de escolher os indivíduos a serem capturados, não é seletiva em termos de tamanho, de sexo, de estágio de vida ou estágio reprodutivo dos animais. Este fato merece atenção, pois demonstra que, de modo geral, tanto coletores quanto comerciantes de cavalos-marinhos para fins de aquarismo têm ignorado aspectos ecológicos básicos necessários para assegurar a sustentabilidade das capturas e da atividade comercial que nelas se baseia. Por exemplo, não coletar indivíduos em reprodução ou indivíduos muito jovens, que ainda não atingiram a fase reprodutiva.

Hippocampus reidi é reconhecida como uma espécie de difícil cultivo, uma vez que sua prole apresenta tamanho relativamente pequeno (6 a 12 mm) ao nascimento e passa por um estágio pelágico em seus primeiros dias de vida (Giwojna, 2002; Lourie *et al.*, 1999). Em ambiente natural, filhotes de cavalos marinhos são altamente vulneráveis a predação (Lourie *et al.*, 1999; Foster & Vincent, 2004). Quando nascidos em cativeiro, cavalos-marinhos são bastante suscetíveis a doenças (Parry-Jones & Vincent, 1998), desnutrição e, de acordo com Michael (1998), às vezes uma das causas de mortalidade é a sucção dos filhotes pelo filtro dos aquários.

No Brasil, inexistente um protocolo de cultivo de cavalos-marinhos e a soltura de exemplares no ambiente é um dos últimos recursos a serem adotados em conservação e não deve ser estimulada, face aos impactos negativos (por exemplo, doenças, problemas genéticos) que esta pode acarretar às populações naturais.

Um aspecto que merece ser mais bem investigado, a partir de uma amostra contendo maior número de exemplares e com maior representatividade geográfica, é a menor altura média observada nos exemplares no Estado do Ceará, uma vez que reduções de tamanho máximo podem ser um sinalizador de uma possível sobrepesca. As diferenças encontradas na relação entre as variáveis morfométricas e o sexo dos indivíduos refletem um possível dimorfismo sexual na espécie *Hippocampus reidi*, como sugerido por Vincent (1990) e Dias (2002). Estudos com vistas a uma melhor delimitação das populações de cavalos-marinhos no Brasil também devem ser estimulados, a fim de avaliar se as diferenças morfológicas observadas estão associadas a características de populações locais e de contextualizá-las do ponto de vista taxonômico.

No Brasil, indicações de declínio populacional de cavalos-marinhos já foram reportadas em diversas localidades (Rosa, 2004), fazendo-se necessário monitorar de perto o seu comércio, a fim de assegurar a continuidade de populações viáveis de *H. reidi* em águas brasileiras. Ações urgentes devem ser construídas junto a pescadores, comerciantes e aquaristas, no intuito de que machos grávidos e indivíduos jovens não sejam comercializados ou adquiridos para aquário, com vistas à manutenção de populações viáveis de cavalos-marinhos e à sustentabilidade da atividade comercial.

CONCLUSÕES

As capturas e comercialização de *Hippocampus reidi* para fins ornamentais não são seletivas com respeito ao estado reprodutivo, sexo ou tamanho dos indivíduos.

A menor altura média encontrada no Ceará merece ser mais bem investigada, a fim de verificar se o menor tamanho dos cavalos-marinhos está relacionado à sobrepesca.

A maior altura dos exemplares machos indica um possível dimorfismo sexual para a *H. reidi* no Brasil.

Programas de monitoramento e fiscalização sistemática devem ser implementados pelos órgãos ambientais responsáveis, a fim de assegurar que as cotas de captura e a legislação ambiental sejam observadas. Por fim, é importante destacar a importância de se ampliar o diálogo e a troca de informações com os comerciantes de peixes ornamentais marinhos, no sentido de que se possa, cada vez mais, melhorar as bases de dados que dão suporte à gestão dos recursos pesqueiros no nosso país.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira), Ministério do Meio Ambiente, International Bank for Reconstruction and Development (IBRD), Global Environment Facility (GEF) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),

financiadores do estudo "Biologia, parâmetros populacionais e análise do comércio de cavalos-marinhos (Teleostei:Syngnathidae:*Hippocampus*) no Brasil"; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de pesquisa concedida à primeira autora; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado concedida à 2ª autora; aos comerciantes de peixes ornamentais marinhos que nos cederam exemplares para análise; ao colega do LAPEC (Laboratório de Peixes – Ecologia e Conservação), UFPB, André Castro, pela ajuda prestada em diversos momentos desta pesquisa; e ao Professor João Agnaldo do Nascimento, do Departamento de Estatística da UFPB, pela ajuda com as análises estatísticas realizadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, T.L. **Ecologia Populacional de *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, 77p., João Pessoa, 2002.
- DIAS, T.L. ; ROSA, I.L. ; BAUM, J.K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Syngnathidae). **Environ. Biol. Fishes**, v. 65, n. 3, p. 326, 2002.
- FOSTER, S.J. ; VINCENT, A.C.J. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. **J. Fish Biol.** v. 65, n.1, p. 1-61, 2004.
- GIWOJNA, P. Ocean Rider: a horse of a different color. **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**. Série Documentos Ambientais. PROBIO. Secretaria do Meio Ambiente. 59p., São Paulo, 1998.
- IUCN 2004. **2004 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em:<<http://www.redlist.org/>>. Acesso em 10/05/2005
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 5ed. Prentice Hall. 816p. New Jersey. 1988.
- KUITER, R. **Seahorses, Pipefishes and Their Relatives**. TMC Publishing, 240p., Chorleywood, UK, 2000.
- LOURIE, S.A. ; VINCENT, A.C.J. ; HALL, H.J. **Seahorses: an identification guide to the world's species and their conservation**. Project Seahorse. 214p. London, 1999.
- LOURIE, S.A. Seahorse chaos: the importance of taxonomy to conservation. **Biodiversity**, v. 1, n. 2, p. 24-27. 2000.
- MICHAEL, S. W. Family Syngnathidae: Seahorses and Pipefishes. p. 409-426, In Michael, S. W **Reef Fishes – A guide to their identification, behavior, and captive care**. T. H. F. Publications, Inc. Neptune City, NJ, 1998.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2004. **Lista Nacional das Espécies de**

- Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobreexploração.** Instrução Normativa nº 05, de 21 de Maio de 2004. Diário Oficial da União. n. 102, p. 136 – 142. 28/05/2004.
- PARRY-JONES, R.; VINCENT, A. 1998. **Can We Tame Wild Medicine?** New Scientist, January: 26-29.
- PROJECT SEAHORSE. **The seahorse trade.** Disponível em: <<http://www.projectseahorse.org>>, Acesso em 07/07/2004.
- PROJECT SEAHORSE. *Hippocampus reidi* in **2003 IUCN Red List of Threatened Species.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search/details.php?species=10082>>, Acesso em 06/08/2004.
- ROSA, I.L. Captura ameaça cavalos-marinhos. **Jornal do Comercio,** Ciência/Meio Ambiente, Recife, Pernambuco, 22/04/01.
- ROSA, I. L. ; DIAS, T.L. Beleza ameaçada. **Mergulho,** v. 70, Março, p. 44-47, 2002.
- ROSA, I.L. ; DIAS, T.L. ; BAUM, J.K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). **Environ. Biol. Fishes,** v. 64, n. 4, p. 378, 2002.
- ROSA. I. L. 2004. National Report-Brazil. **International Workshop on Seahorse Fishery Management.** Mazatlan, Mexico, February, 3-5, 2004.
- Vincent, A.C.J. **Reproductive Ecology of Seahorses.** PhD Thesis, Cambridge University, U.K. 1990.
- VINCENT, A.C.J. **Trade in seahorses for Traditional Chinese Medicines, Aquarium Fishes and Curios.** Traffic Bull., v.15, n. 3, p. 18-19, 1995.
- VINCENT, A.C.J. **The International Trade in Seahorses.** TRAFFIC International, 163 p., Cambridge, 1996a.
- VINCENT, A.C.J. An uncertain future for seahorses. **Mar. Conser.,** v. 3, n. 9, p. 8-9, 1996b.
- VINCENT, A.C.J. ; Sadler, L.M. Faithful pair bonds in wild seahorses, *Hippocampus whitei*. **Anim. Behav.,** v. 50, n.6, p. 1557-1569, 1995.

A COLETA DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NA BAHIA, BRASIL: TÉCNICAS UTILIZADAS E IMPLICAÇÕES À CONSERVAÇÃO

Cláudio L.S. Sampaio¹
Ierê L. Rosa²

RESUMO

O presente trabalho descreve as técnicas de captura, as embarcações e os petrechos de pesca usados na coleta de peixes ornamentais marinhos no Estado da Bahia, Brasil. O principal local de captura é a Baía de Todos os Santos, onde coletores utilizando equipamento básico de mergulho (máscara, nadadeiras e, ocasionalmente, cinto de lastro), puçás de diversas malhas e sacos plásticos capturam mais de uma centena de espécies de peixes marinhos para fins ornamentais. O uso de equipamento dependente (compressor) foi também registrado e parece estar aumentando entre os coletores.

Palavras-chave: Bahia, Brasil, peixes ornamentais marinhos, técnicas de pesca.

ABSTRACT

Collection of marine ornamental fishes in Bahia state, Brazil: techniques and implications for coservation.

This paper describes the techniques, types of boats and gear used in the collection of marine fish for the aquarium trade at Bahia State, Brazil. The main collection sites were located inside Todos os Santos Bay, where collectors mostly equipped with mask and fins, hand-nets of various mesh sizes and plastic bag capture over a handrede fishes spicies. The use of compressor was also recorded, and seems to be increasing among collectors.

Key words: Bahia State, Brazil, fishery, marine ornamental fishes.

INTRODUÇÃO

A história do comércio de peixes ornamentais marinhos teve seu início no Sri Lanka, na década de 30, porém, apenas na década de 50 estabeleceu-se em escala comercial. Na década de 70 esta atividade multimilionária se expandiu pelos países tropicais. A pesca direcionada para peixes ornamentais é uma atividade comercial crescente caracterizada por um complexo sistema de pesca artesanal e transporte; esta atividade fornece mais de 1.000 espécies ao mercado consumidor e envolve cerca de 45 países (Wood, 2001).

A partir da década de 1980, a popularidade da aquariofilia aumentou

¹ Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB, bolsista CNPq. E-mail clssampaio@ig.com.br

² Professora do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB.

consideravelmente em todo o mundo devido à revolução tecnológica, que empregando novas técnicas e materiais, permitiram o rápido desenvolvimento de oceanários públicos e muitos aquários particulares (Delbeek, 2001; Anderson, 2002).

Na década passada, os peixes ornamentais marinhos perfaziam, aproximadamente, 20% do total de peixes ornamentais comercializados em todo o mundo, movimentando um total de três bilhões de dólares anuais (Andrews, 1990). Representam uma atividade sustentada por um comércio internacional, bem-estruturado e multimilionário, que atende às necessidades de vários milhões de aquaristas em todo o mundo.

Apenas recentemente, o comércio de peixes marinhos para fins ornamentais foi regulamentado e/ou monitorado de modo sistemático, muito embora não haja informações relativas ao seu impacto sobre as comunidades de peixes, nem quanto às estratégias utilizadas (Rosa *et al.*, 2002).

Os únicos dados publicados sobre o assunto limitam-se ao Estado do Ceará (Nottingham *et al.*, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2000 e 2003) ou apresentam informações de cunho geral sobre essa atividade no Brasil (Rosa *et al.*, 2002). Tal fato é preocupante, uma vez que dados precisos sobre o comércio de peixes ornamentais marinhos são de fundamental importância para subsidiar ações conservacionistas e delinear medidas que regulamentem a atividade. Por outro lado, é importante destacar o crescente interesse, por parte dos pesquisadores brasileiros, acerca dos peixes ornamentais marinhos e do comércio que se formou em torno deles. Isto tem resultado em monografias, dissertações e teses (cujo foco tem sido os Estados do Ceará, Bahia, Paraíba e Pernambuco), as quais certamente gerarão publicações importantes para o ordenamento da atividade no nosso país.

O presente estudo representa uma das raras iniciativas brasileiras de monitorar o comércio de peixes ornamentais marinhos e encontra-se centrado na Bahia, o Estado com maior área de costa no Brasil e um dos pioneiros na extração de organismos para fins ornamentais no país. O objetivo principal do presente estudo é descrever a coleta de peixes ornamentais marinhos em Salvador, Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados relacionados à caracterização da pesca, manuseio, estocagem, embalagem e transporte de peixes ornamentais marinhos no Estado da Bahia, na região no entorno da Baía de Todos os Santos – BTS foi realizada entre fevereiro de 2001 e outubro de 2002. Neste período foram realizadas visitas sistemáticas e acompanhamento dos coletores junto ao maior atacadista de peixes ornamentais marinhos da cidade do Salvador e do acompanhamento de 84 coletores. Atualmente há três comerciantes de peixes ornamentais marinhos na região. A principal área de atuação dos coletores, a Baía de Todos os Santos (BTS) e águas adjacentes são apresentadas na Figura 1.

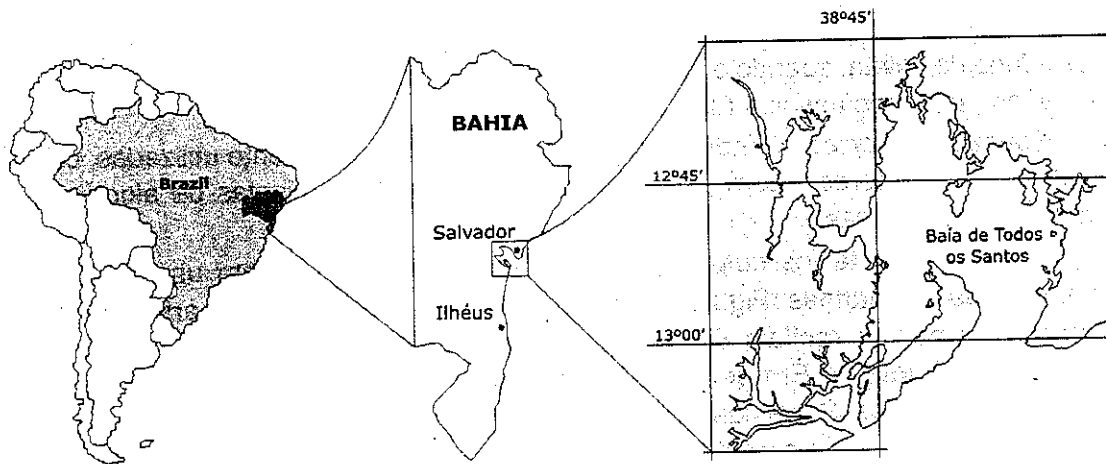


Figura 1- Mapa da área de estudo, evidenciando a Baía de Todos os Santos.

Os critérios para essa escolha foram o volume de organismos comercializados e as facilidades relacionadas ao acesso aos peixes e aos coletores envolvidos nas capturas. Todas as informações referentes a espécies, técnicas empregadas na coleta, manuseio e transporte foram registradas em cadernetas de campo ou em planilhas padrão.

Os habitats representados como “áreas de coleta” foram “recifes costeiros” (fundo consolidado por corais hermatípicos ou naufrágios), sempre com profundidades menores do que 15 metros; “recifes profundos”, situados em profundidades maiores que 15 metros, geralmente acessíveis apenas com o auxílio de embarcações motorizadas; e “estuários”, que apresentam como principal característica o alto índice de turbidez, reduzida cobertura recifal e fundo areno-lodoso.

Os desembarques dos peixes ornamentais no estabelecimento em estudo foram monitorados sistematicamente. Paralelamente, foram realizados acompanhamentos das capturas efetuadas pelos coletores para a obtenção de informações sobre as técnicas empregadas no manuseio, acondicionamento, transporte e exportação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Equipamentos utilizados pelos coletores

Além do equipamento básico de mergulho (máscara, nadadeiras e cinto de lastro), são utilizados puçás, ou “currupichel” como é denominado localmente o petrecho de pesca, com malhas variando de 5mm a 20mm (distância entre nós opostos) e sacos plásticos transparentes de tamanhos variados, dependendo das espécies procuradas na coleta.

As dimensões dos puçás são variáveis, dependendo da espécie-alvo, porém a medida do comprimento da malha é constante, “dois palmos e cinco dedos” ou seja,

aproximadamente 50 cm com a malha sob tensão, o que é suficiente para que, durante a atividade de coleta, quando o peixe entra no puçá, o coletor gire o mesmo, formando um “saco”, evitando assim a fuga do exemplar.

Roupas de “borracha” (neoprene), luvas e facas são raramente utilizadas, cerca de 95% dos coletores fazem uso apenas de bermudas, camisetas de algodão ou simplesmente cuecas.

Ocasionalmente, os coletores de peixes ornamentais fazem uso de armas pneumáticas submarinas (Figura 2) ou arpões manuais de fabricação artesanal para a pesca de peixes recifais de médio a grande porte com fins comerciais para alimentação humana. Em geral, são capturados indivíduos adultos das famílias Scaridae, Lutjanidae, Serranidae e Haemulidae; que quando jovens, são regularmente capturados para fins ornamentais.

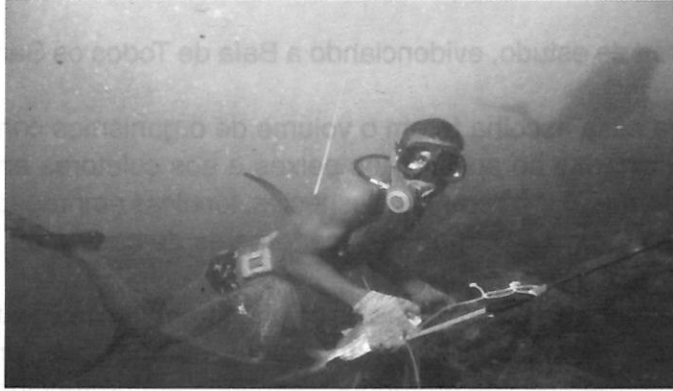


Figura 2 - Coletor portando arma pneumática durante mergulho com compressor (narguilê) no litoral da cidade de Salvador, Bahia. Notar o saco plástico preso ao cinto de lastro contendo exemplares de *Holacanthus tricolor* (Bloch, 1795). Na sua mão direita observa-se um indivíduo de *Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758). Foto cedida por Leo Dutra.

Os coletores de peixes ornamentais utilizam, ainda, outros equipamentos auxiliares para a pesca, como: (1) “bicheiros”, cujas funções são a pesca comercial de polvos (*Octopus* spp.) e lagostas (*Panulirus* spp.) e desentocar peixes ornamentais de hábitos crípticos; (2) pequenos anzóis sem farpas, iscados com pequenos peixes capturados nas proximidades do local de coleta de muraenídeos (*Gymnothorax* spp. e *Muraena miliaris* (Kaup, 1856)). O anzol iscado é colocado em frente do peixe a ser coletado, e quando mordido, promove uma torção no corpo do indivíduo “*knotting behaviour*” (veja Santos & Castro, 2003). Nesse momento, o mergulhador rapidamente puxa o anzol, colocando a moréia dentro de um saco plástico. A habilidade e a experiência dos coletores são fundamentais para o sucesso da captura, bem como para reduzir os ferimentos provocados pelo anzol no animal; (3) pescadores que utilizam

covos ou armadilhas como petrechos de pesca realizam, por encomenda, a captura de indivíduos adultos de *Scarus* spp. e *Gymnothorax* spp. que são transportados em baldes ou em caixas plásticas, sem qualquer renovação da água.

As embarcações empregadas na coleta são os tradicionais saveiros, cujo poder de pesca é influenciado por sua tripulação. As capturas são diretamente proporcionais ao número de pescadores envolvidos na faina e ao tempo de imersão e experiência dos coletores. Os pesqueiros, por sua vez, determinam a composição das capturas (ver, na caracterização da pesca os “padrões de distribuição”).

Caracterização da pesca

Os peixes ornamentais são coletados, sobretudo, através da utilização de mergulho autônomo, com uso de compressor, para a captura das principais, e mais valorizadas espécies comercializadas, podendo também ser coletados por meio de mergulho livre, redes de espera ou de cerco, covos e, ainda, com linha e anzol.

A tendência de utilização de mergulho autônomo com compressor como principal meio de captura de espécies parece ser uma característica geral da pescaria de peixes ornamentais marinhos, tendo sido registrada por Wood (2001), em sua análise do comércio global desses peixes. No Brasil, tal prática foi registrada por Notthingam *et al.* (2000), em estudo pioneiro realizado sobre métodos de coleta de peixes ornamentais no país, desenvolvido no Ceará.

As atividades de coleta de organismos ornamentais marinhos podem ser divididas em quatro grandes grupos, segundo as características dos equipamentos, locais de captura e espécies-alvo:

PESCA EMBARCADA - é praticada com equipamento autônomo dependente (narguilê ou compressor) em naufrágios e recifes mais afastados da costa (distância média de 1,5 milhas náuticas) e com profundidades superiores a 10 metros. Esse tipo de pesca é realizado, em média, por três mergulhadores que se revezam por períodos de, no máximo, uma hora e meia de coleta, não havendo limite para o número de mergulhos repetitivos. O tempo de fundo é estipulado e controlado pelo mestre, que transmite as orientações aos mergulhadores através de sinais pela mangueira do compressor.

As embarcações são do tipo “saveiro de boca aberta” ou “saveiro de convés lavado”, com motor de centro (embarcações típicas do litoral baiano, mais especificamente do interior da BTS), variando o seu comprimento entre 8 e 11 metros.

Os compressores são acoplados ao motor a diesel (motor de centro) das embarcações, associados a um “balão” (cilindro de aço para armazenamento do ar comprimido), com 100 a 150 metros de mangueira. No final da mangueira encontra-se um regulador, ou segundo estágio (válvula que regula a saída do ar comprimido). Geralmente, permitem apenas um mergulhador por vez, contrariando a norma de segurança do mergulho autônomo referente à obrigatoriedade da dupla. A Figura 3 mostra um pescador em atividade.



Figura 3 – Coletor retirando do puçá um exemplar de *H. tricolor*. Foto cedida por Leo Dutra.

A jornada de pesca varia em função do ciclo das marés e dos locais escolhidos para a coleta, que, por sua vez, dependem da localização da espécie-alvo da captura. Quando a embarcação tem porto na Baía dos Tainheiros saem para pescar em locais “fora da barra”, ou, em outras palavras, fora da BTS, a faina em geral tem início por volta das 06:30 h e se prolonga até cerca de 17:00 h. Quando se trata de embarcações fundeadas no Porto da Barra, a jornada começa um pouco mais tarde, por volta das 08:30 h da manhã e finda às 16:00 h. Modificações usuais de partida e chegada das embarcações são observadas quando elas se deslocam a pesqueiros mais distantes a procura de espécies alvo que se encontram nestes locais.

A visibilidade durante as coletas monitoradas esteve sempre em torno de 7 metros, porém, os coletores informaram que, naqueles locais, a atividade pode ser realizada com águas turvas com, no mínimo, 3 metros de visibilidade.

Na pesca embarcada, as principais espécies capturadas foram *Elacatinus figaro* Sazima, Moura & Rosa, 1997, *Holacanthus tricolor* (Bloch, 1795), *Holacanthus ciliaris* (Linnaeus, 1758), *Halichoeres dimidiatus* (Agassiz, in Spix & Agassiz, 1831), *Bodianus rufus* (Linnaeus, 1758) e *Gramma brasiliensis* Sazima, Gasparini & Moura, 1998.

A elevada frequência nas capturas e observações *in situ* de indivíduos das espécies *H. tricolor* e *B. rufus* em recifes de coral e em arenitos próximos de Patamares, no litoral norte de Salvador, em profundidades nunca inferiores a 13 metros, apontam estes locais como principais áreas de captura dessas espécies.

No que concerne ao *Gramma brasiliensis* Sazima, Gasparini & Moura, 1998 (Figura 4) e conforme informações obtidas no presente estudo, observou-se que esta espécie ocorre principalmente em ambientes recifais da Ilha de Itaparica, onde é encontrada em pequenas tocas. O local onde foi realizado o acompanhamento dos coletores, com profundidade média de 12 metros, consistia de uma grande área composta por

arenito incrustado por numerosos equinodermos, especialmente os Crinóides e raros corais hermatípicos, tais como *Siderastrea stellata* Verrill, 1868, *Favia gravida* Verrill, 1868, *Montastrea cavernosa* (Linnaeus, 1766) e *Mussismilia hartti* (Verrill, 1868).



Figura 4 – Espécime de *Gramma brasiliensis*. Foto cedida por Cláudio L. S. Sampaio.

Historicamente, segundo informações dos coletores, nos locais de coleta havia muito mais espécies, tanto de peixes quanto de crustáceos e moluscos, tanto ornamentais quanto os utilizados na alimentação, especialmente *Scarus trispinosus* (Valenciennes, 1840) e *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801), além de lagostas (*Panulirus* spp.) e polvos (*Octopus* spp.).

Atualmente, os principais recursos pesqueiros explorados, tanto pela pesca artesanal, como pela pesca com características industriais, apresentam sinais de sobrepesca no Estado da Bahia (George Olavo, com.pess.), fazendo com que alguns pescadores migrem para a coleta de organismos ornamentais marinhos, especialmente aqueles que trabalhavam na pesca da lagosta e de grandes peixes com compressor. Este fato também foi descrito por Monteiro-Neto *et al.*, (2000), em estudo realizado com coletores do Ceará.

Durante os mergulhos, os coletores nadam a meia-água, a uma profundidade de três a cinco metros do fundo, variando conforme a transparência da água, buscando visualizar exemplares de peixes ornamentais ou locais propícios para sua captura. Uma vez capturado com o puçá, o peixe é retirado cuidadosamente com as mãos e acondicionado em saco plástico transparente que é sempre levado preso na cintura do coletor. Wood (2001) descreveu técnica semelhante, observando que as redes de mão são o recurso habitual usado pelos coletores que utilizam mergulho autônomo. No Ceará, por outro lado, são utilizadas tarrafas para a coleta dos peixes (Notthingam *et al.*, 2000), técnica também utilizada na Paraíba.

A água dos sacos de coleta é constantemente renovada, sendo que alguns

coletores utilizam mais de um saco e selecionam as espécies, seja por tamanho, grau de agressividade ou raridade, evitando possíveis danos aos exemplares dentro dos sacos.

No Ceará, Nottingham *et al.*, (2000) descrevem duas estratégias de captura. Na primeira, dois mergulhadores descem alternadamente para realizar a coleta de peixes e na segunda, dois coletores descem juntos, porém trabalhando independentemente com seus equipamentos de coleta. Assim como observado no Ceará, os coletores da Bahia permaneceram numa mesma faixa de profundidade enquanto buscavam ativamente áreas com peixes ornamentais.

Este fato é uma “medida de segurança” bastante empregada por pescadores de lagostas e peixes ornamentais marinhos que, por desconhecerem a fisiologia do mergulho autônomo, imaginam estar reduzindo os riscos de doenças descompressivas.

As principais diferenças entre os dados obtidos no presente estudo e os disponíveis para o Ceará (Nottingham *et al.*, 2000) são: 1) a aparente ausência de pesqueiros tradicionais no Ceará, uma vez que os coletores daquele Estado, quando encontram uma área com abundância de peixes ornamentais, imediatamente fazem sinais (puxando a mangueira do compressor), a partir dos quais o “mangueireiro” (responsável pela faina da mangueira do compressor), lança uma bandeira de marcação, facilitando os trabalhos dos mergulhadores; 2) a divisão das tarefas, já que em Salvador, toda a tripulação se reveza nos trabalhos de bordo e com a coleta propriamente dita; 3) a parada de descompressão dos peixes, de 30 minutos a 5 metros de profundidade efetuada pelos coletores do Ceará. Tal medida não foi registrada ou mencionada pelos coletores baianos.

Todavia, um fato em comum, e preocupante, foi observado entre os coletores dos dois estados: a perfuração da bexiga natatória (ou vesícula gasosa) de peixes coletados. Enquanto os coletores cearenses utilizam agulhas hipodérmicas para a perfuração da bexiga, os coletores baianos utilizam a ponta de anzóis de pesca, que são introduzidos no ânus do peixe, atingindo, muitas vezes, a porção final do reto e gônadas; quando isto ocorre, a liberação de fezes e/ou de gametas é instantânea.

A perfuração da bexiga natatória, sendo por meio de agulhas hipodérmicas ou anzóis de pesca, aumenta o stress e potencializa infecções, visto que a agulha é utilizada inúmeras vezes sem qualquer procedimento de higienização (Monteiro-Neto *et al.*, 2000). Para os anzóis, a situação agrava-se, pois, além destes estarem quase sempre com fragmentos de iscas antigas, presas em sua farpa, seu estado de conservação é precário. Os dois anzóis utilizados na embarcação monitorada estavam enferrujados.

Segundo Mara Nottingham (com.pess), esta técnica é empregada de forma equivocada, uma vez que a perfuração ocorre na região ventral, anterior ao orifício urogenital, e a bexiga natatória localiza-se próxima da coluna vertebral.

Foi observada uma técnica especial para a captura do “grama” (*Gramma brasiliensis*). Uma vez que seu habitat preferencial são as tocas e pequenas cavernas,

onde comumente são encontrados de ponta-cabeça, sempre no teto da caverna (ver maiores detalhes em Carvalho-Filho, 1999), os coletores, ao expirar o ar comprimido, saem, ou apenas retiram sua cabeça da toca onde estão trabalhando, para que as bolhas de ar não sujem a água, ao chocarem-se com o teto. Quando há muitas frestas, ou pequenas tocas, onde os espécimes conseguem ficar longe da ação das redes (puçás), os coletores aproveitam a saída dos peixes dos abrigos e tampam a entrada dos mesmos com algas e/ou esponjas, confundindo e facilitando sua coleta.

Além desta técnica, observa-se uma outra, utilizada quando o *G. brasiliensis* ficava entocado no fundo. Nestes casos, o coletor evita o contato do seu corpo e das nadadeiras com o substrato, permanecendo em um ângulo de aproximadamente 90° em relação ao fundo. Segundo os próprios coletores, esta técnica serve para evitar que a água sujasse com partículas em suspensão (levantadas pelo contato das nadadeiras de mergulho) e que o peixe aproveitasse o momento de baixa visibilidade para mudar de toca.

PESCA EM POÇAS DE MARÉ – Em geral é feita em apnéia, com puçás de diferentes tamanhos, geralmente, um pequeno e um médio (15 e 25 cm de largura da boca, respectivamente) em poças formadas durante a baixa-mar e em recifes costeiros rasos de até 10 metros de profundidade. Apenas um dos coletores empregava um método diferenciado, utilizando uma pequena rede de espera, com dimensões de 3 metros de largura por 1 de altura, para cercar cardumes de *Acanthurus* spp. em poças maiores que seis metros de comprimento. Devido ao pequeno tamanho da malha da rede (2 cm entre nós opostos), os espécimes não se emalhavam, apenas ficavam encurralados, facilitando a sua coleta com um puçá.

As principais espécies capturadas na pesca em poças de maré pertencem aos gêneros *Pomacanthus* spp, *Stegastes* spp, *Acanthurus* spp, todos na fase juvenil, quando possuem tamanho e padrão de coloridos ideais para a maioria dos aquários domésticos.

As áreas rasas foram visitadas, especialmente, por coletores jovens que não realizam suas atividades embarcadas, ou durante os períodos de mau tempo, quando os coletores ficavam impedidos de mergulhar nos pesqueiros tradicionais de peixes ornamentais. Os coletores dispõem de uma área potencialmente explorável bastante ampla, pois muitas áreas recifais costeiras são passíveis de coleta sem a utilização de embarcações.

Rosa *et al.*, (1999), em estudo realizado em poças de maré do Estado da Paraíba, observaram que tais recifes costeiros constituem-se em “berçários” para muitas espécies de peixes. Tal fato, que também observado na área de estudo, aliado ao fácil acesso às áreas rasas, fazem deste ambiente um dos mais procurados para a coleta de exemplares comercializados em sua fase juvenil.

PESCA DO “NEON” (*Elacatinus figaro*, Figura 5) – esta pesca, apesar de ser

embarcada, apresentou características próprias. Embora os pescadores estivessem localizados fora do alcance dos mergulhadores que coletam sem auxílio de embarcações, as profundidades de coleta (não superiores a 4 metros) estavam inferiores àquelas praticadas em apnéia. Os coletores atuavam exclusivamente no interior da Baía de Todos os Santos, em recifes de coral dominados por *Montastrea cavernosa*, conhecida pelos pescadores como “cabeça de neon”, justamente por concentrar grandes cardumes desse pequeno peixe (comprimento total médio: 3,0 cm). Como esses corais necessitam de águas rasas para seu desenvolvimento (Leão, 1996), as profundidades da coleta nunca ultrapassavam os 5 metros.

Alguns coletores utilizaram sacos plásticos transparentes na captura de “neons”. O saco tinha sua boca aberta e presa por entres os dedos polegares e indicadores dos coletores, os quais o arrastavam no substrato em que se encontram os peixes; normalmente, um segundo mergulhador forçava a entrada dos exemplares no saco. Porém a maior parte das capturas dos “neons” se deu através de pequenos puçás (15 cm de largura de boca e 0,5 cm entre nós opostos).



Figura 5 – Espécime de *Elacatinus figaro*. Foto cedida por Cláudio L. S. Sampaio

Como esses peixes apresentam uma íntima associação com colônias de *Montastrea cavernosa*, o atrito do saco plástico e o apoio das mãos dos coletores sobre a colônia promovem um impacto sobre os tecidos dos corais.

CAPTURA DE TUBARÕES E ARRAIAS – na captura de tubarões da família Carcharhinidae e de arraias, especialmente da família Myliobatidae, são empregados anzóis e/ou redes de espera. Entretanto, ocorreu um registro a captura, através de armas submarinas, de fêmeas grávidas de “arraia-morcego”, ou “arraia-pintada” (*Aetobatus narinari* (Euphrasen, 1790)), que, quando embarcadas, abortaram dois

embriões que foram vendidos vivos para um dos atacadistas monitorados no presente estudo e morreram em poucas horas nos aquários. Exemplares de “arraias-de-duas-cabeças” ou “jamanta-bonasus” (*Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1815)), capturados com auxílio de redes de espera, também morreram em poucos dias depois de confinadas nos aquários.

Com exceção das espécies *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831), *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1792), *Dasyatis marianae* Gomes, Rosa & Gadig, 2000, além de neonatos de *Dasyatis* spp, todos os elasmobrânquios são transportados em baldes ou caixas plásticas, sem renovação da água.

As coletas foram esporádicas (excluindo aquelas destinadas à captura de *Rhinobatus percellens* e *Narcine brasiliensis*, espécies de pequeno porte, que não são alvo da pesca comercial), uma vez que a abundância de elasmobrânquios na área tem apresentado sinais de redução populacional, conforme informações de pescadores tradicionais e dos dados levantados pelo Relatório do Programa de Levantamento dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE/Score Central (2001). Adicionalmente, os pescadores que capturam estes animais em suas redes não são coletores profissionais, ou seja, não dispõem de técnicas, nem infraestrutura para realizar o manuseio e o transporte adequado até os atacadistas.

A observação da ocorrência recorrente de grandes números de neonatos de *R. percellens* e *N. brasiliensis* sugerem que as “principais áreas de coleta” (uma única praia no interior da BTS) destas espécies são, na verdade, uma área de parto. Tais espécies são capturadas na fase juvenil pela pesca artesanal, através de linha de fundo e redes de espera, em áreas adjacentes aos locais de capturas de neonatos, sugerindo locais de desenvolvimento de filhotes. A ausência de coleta de indivíduos adultos em tais áreas reforçam a hipótese de que as mesmas funcionam como berçário.

“Maternidades” e/ou “berçários” de Chondrichthyes são áreas geograficamente distintas, onde fêmeas grávidas liberam seus filhotes (ou depositam seus ovos) e os jovens habitam nas suas primeiras semanas, meses ou mesmo anos de vida. São caracterizadas, principalmente, por serem de baixa profundidade e de alta produtividade, onde juvenis encontram alimento abundante e pouca predação (Mazolleni, 2000). Relatos de áreas de berçários de elasmobrânquios são raros na literatura internacional (Furtado-Neto & Pinto, 2002), o que demonstra a necessidade premente de continuidade do monitoramento da atividade de extração para fins ornamentais na Bahia, bem como a criação de medidas legais de proteção e sua efetiva fiscalização.

CONCLUSÃO

Por mais de cinco séculos, a Baía de Todos os Santos (BTS) e a região costeira adjacente à cidade de Salvador (BA) têm sido fonte de subsistência para as populações que aí vivem e que da pesca retiram parte de sua alimentação (sob a forma de peixes, crustáceos, moluscos e equinodermos) e sustento. Apesar da importância histórica, econômica e social que a pesca artesanal assumiu no Estado da Bahia, especialmente,

quando realizada em ambiente recifal costeiro, a disponibilidade de informações confiáveis sobre a metodologia utilizadas e estatísticas sobre desembarques é praticamente nula, conforme observado por Couto *et al.* (1997).

A exploração de recursos pesqueiros no entorno da cidade de Salvador e, particularmente, no interior da Baía de Todos os Santos tem sido intensificada ao longo da última década. Os principais motivos são o alto índice de desemprego, o fácil acesso a esses recursos e a grande tradição das pescarias artesanais no Estado da Bahia. A coleta de mariscos (categoria que, na área, engloba moluscos e crustáceos) e a pesca com linha de mão são as pescarias dominantes no interior da BTS, que assim como a coleta de peixes ornamentais marinhos apresenta como principal característica um baixo nível tecnológico.

Programas de qualificação profissional e orientação ambiental se fazem necessárias a fim de promover uma atividade sustentável, bem como a fiscalização e a criação de alternativas para os milhares de pescadores envolvidos na pesca artesanal. Programas de monitoramento sistemático da pesca ornamental devem ser desenvolvidos pelos órgãos ambientais, em parceria com pesquisadores que realizam estudos sobre o tema e que disponham dos conhecimentos taxonômicos e biológicos necessários para embasar as ações conservacionistas que venham a ser implementadas pelas autoridades do nosso país.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos a todos os coletores de organismos ornamentais marinhos da Bahia pelas preciosas informações, bem como pelas oportunidades de acompanhar suas jornadas de pesca, especialmente a Dino e a tripulação do "Samuca". Ao Leo Dutra pela constante colaboração durante as atividades submarinas, especialmente pelas fotografias e a Samuele Clerici e Bernardo Linhares pelo precioso apoio. Rita e Nenzinha Sampaio pela constante colaboração e infindável amor. Ao José de Anchieta Nunes pelo inabalável apoio tanto nas atividades de campo, quanto na organização dos dados. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concebida ao primeiro autor, e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) pelo apoio prestado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ANDERSON, R.C. Elasmobranchs as a recreational resource, 46-51p. *In* Fowler, S.L.; Reed, T.M. & Dipper, F.A. (Eds.) **Elasmobranch biodiversity, conservation and management: Proceedings of the International Seminar and Workshop**. Sabah, Malasya, July 1997. IUCN SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK. 258p, 2002
- ANDREWS, C. 1990. The ornamental fish trade and conservation. *Journal of Fish Biology* 37: 53-59p.
- CARVALHO-FILHO, A. 1992. Peixes: costa brasileira. Ed. Marca D'água. São Paulo, 304p

- COUTO, V. DE A.T.; AZIZ, C. & ROCHA, A.G.P. 1997. Caracterização Sócio-Econômica. **In Baía de Todos os Santos; Diagnóstico sócio-ambiental e subsídios para a gestão**. GERMEN/UFBA. 167-184p.
- DELBEEK, J.C. 2001. Coral farming: past, present and future trends. **Aquarium Sciences and Conservation** 3: 171-181p.
- FURTADO-NETO, M.A. & PINTO, L.J.L.B. 2002. Identificação de áreas de berçário da raia *Dasyatis guttata* (Dasyatidae, Elasmobranchii) em poças de maré do litoral do Ceará. **Resumos da III Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios**, João Pessoa, PB.
- LEÃO, Z. M.A.N. 1996. The Coral Reefs of Bahia: Morphology, Distribution and Major Environmental Impacts. **An.Acad.bras.Ci.** (1996) 68(3).
- MAZOLLENI, R. 2000. Uma possível área de maternidade/berçário para *Carcharhinus obscurus* no litoral Centro-Norte de Santa Catarina. **Resumos da II Reunião da Sociedade para o Estudo dos Elasmobrânquios**. Santos (SP)
- MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, F.E.A.; NOTTINGHAM, M.C.; ARAÚJO, M.E., ROSA, I.L. & Barros G.M.L. 2003. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil. **Biodiversity and Conservation**. v. 12, p. 1287-1295, 2003.
- MONTEIRO-NETO, C.; NOTTINGHAM, M.; CUNHA, F.E.A.A. & KAULING, J.V. 2000. **Relatório Final: Projeto Peixes Ornamentais Marinhos – Ordenamento da Captura e Comercialização**. IBAMA, LABOMAR, IMAT, Fortaleza. 44p.
- NOTTINGHAM, M.C.; CUNHA, F.E. DE A. & MONTEIRO-NETO, C. 2000. Captura de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará. **Arq.Ciê.n.Mar**, 33: 113-118p.
- REVIZEE (2001). **Relatório Síntese: Área de Estatística Pesqueira, Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques**. SCORE-Central. Rio de Janeiro. 17 p.
- ROSA, I.L.; SAMPAIO, C.L.S. & DIAS, T.L. 2002. Peixes ornamentais marinhos. **Revista eletrônica Aqu@**. (abril) <http://www.aqua.brz.com.br>
- ROSA, R.S.; ROSA, I.L & ROCHA, L.A. 1997. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revta bras. Zool.** 14(1): 201-212
- SANTOS, F.B. & CASTRO, R.M.C. 2003. **Atividade, utilização do habitat, comportamento alimentar e dieta da moréia de areia *Gymnothorax ocellatus* (Anguilliformes, Muraenidae) no Atlântico sudoeste**. <http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/>.
- WOOD, E. 2001. Collection of coral reef fish aquaria: global trade, conservation issues and management strategies. **Marine Conservation Society**, U.K. 80 p.

A EXPLOTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL: CAPTURAS E MANUTENÇÃO NAS EMPRESAS E EXPORTAÇÃO

Mara Carvalho Nottingham¹
Leopoldo Melo Barreto²
Maria Elisabeth de Araújo³
Cassiano Monteiro-Neto⁴
Francisca Edna de Andrade Cunha⁵
Irecê Maria de Lucena Rosa⁶
Carlos Alexander Gomes de Alencar⁷

RESUMO

O presente trabalho visa complementar o estudo sobre as capturas de peixes ornamentais marinhos no Ceará, principalmente no que se refere à mortalidade e ao descarte de peixes coletados em mar aberto. Também contempla a descrição da coleta em estuários, além de caracterizar e analisar os demais procedimentos necessários à comercialização destes recursos, como a manutenção dos peixes nas empresas exportadoras e na exportação. Os dados foram obtidos através de acompanhamentos de desembarques das capturas de peixes ornamentais marinhos na costa do Ceará, bem como, por meio de visitas esporádicas aos coletores e às empresas exportadoras. A coleta de cavalo-marinho (*Hippocampus* spp.), de peixe-morcego (*Ogcocephalus vespertilio*), de peixe-pescador (*Antennarius* sp.) e de moréia (*Gymnothorax* sp.) é feita nos estuários. As demais espécies ornamentais capturadas no Estado são coletadas nos recifes submersos em mar aberto. Do total de peixes coletados, cerca de 11% é descartado; aproximadamente 60% do descarte se dá por problemas de estética, 20% por doenças e 20% por problemas de descompressão ineficiente. Os principais problemas enfrentados para a sobrevivência dos peixes nas empresas exportadoras e durante a exportação são a coleta de água sem tratamento, a falta de aclimatação dos peixes entre a água de desembarque e a água do sistema da empresa, a elevada taxa de estocagem, a embalagem dos peixes para exportação em água de má qualidade, vôos prolongados e, ainda, choque térmico na recepção dos peixes no exterior.

Palavras-chave: Peixes ornamentais, peixes recifais, comércio de peixes ornamentais.

¹ Ambientalista Ambiental do IBAMA e Pesquisadora do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical – IMAT da UFPE. E-mail: mattin@secrel.com.br.

² Empresa Aquário Mania LTDA., Fortaleza, Ceará.

³ Professora do Departamento de Oceanografia da UFPE e Coordenadora do IMAT.

⁴ Professor do Departamento de Biologia Marinha da UFF.

⁵ Programa Pós-Graduação em Ciências Biológicas da UFPB.

⁶ Professora de Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB.

⁷ Engenheiro de Pesca do Ministério do Meio Ambiente.

ABSTRACT

Marine ornamental fish exploitation In Ceará State, Brazil: harvest, wholesalers management and exportation

The present work seeks to complement the study on the harvest of ornamental sea fish in Ceará, mainly referring to the mortality and discard of the fish collected in open sea, and the description of the harvest in estuaries, besides characterizing and analyzing the other necessary procedures for the trading of those resources, as the fish maintenance in the export companies and during the exportation. The data were obtained through the accompanying of disembarkations of the ornamental sea fish harvests on the coast of Ceará, as well as through sporadic visits to the collectors and export companies. The harvest of seahorse (*Hippocampus* spp.), batfish (*Ogcocephalus vespertilio*), frogfish (*Antennarius* spp.), and moray (*Gymnothorax* spp.) is accomplished in the estuaries, and the other ornamental species harvested in the State are collected in the submerged reefs in open sea. Of the total collected, about 11% is discarded, being approximately 60% of this discard for aesthetics problems, 20% for diseases, and 20% for inefficient decompression problems. The main problems faced to keep the fish survival in the export companies, and during the exportation, are the collection of untreated water, the lack of fish acclimatization between the disembarkation water and the company water system, the high stocking rate, bad quality water in the export fish packaging, lingering flights, and thermal shock at the fish reception abroad.

Key Words: ornamental fish, reef fish, ornamental fish trade.

INTRODUÇÃO

A indústria do aquarismo representa um importante setor do mercado nacional e internacional de peixes (Monteiro-Neto *et al.*, 2003). A criação de peixes surgiu como atividade básica para suprir as necessidades alimentares. Na China, entretanto, há mais de três mil anos, já se cultivava peixes em viveiros para fins ornamentais. Na sociedade ocidental esta atividade começou a se desenvolver na Europa, no século XVII, onde o primeiro aquário público foi construído em 1853 (Mills, 1998).

Atualmente, estima-se que no mundo todo, cerca de 1,5 a 2,0 milhões de pessoas mantenham aquários marinhos, movimentando anualmente cerca de 500 milhões de dólares com o comércio de cerca de 1.500 espécies (Wabnitz *et al.*, 2003).

No mercado de peixes ornamentais marinhos, cerca de 90% das espécies são capturadas em ambiente natural e as espécies que mais têm se destacado são oriundas de áreas tropicais e subtropicais (Denis, 1985; Monteiro-Neto *et al.*, 2003). Se por um lado as áreas tropicais apresentam uma grande riqueza de espécies (Cote & Reynolds, 1998), por outro, essas regiões são as mais exploradas pelo mercado consumidor de pescado, incluindo-se aqui a indústria do aquarismo (Santos, 1982; Pauly *et al.*, 2002; Bellwood *et al.*, 2004).

No ano de 1998 o Brasil se encontrava entre os seis maiores fornecedores de

peixes ornamentais para a União Européia (Whittington *et al.*, 2000), sendo a maior parte representada por peixes de águas continentais. Os peixes marinhos, embora representem uma parcela menor do volume comercializado, atingem maiores valores unitários e são exclusivamente capturados na natureza (Sampaio & Rosa, 2003; Albuquerque-Filho, 2003; Chao *et al.*, 2003).

Neste contexto, o estado do Ceará é um dos maiores exportadores e distribuidores de peixes ornamentais marinhos do país, comercializando cerca de cem espécies nativas e duzentos mil exemplares entre os anos de 1995 e 2000 (Monteiro-Neto *et al.*, 2003). Os primeiros trabalhos abordando a exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil foram desenvolvidos no Ceará e tiveram como objetivos principais a elaboração de um diagnóstico da comercialização no período de 1995 e 1997 (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1997), a caracterização dos processos de comercialização (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1998), a captura (Nottingham *et al.*, 2000) e a análise do comércio entre os anos de 1995 e 2000 (Monteiro-Neto *et al.*, 2003). Esses trabalhos foram fundamentais para gerar informações sobre a atividade no Brasil e suscitar a necessidade da busca de conhecimento no resto do país para balizar o ordenamento da atividade.

O presente trabalho tem por objetivo dar continuidade ao estudo sobre as capturas de peixes ornamentais marinhos no Ceará e, caracterizar e analisar os demais procedimentos necessários à comercialização destes recursos. Como a caracterização da captura de peixes ornamentais marinhos em mar aberto foi realizada por Nottingham *et al.* (2000), neste trabalho serão complementadas informações sobre este tipo de captura, principalmente no que se refere à mortalidade e descarte de indivíduos, caracterizando, também, a coleta de peixes ornamentais em estuários.

MATERIAL E MÉTODOS

Em todas as etapas do estudo, as informações e os dados obtidos foram coletados através da aplicação de questionários, anotações de campo e documentação fotográfica.

A caracterização da coleta e da manutenção de peixes ornamentais em estuários foi realizada entre os anos de 2001 e 2003, por meio de entrevistas e observações de campo aos coletores e intermediários desse tipo de pescaria, em toda a costa do Ceará, em vinte visitas esporádicas.

Para a complementação do estudo em mar aberto foram analisados os dados de descarte e mortalidade dos indivíduos capturados, nas empresas. Para tanto, no período de outubro de 2001 a janeiro de 2002 foram acompanhados 21 desembarques de duas empresas exportadoras de peixes ornamentais marinhos, localizadas em Fortaleza, Ceará, que possuíam embarcações próprias (Empresa A e Empresa B).

A área de coleta compreendia desde a costa do município de São Gonçalo do Amarante (litoral oeste) até o município de Beberibe (litoral leste), com uma profundidade média de 24,7 metros. O intervalo entre as coletas foi de aproximadamente sete dias.

Os desembarques foram acompanhados desde a chegada do barco no cais

pesqueiro até o momento de seleção dos indivíduos nas empresas exportadoras, quando foram utilizados formulários anotando-se os dados referentes à quantidade de indivíduos por espécie coletados e descartados, além de se registrar os motivos dos descartes. A identificação das espécies foi feita através do método visual, baseando-se em Humann (1999). Os dados relativos a possíveis descartes por doenças eram obtidos na empresa, no dia seguinte ao desembarque, complementando-se o formulário. A manutenção dos indivíduos nas empresas foi caracterizada por meio do acompanhamento, por um período de 24 horas, dos peixes provenientes de 32 embarques, sendo onze entre os meses de julho e dezembro de 1998, e 21 entre os meses de outubro de 2001 e janeiro de 2002.

Além do acompanhamento, todas as empresas que exportam peixes ornamentais marinhos foram visitadas esporadicamente, compreendendo 25 visitas entre os anos de 1998 e 2002. Foram registrados dados sobre a infra-estrutura das empresas e, o manejo dos peixes no sistema, tanto no acompanhamento como nas visitas.

Para os dados de exportação foram acompanhadas nove remessas de peixes ornamentais marinhos efetuadas por diversas empresas do Ceará no ano de 1998. As informações coletadas constaram do número de espécies e de indivíduos exportados, procedimentos, materiais e equipamentos utilizados. Também foram registrados os dados referentes aos exemplares mortos na chegada da carga no exterior (DOA-Dead on Arrival), informações essas fornecidas pelas empresas importadoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Nordeste brasileiro a pesca de peixes ornamentais marinhos é bastante difundida em relação ao resto do País, destacando-se como o pólo de distribuição de algumas espécies de grande demanda (IBAMA, 2000 e 2003). A existência de diversos segmentos no Ceará, variando desde coletores até empresas exportadoras, garante o destaque do Estado como exportador em potencial.

A atividade da pesca de peixes ornamentais é uma importante fonte de renda para algumas comunidades do Estado do Ceará, tendo que ser considerada como tal, para um eficiente plano político de conservação e manejo das espécies capturadas. Em diversas comunidades litorâneas do Ceará, por exemplo, Porto dos Barcos, Euzébio e Fortim, famílias inteiras são dependentes da pesca de peixes ornamentais estuarinos, as quais não têm outra fonte de renda. Na pesca em mar aberto a coleta de peixes ornamentais é a principal fonte de renda dos coletores, que geralmente eram pescadores em outras modalidades, e serve como uma alternativa à pesca de recursos sobreexplotados, como a pesca da lagosta.

Captura e transporte até as empresas exportadoras

A coleta de peixes ornamentais marinhos no Ceará é realizada em duas regiões distintas: estuários e recifes submersos em mar aberto.

A coleta em estuários é feita geralmente por pescadores de comunidades litorâneas

que fazem a pesca principalmente em áreas de manguezal, coletando cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*), peixe-morcego (*Ogcocephalus* spp.), peixe-pescador (*Antenarius multiocellatus*) e moréia (*Gymnothorax* spp.). A coleta é realizada quase que diariamente, preferencialmente durante a baixamar. Para este tipo de pescaria, os coletores utilizam diversos petrechos dependendo da espécie a ser coletada.

Os cavalos-marinhos são capturados principalmente nas raízes submersas de mangues, com as mãos, por meio de mergulho em apnea ou mesmo, com os coletores procurando-os por fora da água, uma vez que estes animais podem ser encontrados em profundidades inferiores a 50 cm (Figura 1). É necessário que o coletor tenha experiência, pois a camuflagem deste animal torna difícil a sua visualização em meio às raízes e ao substrato. A captura do peixe morcego é feita através de tarrafas de malha pequena ou de coleta manual com mergulho em apnea devido a sua pequena mobilidade; já a coleta do peixe pescador é feita principalmente com mergulho em apnea e coleta manual. Geralmente estes peixes vivem em ambientes onde a vegetação submersa é abundante, o que impossibilita a pesca através de redes e necessita de um mergulhador com experiência para identificá-los junto a vegetação submersa. Para a coleta das moréias, são colocados canos de PVC sobre o substrato do rio e após um período de mais de um dia os coletores recolhem estes canos, fechando as duas extremidades para evitar que o peixe fuja.

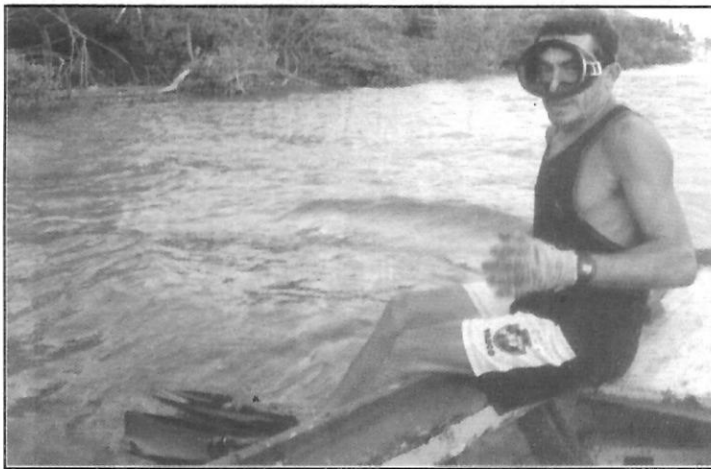


Figura 1 – Coletor de cavalos-marinhos no litoral do Estado do Ceará.

Após a coleta nos estuários, os pescadores estocam os peixes em tanques de amianto, com volume médio de 200 litros, onde a água circula através de bombas submersas. Dentro dos tanques são colocados canos de PVC com diâmetros variando de 2 a 7 cm, para que neles se prendam os cavalos-marinhos e se abriguem as moréias. Não existe sistema de filtração nestas estruturas, somente aeração e troca de água, em intervalos de uma semana.

Os peixes coletados permanecem nos tanques de amianto, por no máximo de quinze dias, até que se consiga atingir a quantidade requerida pelo comprador para buscá-los, geralmente o exportador.

Nestas estruturas precárias de manutenção dos peixes coletados em estuários, os principais fatores que acarretam a morte dos animais são:

- Falta de energia elétrica: quando o abastecimento de energia é interrompido, cessa a oxigenação da água promovida pelas bombas submersas, levando os animais à morte por asfixia;
- Extenso período de manutenção nos tanques de amianto: os exportadores ou intermediários demoram muito para buscar os peixes, o que pode ocasionar a morte dos mesmos se mantidos em estruturas tão precárias;
- Baixa frequência de troca da água: a maioria dos coletores faz a troca de água a cada mês, ou quando muito a cada quinze dias. Esta baixa frequência provoca a eutrofização da água e altas concentrações de compostos amoniacais.

A coleta de peixes ornamentais nos recifes submersos em mar aberto e o transporte dos peixes até a empresa continuam sendo realizados como descrito por Nottingham *et al.* (2000), constando de mergulho com compressor, utilizando tarrafas para a captura, recipientes de 20 l (garrafões de água mineral perfurados) para estocagem dos peixes durante o mergulho e tanques de fibra de vidro com renovação constante de água para a estocagem na embarcação (Figura 2).



Figura 2 - Embarcação utilizada na captura peixes ornamentais marinhos em mar aberto, ancorada no cais pesqueiro do Mucuripe, Fortaleza, Ceará.

A perfuração da bexiga natatória com agulhas hipodérmicas, para a eliminação de gases nos peixes, decorrentes de uma descompressão ineficiente durante a captura, foi citada como prática comum por Nottingham *et al.* (2000). Entretanto, a bexiga natatória

localiza-se acima das gônadas, na região dorsal da cavidade celomática e longitudinalmente à coluna vertebral (Hoar, 1969; Lagler *et al.*, 1977; Moyle & Cech, 1988). No presente trabalho foi observado que essa perfuração é feita na região ventral, anteriormente ao orifício urogenital, e portanto, elimina os gases expandidos e acumulados na cavidade celomática e não na bexiga natatória. Este procedimento facilmente poderia perfurar o intestino e provocar infecções. A agulha não é utilizada por via de regra, uma vez que tendo havido a decompressão não é necessário perfurar o animal. O Manual de Treinamento para Captura de Peixes de Aquário nas Filipinas (IMA, 1998) cita que o procedimento de paradas múltiplas durante a subida no retorno do mergulho é suficiente para uma decompressão eficiente.

O transporte dos peixes é feito em bombonas plásticas com capacidade de 250 litros, geralmente com água do sistema da empresa, sendo os peixes separados individualmente em recipientes plásticos telados chamados de basquetas ou cumbucas (Figura 3). Os peixes capturados em mar aberto chegam nas empresas exportadoras geralmente à noite e são transferidos das bombonas de 250 l para um grande aquário em sistema fechado, permanecendo nas basquetas até o dia seguinte, quando são selecionados.

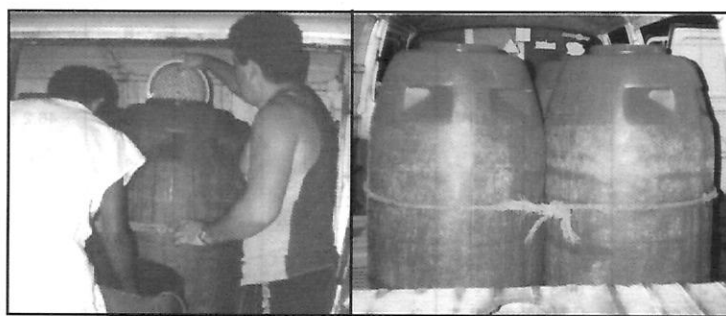


Figura 3 – Transporte dos peixes do cais à empresa. A transferência dos peixes para as bombonas de 250 l, com água do sistema da empresa ou coletada no local de desembarque, é efetuada sem aclimatação.

Nos 21 desembarques acompanhados foram coletados 2.717 peixes de 14 espécies e seis famílias, sendo que cerca de 91% das capturas foi representada pelas espécies *Holacanthus ciliaris* (60,47%) e *Pomacanthus paru* (30,55%). As demais espécies não somaram mais que 2,5% das capturas. A média de peixes capturados foi de 129,4 peixes por embarque (Tabela 1). O intervalo de coleta observado neste estudo foi, em média, de apenas uma semana, podendo ser reduzido a até dois dias.

A produção média de 129,4 peixes por viagem mostrou um decréscimo quando comparada aos dados de Nottingham *et al.* (2000) que encontrou valor médio de captura de 142,2 peixes por viagem nos meses de julho a dezembro para o ano de 1998. Entretanto, a composição das capturas não difere muito dos valores encontrados por

Nottingham *et al.* (2000), que verificaram a coleta de 12 espécies e a dominância da captura sobre *H. ciliaris* e *P. paru*, que juntas perfazem 87,5% das capturas. Embora o número de 14 espécies capturadas no período de execução deste trabalho seja levemente superior, a maior participação de *H. ciliaris* e *P. paru* nas capturas pode representar uma pressão maior sobre suas populações naturais. Observa-se que a terceira espécie mais coletada em 1998, *Holacanthus tricolor*, somava 4,9% das capturas (Nottingham *et al.*, 2000) e que no presente trabalho esta espécie não somou 0,5% do total capturado. A espécie *Ocyurus chrysurus*, somando 2,5% das capturas neste trabalho, poderia ter substituído as coletas de *H. tricolor*, entretanto, *O. chrysurus* não tem grande interesse para aquários domésticos e este número expressivo é associado a uma grande exportação para um aquário público na Europa.

Tabela 1 – Produção e descarte de 21 desembarques das capturas de peixes ornamentais marinhos no Ceará no período de outubro de 2001 a janeiro de 2002. Legenda: coletado (C), descartado (D), descartado por estética (ES), descartado por doença (DO) e descartado por problemas de descompressão (DE).

| Espécie | Produção | | | | | Descarte | | | | | |
|----------------------------------|----------|-------|-----|------|-----|----------|----|------|----|------|--|
| | C | | D | | ES | | DO | | DE | | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| <i>Holacanthus ciliaris</i> | 1643 | 60,47 | 171 | 10,4 | 107 | 62,6 | 26 | 15,2 | 38 | 22,2 | |
| <i>Pomacanthus paru</i> | 830 | 30,55 | 99 | 11,9 | 67 | 67,7 | 19 | 19,2 | 13 | 13,1 | |
| <i>Ocyurus chrysurus</i> | 67 | 2,47 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Pomacanthus arcuatus</i> | 54 | 1,99 | 13 | 24,1 | 3 | 23,1 | 6 | 46,2 | 4 | 30,8 | |
| <i>Thalassoma noronhanum</i> | 27 | 0,99 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Acanthurus coeruleus</i> | 23 | 0,85 | 5 | 21,7 | 1 | 20 | 4 | 80 | - | - | |
| <i>Chaetodon striatus</i> | 15 | 0,55 | 2 | 13,3 | - | - | 2 | 100 | - | - | |
| <i>Bodianus rufus</i> | 13 | 0,48 | 2 | 15,4 | 1 | 50 | 1 | 50 | - | - | |
| <i>Holacanthus tricolor</i> | 11 | 0,4 | 4 | 36,4 | - | - | 2 | 50 | 2 | 50 | |
| <i>Halichoeres cyanocephalus</i> | 11 | 0,4 | 1 | 9,1 | - | - | 1 | 100 | - | - | |
| <i>Chaetodon ocellatus</i> | 9 | 0,33 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Gymnothorax funebris</i> | 9 | 0,33 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Halichoeres brasiliensis</i> | 3 | 0,11 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| <i>Chaetodon sedentarius</i> | 2 | 0,07 | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| TOTAL | 2717 | 100 | 297 | 10,9 | 179 | 60,3 | 61 | 20,5 | 57 | 19,2 | |

Os dados de desembarque apresentados indicam que algumas espécies comercializadas (exemplo: *Centropyge aurantonotus*), não compõem a lista das espécies capturadas. Este fato pode estar relacionado ao curto período de acompanhamento, ciclos sazonais de ocorrência da espécie no Ceará, e principalmente a compra de peixes capturados em outros estados como Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e São Paulo, para suprir a demanda dos compradores no exterior.

No presente estudo pode-se observar uma taxa de mortalidade de 10,9 % durante o embarque de peixes marinhos. Este dado pode ser mais representativo quando comparado com os dados de mortalidade zero nas capturas no ano de 1998, provenientes do acompanhamento de apenas quatro embarques (Nottingham *et al.*, 2000). Van Pollen & Obara (1984) citaram taxas de mortalidade de 13% na captura de espécies ornamentais marinhas no Hawaii.

Os peixes ornamentais, por serem criados em aquários domésticos, normalmente de pequeno volume, são preferencialmente capturados jovens (40-80 mm), ocasionando a preocupação com a capacidade das espécies em renovar seus estoques. Segundo Nottingham (2002) a maturação sexual de *Holacanthus ciliaris* parece ser precoce e o mecanismo de reprodução é o hermafroditismo protogênico, o que poderia ser vantajoso, pois a quebra do equilíbrio na proporção sexual poderia ser revertida através da mudança de sexo. Acredita-se que a grande maioria dos indivíduos coletados ainda não contribuiu para o primeiro recrutamento.

A sobrepesca de espécies-chave para o aquarismo pode acarretar no desequilíbrio de todo o sistema ecológico, levando a extinção de diversas espécies correlacionadas (Bartley, 1996). A retirada de peixes como o cirurgião (Acanthuridae) do ambiente acarreta o crescimento descontrolado de algas, as quais sobrepõem os corais levando-os à morte (Wood, 1985). Fazem-se necessárias pesquisas futuras nos pontos de coleta dos peixes ornamentais a fim de quantificar e qualificar a população ali existente, bem como definir o impacto ambiental sofrido pela população presente, determinando quais espécies podem ser consideradas espécies-alvo e qual a cota de extração por um dado período. Sabe-se que a demanda de peixes ornamentais marinhos e estuarinos é sazonal apesar de ser um "hobby", sendo o melhor período de exportação para países de regiões temperadas entre os meses de outubro a abril, que coincide com o inverno no hemisfério norte, quando as pessoas dedicam-se com maior frequência aos "hobbies". Poderá esse período coincidir com a época de reprodução das espécies mais exploradas? Esta é uma das perguntas que devem ser respondidas o mais breve possível.

Segundo LABOMAR/IMAT/IBAMA (1997), apesar da importância biológica e econômica no Estado do Ceará das comunidades recifais, a informação disponível a respeito das espécies de peixes ornamentais marinhos é escassa e insuficiente para elaboração de planos de manejo, com o agravante de que, nos últimos três anos, a exploração desses peixes tem aumentado consideravelmente.

Manejo dos peixes nas empresas exportadoras

O sistema das empresas varia muito em relação a infra-estrutura física, capacidade de estoque e tecnologia de tratamento e manutenção da água. A bateria de aquários pode ser constituída por aquários individuais ou grandes aquários de estocagem para recebimento dos peixes e estoque excedente (Figura 4).

Algumas empresas utilizam apenas filtragem biológica com "bioballs" ou lã de vidro e cascalho para tratamento da água. Dentre as empresas visitadas, duas (Empresas A e B) apresentaram melhor nível tecnológico, com investimentos na melhoria da qualidade da água. O sistema de tratamento destas empresas continham aeração, filtragem biológica com "bioballs", filtragem química com ozônio, esterilização com raios ultravioleta e removedor de proteínas (Skimmer). Dentre estas empresas, uma única apresentava também uma piscina para decantação de material particulado

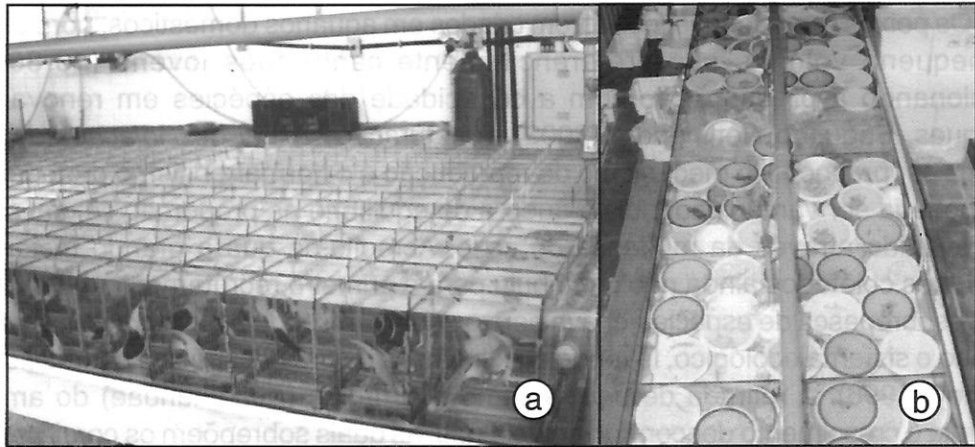


Figura 4 – Sistema de aquários de duas empresas exportadoras. (a) Peixes estocados em pequenos compartimentos e (b) peixes estocados em basquetas plásticas. Notar a grande densidade de estocagem em b.

e resfriador, mantendo a temperatura da água em torno de 24°C, evitando doenças. Uma empresa faz uso de quarentena, deixando os peixes por dois dias em um “tanque de chegada”, separado do sistema principal (Figura 5).

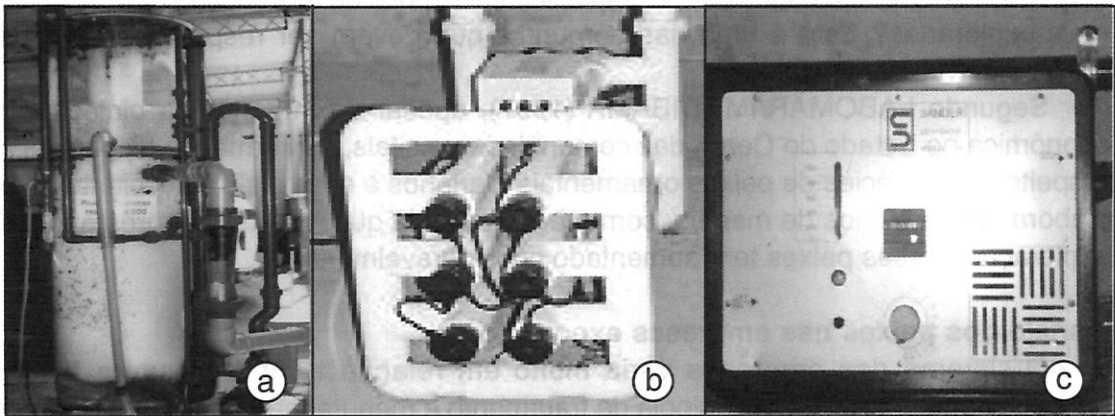


Figura 5 – Sistema de Filtração e esterilização com (a) skimmer, (b) luz ultra-violeta e (c) ozônio

Observações na Empresa A mostraram maior mortalidade nos peixes mantidos no sistema de estocagem durante uma semana do mês de janeiro. Essa mortalidade possivelmente foi decorrente do uso da água da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), utilizada para repor o nível de água do sistema perdido por evaporação. O período de mortalidade coincidiu com as mudanças no tratamento da água da CAGECE, que trocou o sulfato de alumínio por hidróxido de alumínio e foi

adicionada maior quantidade de cloro no tratamento. Na empresa B este problema não foi observado por ter sido usado água pluvial para completar o nível de água do sistema.

A recepção dos peixes nas empresas é feita com um período de descanso dos animais, para posterior seleção. Na triagem os peixes são separados de acordo com a espécie, contados e mantidos separadamente dentro do sistema. A separação pode ser feita mantendo os peixes dentro das basquetas ou em compartimentos individuais dentro dos aquários.

Do total de peixes capturados em mar aberto, 10,9% foi descartado, valor semelhante ao apontado (10,3%) por Nottingham *et al.* (2000). Os indivíduos de menor tamanho foram os mais descartados, provavelmente devido às agressões mútuas sofridas durante a captura, pois todos os peixes coletados são mantidos em um mesmo reservatório durante o mergulho (Nottingham *et al.*, 2000). Dos descartes 60,3% ocorreu por problemas de estética, 20,5% por enfermidades e 19,2% por problemas decorrentes da descompressão ineficiente nos peixes (Tabela 1).

Dentre os indivíduos descartados por estética, constando daqueles feridos e que perderam escamas, existem também aqueles que apresentam anomalias na formação de suas nadadeiras ou em outra estrutura do corpo. Este fato merece estudos posteriores, a fim de esclarecer se essas deformações têm base genética, podendo vir a formar, em longo prazo, uma população defeituosa.

Os descartes por doenças representaram 20,5%, sendo a Empresa B responsável pela maioria. Segundo um dos exportadores esse percentual de descarte já foi maior em anos anteriores e atualmente é minimizado por três motivos: (1) a grande demanda do produto, não havendo, portanto, tempo hábil para se verificar os sintomas das doenças; (2) as empresas passaram a investir em tecnologia para evitar doenças ocasionadas pela baixa qualidade de água, como por exemplo, a utilização de resfriadores de água e esterilização de água através de filtros ultravioleta e (3) a pressão do mercado de exportação que força a saída das empresas que não mantêm a qualidade do produto.

A infestação por bactérias é a causa mais freqüente de mortalidade de peixes em aquários (Wood, 1992). Embora o peixe em seu ambiente natural esteja cercado de bactérias, seu sistema imunológico encontra-se em equilíbrio e, quando submetido a altos níveis de estresse, choque térmico e químico, torna-se debilitado e passível às infestações (Bassleer, 1996).

A temperatura ótima para peixes ornamentais marinhos encontra-se em torno de 26°C e o resfriamento do sistema de estocagem contribui na diminuição da taxa de proliferação de doenças. Isso se deve ao fato de que em baixas temperaturas o ciclo de reprodução dos organismos patogênicos é retardado em até seis dias (Moe Jr., 1992). Essa forma de minimizar as perdas foi constatada na Empresa A onde há um resfriador ("chiller").

Em relação ao descarte por descompressão (19,2%), que ocupou o terceiro lugar

neste estudo, os indivíduos mais afetados foram os da família Pomacanthidae. Em vários exemplares de *Holacanthus ciliaris* descartados e dissecados, o intestino estava inchado e deslocado, perfurando e adentrando a bexiga natatória (Mara Nottingham, comunicação pessoal).

Vale salientar que todos os peixes vivos descartados, inclusive os que são descartados por doença ou descompressão, são devolvidos ao mar. Desta forma evita-se o risco de contaminação dos outros peixes mantidos no sistema e não há o custo com medicamentos para tratamento do indivíduo doente (Figura 6). Geralmente este descarte é feito no próprio cais de desembarque.

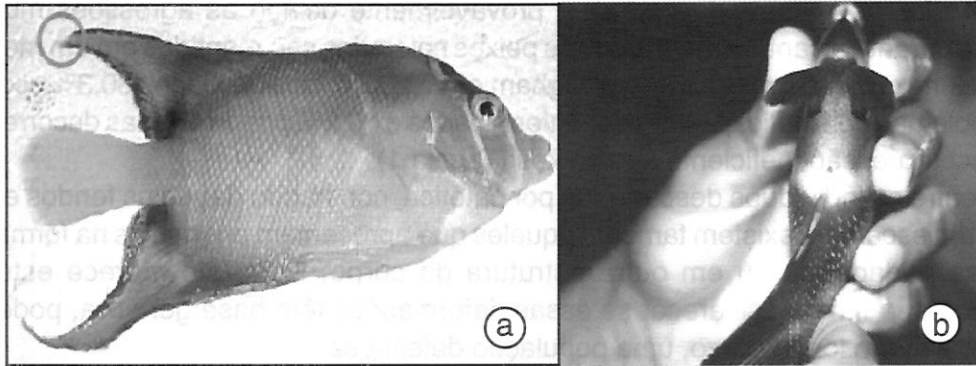


Figura 6 – Exemplos de motivos de descartes de Peixes – (a) extremidade da nadadeira dorsal cortada e (b) ventre inchado decorrente de uma descompressão ineficiente.

De acordo com o relato de alguns exportadores, no início das exportações no Ceará, década de 90, inúmeros foram os problemas enfrentados pelas empresas, sem uma seleção prévia dos exemplares para a exportação. Os prejuízos das empresas chegavam a marca de até 40% do total da carga. Atualmente já se consegue minimizar esse problema. Nos países importadores, onde o aquarismo é altamente desenvolvido e difundido, o público é bastante rigoroso com a qualidade do produto, o que justifica a alta taxa de descarte por estética.

Desde o momento em que o peixe chega à empresa até o momento em que se inicia o processo de exportação, os peixes marinhos e estuarinos permanecem um mínimo de 48 horas no sistema, para que se processem a digestão e a eliminação do conteúdo estomacal, evitando assim, a contaminação da água da embalagem durante a exportação. Em média, os peixes são mantidos na empresa por três dias, pois um tempo maior que esse implica em ter que alimentar os peixes ou tratá-los contra enfermidades, aumentando os custos de manutenção.

Os principais problemas identificados no processo de manutenção dos peixes nas empresas são:

- Coleta de água sem tratamento: a água coletada no cais pesqueiro ou nas

praias para reabastecer o sistema de aquários de algumas empresas, não recebe tratamento de esterilização;

- Aclimatação inadequada: os peixes são transferidos diretamente do barco para bombonas de 250 litros com água do sistema da empresa com características físico-químicas diferentes da água no tanque da embarcação, aumentando o estresse e diminuindo a resistência imunológica dos peixes;
- Elevada taxa de estocagem: aumenta a concentração de resíduos tóxicos e microorganismos contribuindo para a proliferação de doenças. A qualidade da água é fator preponderante para que a empresa tenha uma baixa taxa de mortalidade e rejeição dos peixes, bem como, apresente produto de boa qualidade e garanta o seu espaço no mercado internacional;
- Sistema de filtração precário: algumas empresas possuem apenas filtração mecânica e biológica e trabalham com altas densidades de estocagem, o que pode acarretar numa má qualidade da água.

Comercialização

O processo de comercialização dos peixes ornamentais se inicia com a venda pelos próprios pescadores, diretamente às empresas exportadoras. Em alguns casos, como na coleta de cavalos-marinhos, existem intermediários que encomendam os peixes de coletores e os revendem aos exportadores.

Na coleta em estuários, alguns exportadores financiam a compra do material para a manutenção dos peixes e em troca garantem a exclusividade do fornecimento.

Na coleta em mar aberto, poucas empresas são proprietárias das embarcações, sendo os riscos da pesca quase que exclusivos dos proprietários das embarcações e dos pescadores. Os peixes que chegam mortos à as empresas e os que são descartados por problemas estéticos, como por exemplo, ferimentos e abdômen inchado decorrente de uma descompressão ineficiente, não são pagos a quem os capturou. Somente os sobreviventes com aspecto externo bom são comprados; o pagamento aos produtores é feito com base em um relatório (geralmente verbal) de descarte, mortalidade e aproveitamento das capturas.

Para os dados de comercialização, foram considerados somente os peixes vendidos para o exterior, já que as exportações representam cerca de 90% dos peixes negociados no Brasil. Entretanto, a metodologia para o envio dos peixes ao exterior é a mesma para o comércio interno.

Para que as exportações aconteçam, primeiramente o interessado em fazer a compra entra em contato com as empresas exportadoras e fazem uma encomenda, definindo as espécies, as quantidades e os tamanhos dos indivíduos requeridos.

Para cumprir a encomenda, o exportador executa o processo de seleção dos peixes. Aqueles selecionados são acondicionados em embalagens plásticas individuais, consistindo de dois sacos plásticos, um dentro do outro com jornal entre os mesmos. O jornal é utilizado para minimizar o estresse do peixe, evitando que o mesmo perceba

o meio externo. Cada embalagem é preenchida com 1/3 de seu volume em água. Em alguns casos, antes de serem acondicionados nos sacos, os peixes são pressionados no ventre para a evacuação das fezes e evitar a contaminação da água pelos compostos amoniacais.

Os sacos plásticos com os peixes são inflados com oxigênio puro e lacrados com elástico ou grampos. Os cantos inferiores dos sacos podem ser dobrados e fixados com fita adesiva para evitar que os peixes furem o saco com os espinhos de suas nadadeiras. Após o lacre, os sacos são acondicionados em caixas de isopor ou papelão, que são vedadas com fita adesiva. As caixas lacradas são então remetidas para o embarque (Figura 7). As caixas de isopor, em condições climáticas amenas, impedem alterações na temperatura de acondicionamento dos peixes. Em algumas empresas, quando o local de destino apresenta temperaturas muito baixas, as caixas de isopor são climatizadas através de um resfriador.

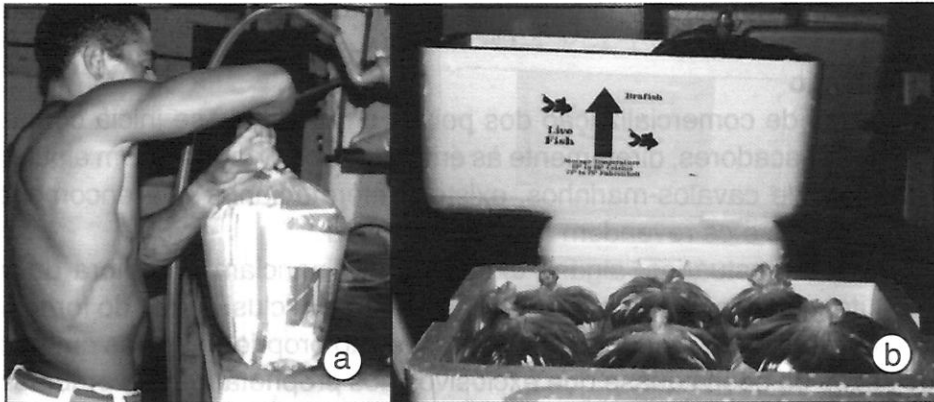


Figura 7 – Embalagem dos peixes para a exportação: (a) o peixe é colocado em saco plástico com dois terços do volume com oxigênio puro, sendo posteriormente lacrado com grampo de aço ou elástico e (b) os sacos com os peixes são acondicionados em caixas de isopor para a viagem.

O processo de embalagem dos peixes é iniciado aproximadamente quatro horas antes do embarque, para reduzir o tempo de permanência dos peixes nos sacos, minimizando assim os riscos de contaminação da água e a conseqüente mortalidade dos peixes. Segundo informações dos exportadores, desta maneira os peixes podem sobreviver até 72 horas nessas embalagens. É evidente que quanto maior o tempo no transporte, maior será a mortalidade. Da captura até o recebimento da carga pelo importador, os peixes passam em torno de sete dias, sendo dois dias durante a captura, dois a três dias na empresa, e um a dois dias no trajeto aéreo.

Em nove remessas de peixes para o exterior foi comercializado um total 1.636 peixes de 28 espécies. As cinco especiais mais exportadas foram *Holacanthus ciliaris* - 16,9%, *Hippocampus erectus* - 15,3%, *Gobiosoma evelinae* - 13,5%, *Pomacanthus*

paru – 10,6% e *Gramma loreto* – 6,9% (Tabela 2). É importante destacar que muito provavelmente as espécies exóticas *Gobiosoma evelynae* e *Gramma loreto* eram na verdade as espécies *Elacatinus figaro* e *Gramma brasiliensis*, ambas da costa brasileira (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Tabela 2 – Número de peixes comercializados e mortalidade estimada para nove exportações no ano de 1998. Legenda: S-sobrevivência, M-mortalidade.

| Espécies | Valores | | | | Total | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| | S | % | M | % | n | % |
| <i>Holacanthus ciliaris</i> | 272 | 94,4 | 16 | 5,6 | 288 | 16,9 |
| <i>Hippocampus erectus</i> | 251 | 96,5 | 9 | 3,5 | 260 | 15,3 |
| <i>Gobiosoma evelynae*</i> | 225 | 97,8 | 5 | 2,1 | 230 | 13,5 |
| <i>Pomacanthus paru</i> | 176 | 97,8 | 4 | 2,2 | 180 | 10,6 |
| <i>Gramma loreto*</i> | 116 | 99,1 | 1 | 0,9 | 117 | 6,9 |
| <i>Acanthurus coeruleus</i> | 85 | 98,8 | 1 | 1,2 | 86 | 5,1 |
| <i>Chylomycterus schoepfi</i> | 79 | 98,8 | 1 | 1,3 | 80 | 4,7 |
| <i>Holacanthus tricolor</i> | 61 | 89,7 | 7 | 10,3 | 68 | 4,0 |
| <i>Chaetodipterus faber</i> | 55 | 91,7 | 5 | 8,3 | 60 | 3,5 |
| <i>Centropyge aurantonotus</i> | 55 | 93,2 | 4 | 6,8 | 59 | 3,5 |
| <i>Acanthurus bahianus</i> | 45 | 100,0 | 0 | 0,0 | 45 | 2,6 |
| <i>Bodianus rufus</i> | 21 | 95,5 | 1 | 4,5 | 22 | 1,3 |
| <i>Anisotremus virginicus</i> | 20 | 100,0 | | 0,0 | 20 | 1,1 |
| <i>Dactylopterus volitans</i> | 20 | 100,0 | 0 | 0,0 | 20 | 1,1 |
| <i>Diodon hystrix</i> | 20 | 100,0 | 0 | 0,0 | 20 | 1,1 |
| <i>Ophioblennius atlanticus</i> | 20 | 100,0 | | 0,0 | 20 | 1,1 |
| <i>Ogcocephalus spp.</i> | 15 | 93,8 | 1 | 6,2 | 16 | 0,9 |
| <i>Pomacanthus arcuatus</i> | 15 | 100,0 | 0 | 0,0 | 15 | 0,9 |
| <i>Rhinobatos armatus*</i> | 15 | 100,0 | | 0,0 | 15 | 0,9 |
| <i>Antennarius multiocellatus</i> | 12 | 92,3 | 1 | 7,7 | 13 | 0,7 |
| <i>Bodianus pulchelus</i> | 13 | 100,0 | 0 | 0,0 | 13 | 0,7 |
| <i>Halichoeres cyanocephalus</i> | 8 | 61,5 | 5 | 38,5 | 13 | 0,7 |
| <i>Balistes vetula</i> | 7 | 70,0 | 3 | 30,0 | 10 | 0,6 |
| <i>Pareques acuminatus</i> | 10 | 100,0 | 0 | 0,0 | 10 | 0,6 |
| <i>Halichoeres maculipinna</i> | 10 | 100,0 | | 0,0 | 10 | 0,6 |
| <i>Antennarius biocellatus*</i> | 5 | 100,0 | | 0,0 | 5 | 0,3 |
| <i>Lactophrys polygonia</i> | 3 | 100,0 | | 0,0 | 3 | 0,9 |
| <i>Antennarius spp.</i> | 2 | 100,0 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| Total | 1636 | 96,2 | 64 | 3,8 | 1700 | 100,0 |

* - espécies da costa brasileira com identificação provavelmente errada.

O total de peixes comercializados não tem sido controlado efetivamente pelos órgãos governamentais e existe uma grande dificuldade na fiscalização das exportações, pois não há um guia de identificação das espécies de peixes ornamentais brasileiros e os fiscais não tem como identificar as espécies. Quanto ao preenchimento das guias utilizadas para a comercialização, muitas empresas identificam erroneamente ou propositadamente as espécies comercializadas e, no caso das exportações de peixes marinhos que têm cotas anuais por espécie e por empresa, os

valores registrados podem ser referentes a outra espécie e, desta, forma, todo o controle será falho. Entre as espécies *Pomacanthus paru* e *Pomacanthus arcuatus*, observa-se a existência de diferenças sutis no estado de juvenis que, quando não são reconhecidas, levam a uma identificação errônea. De acordo com Monteiro-Neto *et al.* (2003) a identificação errada de espécies em guias de exportação do IBAMA era fato freqüente, sendo um exemplo os cavalos-marinhos *Hippocampus reidi* ou *H. erectus*, identificados como *Hippocampus kuda*. Atualmente existe a Instrução Normativa IBAMA nº 56 de xx de outubro de 2004, que lista as espécies de peixes marinhos e estuarinos nativos permitidos à comercialização para fins ornamentais, cessando o problema de identificação errada das espécies.

A exportação (ilegal) de invertebrados marinhos como ornamentais foi reportada por Gasparini *et al.* (no prelo). Estes autores listam grupos de invertebrados vendidos para o mercado externo e, para a exportação de qualquer espécie aquática é necessária uma autorização de exportação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que atualmente não autoriza a exportação de invertebrados marinhos com fins ornamentais. Diante do exposto, torna-se evidente a melhoria na fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Com uma produção média de 129,4 peixes por embarque e sabendo que a espécie *Holacanthus ciliaris* representa 60,5% deste valor, estima-se a captura mínima de 78 exemplares desta espécie por embarque, 312 exemplares por mês e cerca de 3.700 anualmente. A cota estabelecida na legislação permite a exportação de 3.500 exemplares de *H. ciliaris* por empresa por ano, que está muito próximo ao valor capturado pelas empresas e não impossibilitaria a viabilidade econômica das mesmas. Para o total de peixes comercializados pelo Ceará, considerando que quatro empresas atuam no Estado, anualmente seriam capturados no mínimo cerca de 24.800 exemplares destas duas espécies, sendo 15.000 de *H. ciliaris* e 7.600 de *Pomacanthus paru*. Os valores oficiais em torno de 15.000 indivíduos exportados por ano (Monteiro-Neto *et al.*, 2003), entre 1995 e 2000, foram apontados como subestimados. Este fato que é evidenciado nesta pesquisa, pois seriam capturados cerca de 24.800 indivíduos anualmente e a exportação é o carro chefe da comercialização no Estado.

A mortalidade nas exportações foi de 3,8% do total de peixes comercializados. Alguns exportadores declararam que atrasos nos vôos internacionais têm ocasionado grandes mortalidades no carregamento de peixes, além da falta de cuidados no recebimento da carga pelo importador em locais com baixas temperaturas, pois a grande variação de temperatura entre o interior das caixas e o meio externo pode provocar choque térmico nos peixes.

No processo de captura e exportação de peixes ornamentais marinhos em Porto Rico foi registrada uma mortalidade de 10 a 20% (Sadovy, 1992). O valor da taxa de mortalidade encontrado por Wood (1985) para indústria aquarística no Sri Lanka foi de 10%, desde a captura até a venda para o aquarista. A mortalidade registrada de 3,8% dos peixes exportados não representa a realidade. Existem dois problemas com estes

dados: (1) os valores de mortalidade declarada pelo importador pode ser maior para pagar um valor menor, já que o total é calculado por peixe vivo; (2) os dados cedidos pelos exportadores podem ser referentes somente aos relatórios DOA (“Dead on Arrival”) que registraram menores mortalidades.

Os problemas verificados no processo de comercialização de peixes ornamentais marinhos foram:

- Má qualidade da água utilizada nas embalagens: provoca estresse nos peixes reduzindo a sobrevivência dos animais. A água para embalagem deve ser estocada em sistema separado do sistema de aquários.
- Tipos de embalagens: as embalagens de papelão para o transporte são menos resistentes às variações térmicas. As mais adequadas são as caixas isotérmicas (isopor).
- Tempo de vôo prolongado: vôos longos, conexões excessivas e atrasos imprevistos podem resultar em maior mortalidade decorrente da deterioração na qualidade da água.
- Compartimento de carga inadequado: os peixes devem ser transportados em compartimento de carga pressurizado para evitar choques térmicos e doenças descompressivas.
- Necessidade de aclimação: a falta de aclimação e cuidados durante o desembarque e transporte dos peixes, principalmente em locais de alta latitude durante o inverno, podem aumentar a mortalidade.

Além das questões oriundas da captura, transporte e comércio de peixes ornamentais marinhos em cativeiro, alguns pontos decorrentes da ação antrópica no ambiente devem ser discutidos. Os pontos de coletas recebem uma forte pressão de pesca, principalmente os que se encontram próximos à costa por implicar em menor custo de produção. Segundo os mergulhadores, nos pontos de coleta que sofrem maior esforço de pesca a população de algumas espécies é visivelmente menor que em anos anteriores. Esse fato é embasado por Wood (1985) que comenta que no Sri Lanka os recifes próximos à costa são os mais visados por mergulhadores para coleta de peixes ornamentais.

A quantidade de peixes ornamentais marinhos exportados quando relacionados aos de água doce, ainda é bastante inferior, todavia o valor monetário envolvido equiparase, devido o alto valor unitário do peixe ornamental marinho (Tlusty, 2002). Os peixes ornamentais marinhos importados em 1992 pelos Estados Unidos representaram somente 4% do total de importações. Porém, quando observado o valor monetário, encontraram um percentual de 20% do total geral (Chapman *et al.*, 1997). Nos Estados Unidos, a indústria de peixes ornamentais é o segmento que mais cresce dentro da Aqüicultura (USDA, 1994), sendo o principal importador da produção cearense e tendo, no período de 1995 a 1997, importado 28.335 peixes ornamentais marinhos (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1997).

A pesca de peixes ornamentais no Ceará, de acordo com Nottingham *et al.* (2000) e dados desta pesquisa, consistem numa das atividades menos predatórias em relação ao meio ambiente, o que não se pode dizer em relação a outras pescarias, como a de lagosta com caçoeira e a de camarão com rede de arrasto. A atividade de pesca da lagosta no Ceará com rede degradou o ambiente ecológico pondo em risco a sobrevivência de diversas espécies que dependiam daquele habitat, provocando um decréscimo na produtividade pesqueira (Moreira, 1977).

Outro ponto a ser levado em consideração diz respeito ao turismo irresponsável, que também contribui para a degradação dos ambientes, destruindo mais corais em menor tempo, que qualquer outra atividade. Os corais duros levam diversos anos para crescerem alguns centímetros, logo não se consegue recompor o ambiente degradado em pequeno espaço de tempo.

Outra forma de minimizar a pressão sobre os estoques naturais seria o cultivo dos principais animais em sistemas fechados ou semi-abertos (Hoff, 1996). O primeiro peixe marinho reproduzido em cativeiro com sucesso foi o peixe palhaço, *Amphiprion* spp. que continuam a liderar a lista dos passíveis de reprodução em cativeiro. Atualmente, cerca de trinta espécies marinhas são reproduzidas nestas condições, entre elas *Anisotremus virginicus*, *Bodianus rufus*, *Mycrospathodon chrysurus*, *Pomacanthus arcuatus*, *Pomacanthus paru*, *Gobiosoma oceanops*, *Centropristes melanus* e *Dascyllus trimaculatus* (Hoff, 1996; Wabnitz *et al.*, 2003). Sabe-se que o cultivo por si só não soluciona o problema, mas o peixe produzido em cativeiro é preferido por lojistas pelo produto de melhor qualidade, fácil adaptação em aquários além de incentivar a não-captura.

Paralelamente, faz-se necessário uma mudança na mentalidade dos empresários, voltada para a conscientização de que preservar também implica numa pesca garantida em longo prazo. O pensamento errôneo da maioria, que têm como conceito de conservação todas as formas de 'não comércio' ou 'não captura', prejudicam também o desenvolvimento do mercado.

Existe ainda muita desinformação, não só por parte dos coletores, que seriam os mais atingidos por dependerem diretamente das coletas, mas também dos empresários, os quais deveriam estar apoiando pesquisas e formas de conservação pensando na manutenção da atividade.

Segundo alguns pesquisadores, não seriam leis de proteção que tornariam a atividade maior e mais eficaz, e sim um plano de ordenamento e manejo sustentável para a atividade, onde seria exigido o conhecimento da dinâmica do recurso explorado, da sócio-economia deste recurso e, no caso dos peixes ornamentais, do mercado internacional (Revista Amazônica, 2000).

CONCLUSÃO

A exploração de peixes ornamentais marinhos é uma atividade importante, principalmente se olhada pelo lado sócio-econômico, uma vez que gera divisas, renda

e emprego a diversos setores relacionados à pesca.

É importante que o setor pesqueiro e as empresas de comercialização invistam em tecnologias de pesca e manutenção dos indivíduos para evitar a mortalidade e o descarte dos indivíduos e, conseqüentemente, diminuir a pressão de pesca sobre os estoques naturais. Dentre estas ações destacam-se: (1) padronizar o tamanho dos peixes estocados e diminuir a densidade nos reservatórios durante o mergulho, evitando agressões e ferimentos; (2) minimizar o tempo de desembarque e transporte até as empresas, contribuindo para diminuir o estresse dos peixes, sendo um fator determinante para a adaptação e a sobrevivência nos aquários; (3) garantir a aeração dos reservatórios de manutenção dos indivíduos, em eventuais falhas de energia elétrica, pelos coletores ou empresas, com bombas à pilha ou geradores; (4) incrementar o sistema de filtração com filtragem mecânica, biológica e química, além de esterilizadores.

É urgente a necessidade de pesquisas dirigidas ao estudo de estoques naturais de peixes ornamentais, bem como sobre a biologia das espécies. O embasamento científico pode subsidiar políticas de preservação, gerando o ordenamento da pesca de peixes ornamentais marinhos através de normas que regulamentem o tamanho mínimo de captura, período e locais de pesca, assim como outras medidas que permitam uma pesca sustentável.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis por financiar parte da pesquisa e aos coletores, comerciantes e exportadores de peixes ornamentais marinhos do Ceará, que abriram as portas para o registro fotográfico dos processos que envolvem a exploração de peixes ornamentais marinhos e cederam as informações utilizadas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ALBUQUERQUE-FILHO, A. C. **Revisão Bibliográfica e Documental de Dados Biológicos e Comerciais de Peixes Ornamentais no Brasil**. Dissertação de Mestrado, Curso de Mestrado em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- BARTLEY, D. M.; SUBASINGHE, R. P. Historical aspects of international movement of living aquatic species. **Rev. Scien. et Tech.**, v. 15, n. 2, p. 387-440, 1996.
- BASSLEER, G. **Colorguide of tropical fish disease**. Bassleer Biofish, 270 p., Belgium, 1996.
- BELLWOOD, D.R., Hughes, T.P., Folks, C., Nyström, M.. Confronting the Coral Reef Crisis. **Nature**. v. 429, p. 827-833, 2004.
- CHAO N. L.; MARCON, J. L. **Projeto Piaba: Buy a fish save a tree**. In: Relatório da Reunião Técnica sobre a pesquisa e ordenamento da pesca de peixes ornamentais na região Norte do Brasil, Brasília, 2003.

- CHAPMAN, F. A., FITZ-COY, S. A., Thunberg, E.M. & Adams, C.M. United States of America trade in ornamental fish. **Journ. of the World Aquac. Soc.**, v.28, n.1, p. 1-10, 1997.
- Côté, I.M., Reynolds, J.D. Tropical Fish: Explosions and Extinctions. **TREE**. v. 13, p. 475-476, 1998.
- DENIS, I. R. M. **Exportação de Peixes Ornamentais - 1970/1976**. SUDEPE, (Série Documentos Técnicos), n. 32, p. 119-158, Brasília, 1985.
- GASPARINI, J. L.; FLOETER, S. R., FERREIRA, C. E. L.; SAZIMA, I. Marine ornamental trade in Brazil. **Biodiversity and Conservation**. No prelo.
- HOAR, W. S. Reproduction. p.1-72. In: Hoar, W.S. & Randall, D.J, **Fish Physiology**, v.3. Academic Press, New York, 1969.
- HOFF, F. H. Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish. **Aquaculture Consultants Inc.**, 1996, 211p.
- HUMANN, P. Reef fish identification: Florida, Caribbean, Bahamas. Jacksonville: **New World Publications Inc.**, 396p, 1999.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da pesca de peixes ornamentais marinhos no Brasil**. Tamandaré, 2000.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Reunião nacional sobre regulamentação específica para a exploração de peixes ornamentais marinhos**. Fortaleza, 2003;
- LABOMAR - Laboratório de Ciências do Mar/ IMAT – Grupo de Ictiologia Marinha Tropical/ IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Diagnóstico da exploração e comercialização de peixes ornamentais marinhos no Ceará**. Fortaleza, 1997.
- LABOMAR - Laboratório de Ciências do Mar/ IMAT – Grupo de Ictiologia Marinha Tropical/ IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Projeto Peixes Ornamentais: Ordenamento da Exploração de Peixes Ornamentais Marinhos**. Fortaleza, 1998.
- IMA - INTERNATIONAL MARILIFE ALLIANCE. **Training manual for catching aquarium fish**. Philippines, Quezon City, 1998.
- LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E.; MILLER, R. R. & PASSINO, D. R. M. **Ichthyology**. 2^a ed. John Wiley & Sons, 506p, New York, 1977.
- MILLS, D. **Peixes de aquário**. Ediouro, Rio de Janeiro, 1998.
- MOE JR., M. A. Rearing Atlantic Angelfish. **Marine Aquarist**. v. 7, n. 7, 1976.
- MONTEIRO-NETO C.; CUNHA F. E. A.; NOTTINGHAM M. C.; ARAÚJO M. E.; ROSA I. L.; BARROS G. M. L. Analysis of the marine ornamentals trade at Ceará State, Northeast Brazil. **Biod. Conservation**. v.12, p. 1287–1295, 2003.
- MOREIRA, M. N. R. **A pesca no Ceará - Oportunidades de investimento no setor pesqueiro**. IPLANCE. 129 p., Fortaleza, 1977.

- MOYLE, P. B. & CECH, J. J JR. **Fishes: An Introduction to Ichthyology**. 2ª ed. Prentice Hall Inc., 559p., New Jersey, 1988.
- NOTTINGHAM, M. C., CUNHA, F. E. A., MONTEIRO-NETO, C. Captura de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará. **Arq. Cienc. Mar**, v. 33, p. 113-118, 2000.
- NOTTINGHAM, M. C. **Biologia Reprodutiva do peixe-anjo *Holacanthus ciliaris* (Perciformes: Pomacanthidae)**. Dissertação de mestrado, Curso de Mestrado em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 102p., Fortaleza, 2002.
- PAULY, D., CHRISTENSEN, W., GUÉNETTE, S., PITCHER, T., SUMAILA, U. R. WALTERS, C. J., WATSON, R., ZELLER, D. Towards Fisheries Sustainability, **Nature**, v. 418, p. 689-695, 2002.
- REVISTA COMCIÊNCIA. **Amazônia - Interesse e Conflitos**. Peixes ornamentais garantem a economia de Barcelos-AM. Novembro de 2000. Disponível em: <http://www.comciencia.br>. Acesso em 05 de abril de 2002.
- SADOVY, Y. **A preliminary assessment of the marine aquarium export trade in Puerto Rico**. Proc 7th Int Coral Reef Symp, v. 2, p. 1014-1022, 1992.
- SAMPAIO, C. L. S. & ROSA, I. L. Comércio de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. João Pessoa, **Bol. Soc. Brasil. Ictiologia**, 71p., 2003.
- SANTOS, E. **Nossos peixes marinhos**. Ed. Italia, 265 p., 1982,
- TLUSTY, M. The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. **Aquaculture**, v. 205, p. 203-219, 2002.
- USDA. Aquaculture: Situation and outlook report. **Economic Research Service**, U.S. Department of Agriculture. ASQ-12, 1994.
- VAN POLLEN, H. W.; OBARA, A. M. Hawaii's marine aquarium fish industry profile. **Studies on marine economics**, n. 3, p. 1-21, 1984.
- WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. **From ocean to aquarium: the global trade in marine ornamental species**. UNEP-WCMC, 64p, Cambridge, 2003.
- WHITTINGTON, M.; PEREIRA, M.A.M.; GONÇALVES, M.; COSTA, A. **Uma Investigação ao Comércio de Peixe Ornamental em Moçambique**. Maputo, 2000.
- WOOD, E. **Exploitation of coral reef fishes for the aquarium trade**. Marine Conservation Society, UK, 121p., 1985.
- WOOD, E. Trade in tropical marine fish and invertebrates for aquaria: proposed guidelines and labeling scheme. A report for the Marine Conservation Society, 36 p., 1992.

O ORDENAMENTO DA EXPLOTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS NO BRASIL

Mara C. Nottingham^{1 2}
Glaura Maria Leite Barros¹
Maria Elisabeth Araújo^{2 3}
Irecê Maria de Lucena Rosa⁴
Beatrice Padovani Ferreira³
Tâmara Regina Ricardo Mello⁵

RESUMO

O mercado de peixes ornamentais representa uma atividade bastante significativa quando olhadó sob os aspectos econômico, social e ambiental. Trata-se de uma indústria global e multimilionária que gera empregos e pode provocar alterações no meio ambiente com a coleta de animais jovens na natureza e com a piscicultura. No Brasil, a pesca de peixes ornamentais se iniciou no final da década de 70 e se expandiu em meados da década de 80. Embora constitua uma parcela menor do volume de peixes comercializados, a exploração de peixes ornamentais marinhos no país é praticada exclusivamente sobre os estoques naturais. A realidade extrativista deste comércio e a falta de regulamentação sobre a exploração até o ano de 2004 geraram a necessidade de criação de medidas de regulamentação que controlassem a pressão sobre as populações naturais. Neste trabalho é apresentado um panorama sobre o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil, com base nos resultados de reuniões técnicas promovidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e com a colaboração de pesquisadores, setor produtivo e sociedade civil organizada. A caracterização do setor, o levantamento dos diversos problemas inerentes à atividade e as recomendações geradas pelas discussões nas reuniões técnicas, fundamentaram as medidas de ordenamento adotadas pelo IBAMA. Primeiramente, no ano de 1996, o IBAMA estabeleceu, como medida de precaução, uma cota de exportação de 5.000 exemplares por espécie/empresa/ano. Após oito anos de discussões e recomendações, foi publicada a Instrução Normativa IBAMA nº 14 de 18/02/2004, que regulamenta a exploração de peixes ornamentais marinhos, definindo uma lista de espécies permitidas à exploração e as suas respectivas cotas de exportação, os petrechos de pesca permitidos e as áreas proibidas à atividade, bem como o congelamento do número de empresas e embarcações que atuam na atividade. Em outubro de 2004, foi publicada a Instrução

¹ Analista Ambiental do IBAMA

² Pesquisadora do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT) – UFPE/UFC.

³ Professora do Departamento de Oceanografia de UFPE e Coordenadora do IMAT.

⁴ Professora do Departamento de Sistemática e Ecologia da UFPB.

⁵ Bióloga – M. Sc.

Normativa IBAMA nº56 revogando a Instrução Normativa IBAMA nº 14, com conteúdo semelhante, mas acrescentando procedimentos específicos à exportação de peixes cuja espécie conste nos apêndices da Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES. As medidas de ordenamento adotadas estão em consonância com as recomendações mundiais para o controle e gestão da pesca de peixes ornamentais marinhos.

Palavras-chave: Peixes ornamentais, peixes recifais, comércio.

ABSTRACT

Management of marine ornamental fish trade in Brazil

The ornamental fish trade represents a meaningful activity when seen through the economical, social, and environmental aspect, once it is a global and multimillionaire industry, generates jobs, and can cause changes in the environment. The extractivist reality of this trade, and the lack of regulation on the exploration until 2004, has generated the need of creating regulation measures to control the pressure on the natural populations. In this work, a panorama is presented on the ordering of ornamental sea fish exploration, based on the information of several technical meetings with the participation of governmental agencies, researchers, the productive sector, and the organized civil society. The characterization of the sector, and the surveying of the several problems related to the activity, as well as the recommendations generated for ornamental fishery management, is detailed through the historical evolution of the discussions in the technical meetings. In 1996, it was established by the IBAMA, in an informal way, an exportation quota of 5,000 units per species per enterprise a year. In 2004, two Normative Instruction were published, which regulate the activity, and define a list of species allowed for exploration, and their respective exportation quotas, the fishing equipment allowed, and the prohibited areas for the activity, as well as the freezing of the number of enterprises and vessels involved in the activity. Such measures are in accordance with the world recommendations for the control and management of fishing ornamental sea fish.

Key words: Ornamental fish, reef fish, marketing.

INTRODUÇÃO

O aquarismo é um hobby consagrado em todo o mundo e tem como foco principal espécies de cores, formas e comportamentos chamativos e graciosos. Acredita-se que cerca de 1,5 a 2,0 milhões de pessoas no globo mantenham aquários marinhos (Wabnitz *et al.*, 2003), constituídos basicamente por espécies associadas aos recifes (Wood, 2001), ambientes onde a ictiofauna exibe grande diversidade e exuberância de padrões de colorido.

Mundialmente são comercializadas cerca de 1.500 espécies de peixes marinhos para fins ornamentais, com uma estimativa de 20 a 30 milhões de indivíduos por ano (Wood, 2001; Wabnitz *et al.*, 2003), representando cerca de 10% do total de organismos

comercializados para o mercado de aquariorfilia (OFI, 2003). O mercado de peixes ornamentais marinhos e de produtos para a aquariorfilia é uma atividade consolidada, que movimenta por ano cerca de 500 milhões de dólares (Moore & Best, 2001; OFI, 2003), sendo de grande importância econômica em muitas regiões, principalmente nos países em desenvolvimento (Andrews, 1990; Cheong, 1996; Davenport, 1996; Chapman *et al.*, 1997).

O Brasil é um reconhecido exportador de peixes ornamentais, tendo iniciado as atividades na década de 70, em Cabo Frio, Rio de Janeiro e expandido o mercado na década seguinte. Em 1998, encontrava-se em sexto lugar nas exportações dos países da União Européia (Monteiro-Neto *et al.*, 2000; Whittington *et al.*, 2000; Wood, 2001; Sampaio & Rosa, 2003). Grande parte das exportações é representada pelos peixes de águas continentais (Chao, 1992; Albuquerque-Filho, 2003; Chao *et al.*, 2003); apenas da região de Barcelos, no médio Rio Negro, Amazonas, entre 28 e 65 milhões de peixes foram exportados durante os anos de 1998 a 2003 (Chao *et al.*, 2003). As espécies marinhas, embora constituam uma parcela menor do volume comercializado, representam um grande incremento de receita, pois o valor unitário dos espécimes é geralmente maior (Barreto, 2002). Sob a ótica conservacionista, um fator de relevada importância do comércio de peixes ornamentais marinhos é a origem dos animais, uma vez que a grande maioria dos exemplares comercializados é extraída do ambiente natural e o cultivo limita-se de 1 a 10% das espécies. Já o mercado de peixes ornamentais de águas continentais, por sua vez, trabalha com um grande número de peixes e de espécies cultivadas, em torno de 90% (Whittington *et al.*, 2000; OFI, 2003).

Qualquer atividade que envolva a extração de recursos naturais deve ser gerenciada por meio de medidas de ordenamento e manejo, para permitir o equilíbrio dos ecossistemas, promover o uso sustentável de seus recursos e garantir a preservação não só deste sistema, mas de todas as entidades biológicas associadas. Neste contexto, para tratar do ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA promoveu seis reuniões técnicas envolvendo além de técnicos deste órgão, pesquisadores de diversas universidades brasileiras e o setor produtivo. Os relatórios das reuniões embasaram a elaboração da Instrução Normativa IBAMA de 14 de fevereiro de 2004 (IN N°14/04), instrumento que atualmente regulamenta a exploração de peixes ornamentais marinhos.

Todo o controle e o gerenciamento da atividade pesqueira foi competência a do Ministério do Meio Ambiente e IBAMA até o ano de 1998. Neste ano foi transferida a área de competência relativa à produção e fomento da pesca ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA/Departamento de Pesca e Aqüicultura – DPA. A divisão de competência tornou o MAPA responsável pela organização e manutenção do Registro Geral da Pesca – RGP, concessão de licenças, permissões e autorizações para o exercício da pesca comercial e artesanal e da aqüicultura. No ano de 1999, foi transferida também para o MAPA, a competência sobre a gestão do uso de recursos

pesqueiros de espécies altamente migratórias e espécies subexploradas ou inexploradas, excetuando-se os mamíferos aquáticos. Ao Ministério do Meio Ambiente – MMA e IBAMA, a sua competência passou a ser a das políticas nacionais do meio ambiente, da preservação, da conservação e a proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e do uso sustentável dos recursos naturais. Além disso, o MMA e o IBAMA permaneceram como órgãos gestores do uso dos recursos pesqueiros sobreexplorados ou ameaçados de sobreexploração, compreendendo fixar normas, critérios e padrões para a pesca.

A estrutura de gestão da pesca no Brasil foi novamente modificada, passando toda a competência do MAPA/DPA, no âmbito da pesca, à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR, através da Medida Provisória Nº 103 de 01 de janeiro de 2003, posteriormente transformada na Lei Nº 10.683, de 28 de maio de 2003,

A divisão e sobreposição de competências entre o MMA/IBAMA e o MAPA/DPA contribuíram para fragilizar a autoridade do IBAMA e gerar dificuldades administrativas e operacionais nos trabalhos referentes ao ordenamento da exploração dos peixes ornamentais marinhos. Dias-Neto (2003) e Marrul-Filho (2003) apresentam um histórico comentado sobre o assunto.

Este artigo tem por objetivo historiar o ordenamento da atividade da pesca de peixes ornamentais marinhos no Brasil, pontuando as discussões, conflitos, recomendações e decisões tomadas de forma participativa com todos os setores envolvidos, com base nos relatórios das Reuniões Técnicas do IBAMA.

MÉTODOS E FONTES DE INFORMAÇÃO

As informações contidas neste artigo foram levantadas nos relatórios das Reuniões Técnicas para o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos (IBAMA, 2000, 2001, 2002a, 2002b, 2003a) promovidas pelo IBAMA e com a participação de pesquisadores de Universidades Federais, Ministério da Agricultura, Ministério do Trabalho e representações de empresários, pescadores, armadores de pesca e sociedade civil organizada. Foram realizadas seis reuniões nacionais para discutir o tema, ocorridas no IBAMA em Fortaleza/CE (1996), CEPENE, Tamandaré/PE (2000), CEPESUL, Itajaí/SC, (2001), IBAMA/Sede, Brasília/DF (2002), IBAMA, Fortaleza/CE (2002) e IBAMA, Fortaleza/CE (2003). Além das reuniões nacionais, foram promovidas reuniões estaduais prévias, para o levantamento de informações que subsidiaram as reuniões nacionais.

Os dados utilizados foram fornecidos pelas Gerências Executivas do IBAMA no estado do Ceará, através de guias de trânsito para a exportação de peixes ornamentais marinhos e, nos estados de Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, por outros meios de controle. Também foram utilizados os dados contidos nos trabalhos do LABOMAR/IMAT/IBAMA (1997; 1998), Nottingham *et al.* (2000), Barreto (2002) e Monteiro-Neto *et al.* (2003), todos para o Estado do Ceará, e para Pernambuco os dados de IBAMA/CEPENE

(1995). Dados gerais do mercado brasileiro foram retirados do relatório da IUCN (Monteiro-Neto *et al.*, 2000).

CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

Estima-se que no ano de 2000 existiam em todo o Brasil, entre 23 e 25 empresas que exportavam ou comercializavam peixes ornamentais marinhos no atacado (Monteiro-Neto, 2000). Entretanto, não existe qualquer estimativa viável do número de pessoas envolvidas na captura. Os seguintes fatores dificultam a estimativa desse número: (1) ausência de caracterização dos coletores como pescadores de ornamentais, (2) flutuação no número de pescadores envolvidos na atividade, (3) dificuldade no acesso aos registros dos pescadores e das embarcações, que passaram a ser efetuados pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP, (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1998).

A situação nos estados brasileiros onde se tem verificado a pesca de peixes ornamentais marinhos é caracterizada a seguir. Observa-se que não há equitabilidade sobre as informações disponíveis para esta atividade no Brasil.

Ceará

Concentra o maior número de dados e informações sobre a pesca de peixes marinhos destinados ao aquarismo no Brasil. Esta constatação está fundamentada nos trabalhos desenvolvidos a partir da parceria entre o IBAMA e o Grupo de Ictiologia Marinha Tropical – IMAT da Universidade Federal do Ceará (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1997 e 1998; Nottingham *et al.*, 2000). Os trabalhos produzidos a partir dessa parceria descrevem a captura, o transporte, a manutenção e a comercialização de peixes ornamentais marinhos no Estado, e, apresentam dados de produção, esforço de pesca e Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Outras informações apresentadas dizem respeito ao número de empresas exportadoras e importadoras, número de pescadores e embarcações e número de espécies e indivíduos comercializados.

Em 1998, havia quatro empresas exportadoras e cinco pontos que comercializavam peixes ornamentais marinhos, cinco embarcações e quatorze pescadores. No ano de 2000 havia oito empresas exportadoras e aproximadamente onze embarcações operando na pesca de peixes ornamentais. Vale ressaltar que neste período estas embarcações eram registradas para a pesca de lagosta ou peixes diversos. Posteriormente as embarcações passaram a ser licenciadas para captura de recursos denominados “diversos não controlados” e, somente em março de 2003, foram emitidas as primeiras licenças de pesca específicas para peixes ornamentais marinhos pela SEAP. Em 2003, havia cinco empresas cadastradas e sete embarcações operando com cerca de 28 pescadores.

O estado do Ceará é um grande fornecedor de peixes ornamentais marinhos, comprando peixes capturados em outros estados e fornecendo espécimes para Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No

mercado Internacional o Estado é fornecedor de dezenove países. Entre os anos de 1995 e 2000 foram exportados 199.304 indivíduos de peixes ornamentais marinhos. As posições para as cinco principais espécies exportadas pelo Ceará no período de 1995 a 2000 podem ser verificadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Ranking das oito principais espécies de peixes ornamentais marinhos exportadas pelos Estados do Ceará, de Pernambuco, da Bahia e do Espírito Santo.

| Espécie | Estado | | | |
|--------------------------------|--------|----|----|----|
| | CE | PE | BA | ES |
| <i>Centropyge aurantonotus</i> | | | | 4º |
| <i>Elacatinus figaro</i> | | | 1º | |
| <i>Gramma brasiliensis</i> | 5º | 2º | 4º | 1º |
| <i>Hippocampus</i> spp | 3º | 1º | 5º | 5º |
| <i>Holacanthus ciliaris</i> | 1º | 3º | 2º | 2º |
| <i>Holacanthus tricolor</i> | | 4º | | 3º |
| <i>Pomacanthus arcuatus</i> | 4º | | | |
| <i>Pomacanthus paru</i> | 2º | | 3º | |

Fonte: IBAMA (2000; 2003a) e Monteiro-Neto et al. (2003)

Paraíba

No ano de 1998 foram concedidas licenças a nove pescadores profissionais para atuar nesta atividade. Em agosto de 2000, apenas uma licença para pescador foi renovada e apenas uma empresa de pequeno porte atuava na comercialização dos peixes.

Pernambuco

Pernambuco é um estado em que a exploração de peixes ornamentais marinhos parece estabelecida, uma vez que a sua comercialização é contínua. Em 1995 havia cinco lojas que comercializavam peixes ornamentais, com apenas duas destas atuando com espécies marinhas. Em 2000 tinham quatro empresas registradas. As espécies mais comercializadas entre os anos de 1998 e 1999 foram cavalo-marinho (*Hippocampus* sp), grama (*Gramma brasiliensis*, Sazima, Gasparini & Moura, 1998), ciliaris (*Holacanthus ciliaris*, (Linnaeus, 1758)) e tricolor (*H. tricolor*, Bloch, 1795) (Tabela 1).

Alagoas

Em Alagoas até o ano de 2000 existia apenas uma empresa registrada que capturava, comercializava e exportava peixes ornamentais marinhos, não envolvendo mais que três pessoas. Não havia conhecimento da parte do IBAMA de solicitação de licenças nos três anos anteriores e as pessoas envolvidas na captura eram da própria comunidade. O volume de exportação era de aproximadamente 300 indivíduos, de dois em dois meses. Contudo, é importante citar que possivelmente esta atividade estava ocorrendo de forma clandestina.

Bahia

No ano de 2000 cerca de quatro empresas atuavam no Estado como importadoras e exportadoras de peixes ornamentais, sendo que duas delas encontravam-se em

processo de liberação de autorização de funcionamento. Em 2003, cerca de dez empresas comercializavam peixes ornamentais, sendo uma de exportação, duas de comércio interno e sete empresas de "status" desconhecido. O estado da Bahia é um grande fornecedor de peixes ornamentais, vendendo espécimes para Ceará, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Dentre as espécies mais comercializadas em 2000 estavam *Gobiosoma evelynae* (nome válido atual: *Elacatinus figaro*, Sazima, Moura & Rosa, 1997), *Holacanthus ciliaris*, *Pomacanthus paru* (Bloch, 1787), *Gramma brasiliensis* e *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Tabela 1).

Espírito Santo

No estado do Espírito Santo existe um grande volume de atividades no ramo aquarístico de peixes ornamentais marinhos para atendimento ao mercado internacional e nacional. Cerca de 21 empresas atuavam no Estado até o ano de 2000, sendo seis consideradas de pequeno ou médio porte na categoria de empresa de importação e exportação. No ano de 2003, quatro empresas atuavam na exportação de peixes ornamentais marinhos. O Espírito Santo fornece peixes ornamentais marinhos para vários estados brasileiros como Rio de Janeiro, Bahia e Ceará. Na época era identificado o envolvimento de populações tradicionais na captura de cavalos-marinhos e mergulhadores que atuavam na captura de peixes ornamentais e algas calcárias. As espécies mais comercializadas neste Estado eram *Gramma brasiliensis*, *Holacanthus ciliaris*, *H. tricolor*, *Centropyge aurantonotus* Burges, 1974 e *Hippocampus erectus* (Tabela 1).

Rio de Janeiro

No ano de 2003, o estado do Rio de Janeiro contou com doze empresas atuando no mercado de animais marinhos vivos, sendo que apenas cinco delas trabalhavam no atacado, ou seja, com maiores volumes de comercialização. Grande parte dos indivíduos comercializados é capturada em outros estados, principalmente Espírito Santo e Bahia.

São Paulo

O Estado de São Paulo tem o papel de grande entreposto para a exportação de peixes ornamentais marinhos, pois a grande comercialização observada utiliza espécimes capturados em outros estados brasileiros. Até o ano de 2000 existiam cerca de 1.000 lojas e empresas que comercializavam animais aquáticos vivos, sendo de 30 a 40% restritas à Grande São Paulo e apenas quatorze delas atuando no comércio de importação e exportação.

HISTÓRICO DAS REUNIÕES

Visando dar início a um processo de ordenamento da exploração de peixes ornamentais, o extinto Departamento de Pesca e Aquicultura – DEPAQ do IBAMA, hoje Coordenação Geral de Gestão dos Recursos Pesqueiros – CGREP, iniciou em 1991 um trabalho de levantamento das empresas e das espécies de água doce, em todas as bacias brasileiras, o que resultou nas Portarias IBAMA N° 062-N/92 e N° 080-

N/94, que regulamentavam a exploração de peixes ornamentais de águas continentais, listando as espécies passíveis de exploração.

Somente a partir do ano de 1996 tiveram início reuniões técnicas com vistas a análise da pesca de peixes ornamentais marinhos e a formulação de propostas para o ordenamento dessa pescaria.

1ª Reunião: 1996

Esta reunião ocorreu em Fortaleza, Ceará, na sede do IBAMA e teve como objetivo principal, discutir e avaliar os problemas relativos às atividades de captura e comercialização de peixes ornamentais marinhos e dar continuidade aos trabalhos de ordenamento envolvendo os peixes de águas continentais. Participaram desta reunião, representantes do IBAMA e da comunidade científica.

Após a apresentação de trabalhos científicos e de informes estaduais sobre os problemas decorrentes da pesca de peixes ornamentais, os participantes se dividiram em dois grupos, sendo um para discutir a pesca continental e outro para discutir a pesca marítima. Dentre as recomendações decorrentes desta Reunião, três grupos de trabalho foram propostos para o ordenamento de peixes ornamentais marinhos.

O primeiro grupo de trabalho seria formado pelas Gerências Executivas do IBAMA nos Estados e deveria buscar os seguintes objetivos: (1) identificar parcerias nos estados para atuar na fiscalização, na pesquisa e no treinamento de recursos humanos; (2) propor linhas de pesquisa prioritárias; e (3) encaminhar lista de espécies ornamentais comercializadas nos estados.

O segundo grupo ficaria sob a responsabilidade do DEPAQ e teria os seguintes objetivos: (1) apoiar as Gerências Executivas do IBAMA em suas iniciativas; (2) viabilizar um guia de identificação das espécies comercializadas; (3) instituir junto aos interessados na captura e comercialização de peixes ornamentais marinhos, a obrigatoriedade de apresentação às Gerências Executivas do IBAMA de um plano de trabalho ou projeto, constando informações como locais específicos de captura, estado, município, profundidade de coleta, métodos de captura e relação de pessoal envolvido com a coleta; (4) instituir a obrigatoriedade de mapas de bordo e guias de exportação do IBAMA; (5) criar e coordenar um grupo permanente de estudos; (6) incentivar linhas de pesquisa prioritárias; e (7) criar mecanismos para estabelecer métodos adequados ao transporte dos peixes.

Finalmente, um grupo permanente de estudos seria criado com os objetivos a seguir: (1) elaborar uma listagem das espécies com seus respectivos nomes científico, vulgar e comercial; (2) propor modelos de mapas de bordo; e (3) definir critérios restritivos à exploração de peixes ornamentais.

Como desdobramento desta reunião, ainda no ano de 1996, o IBAMA estabeleceu de maneira informal uma cota máxima de exportação de peixes ornamentais marinhos de 5.000 exemplares por espécie/empresa/ano.

Um ano depois, somente alguns estados, como Ceará, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro enviaram a listagem de espécies comercializadas, bem como projetos

para serem financiados pelo DEPAQ. O financiamento chegou, porém com algumas dificuldades, pois a partir de 1999 houve a divisão de competências entre IBAMA/DEPAQ e MAPA/DPA, o que prejudicou o repasse da verba.

2ª Reunião: 2000

Com a intenção de dar continuidade ao processo de ordenamento das atividades de pesca e comercialização de peixes ornamentais exclusivamente marinhos, foi realizada em novembro de 2000, no Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste – CEPENE, em Tamandaré, Pernambuco, a “Reunião Técnica sobre o Estado da Arte da Pesquisa e do Ordenamento da Pesca de Peixes Ornamentais Marinhos no Brasil”. Os objetivos principais desta Reunião foram discutir e elaborar propostas de ordenamento para os temas regulamentação, caracterização do setor e ordenamento da atividade. Participaram deste evento representantes das Gerências Executivas do IBAMA, do DEPAQ e de outros órgãos e instituições de pesquisa que desenvolvem trabalhos na área objeto da reunião.

A metodologia de trabalho constou de apresentações de trabalhos de pesquisadores e informes estaduais das Gerências Executivas enfocando os temas definidos e, posteriormente a formação de grupos de trabalhos para a elaboração das propostas.

As propostas e recomendações resultantes dos grupos de trabalho estão apresentadas abaixo nos seguintes itens: captura, empresas que comercializam peixes ornamentais marinhos, controle do fluxo de exportação e importação, espécies exploradas e cotas para exportação, linhas de pesquisa e outras sugestões.

Captura

1. As embarcações deverão ter licença para atuar exclusivamente na captura de peixes ornamentais em virtude do uso de compressor ou outro aparelho de mergulho e, somente poderão utilizar para a captura de peixes ornamentais puçás e tarrafa de malha fina com dois metros de diâmetro;
2. As embarcações deverão ter reservatório apropriado para o acondicionamento dos peixes com renovação constante de água;
3. Instituir a obrigatoriedade de preenchimento de mapas de bordo. Estes devem ficar a cargo do proprietário da embarcação, pois nem sempre as empresas dispõem de embarcações;
4. Promover o treinamento em tecnologia de pesca para minimizar as perdas por mortalidade e rejeição na captura;
5. Destinar áreas de não captura como bancos de algas calcárias, costões rochosos, ilhas oceânicas (Trindade, Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Arquipélago de São Pedro e São Paulo), recifes próximos aos estuários e manguezais;
6. Estabelecer áreas de exclusão de coleta correspondentes a 20% da área de captura em cada estado ou de uma região definida;

7. Estabelecer normas que evitem a destruição de habitats durante a coleta como a proibição de práticas nocivas com o uso de anestésicos, substâncias “tóxicas” ou irritantes, e, revolvimento do substrato e retirada de outros organismos;
8. Cada estado deverá realizar um levantamento da captura definindo os pontos críticos durante o processo.

Empresas que comercializam peixes ornamentais marinhos

1. Realizar um levantamento da infra-estrutura e do manejo adotado nas empresas;
2. As empresas deverão apresentar projeto elaborado por técnico competente, com padrões mínimos tais como: área de tratamento para água coletada, área de quarentena, reservatório com água livre de resíduos amoniacais destinada exclusivamente para exportação, sistema de filtração englobando as filtrações mecânica, biológica, química e a esterilização por luz ultravioleta;
3. As empresas cadastradas deverão, no prazo de seis meses, apresentar um projeto ou adequar os já existentes aos padrões mínimos devendo ser instalado dentro de um ano a partir da data de aprovação do mesmo. A empresa que não atender os critérios estabelecidos terá o seu registro cassado;

Controle do fluxo de exportação e importação

1. Padronizar o uso da guia de Trânsito de Animais Aquáticos Vivos (GTA) segundo modelo adotado nas Gerências Executivas do IBAMA nos estados do Ceará e de Pernambuco;
2. Criar um sistema nacional com banco de dados, por empresa, de toda comercialização realizada através das GTAs;
3. Os comerciantes deverão apresentar relatórios mensais de fluxo, indicando os números de exemplares por espécie capturados e comercializados e os locais de captura;
4. Para o transporte deverá ser feita listagem das espécies, com indicação de número de exemplares, do lado externo de cada embalagem;
5. O embarque no aeroporto deverá ser acompanhado por fiscal ou técnico;
6. Toda empresa deverá contratar um biólogo ou profissional de área afim que seja responsável pela precisão das informações fornecidas.

Espécies exploradas e cotas para exportação

Um ponto de absoluta concordância durante a reunião foi a necessidade de se estabelecer limites mais fundamentados e específicos para as exportações, uma vez que este tipo de transação envolve a maior parte dos peixes comercializados. O único controle sobre a atividade era a cota de 5.000 indivíduos por espécie/empresa/ano.

Naquele momento foi estimado o total de indivíduos exportados pelo Brasil caso todas as empresas cadastradas atingissem a cota máxima autorizada, isto é 5.000

exemplares/ano. Considerando que 5.000 exemplares de 121 espécies (número de espécies levantado pelas guias de trânsito) foram comercializados por 30 empresas, obteve-se um total de 18.150.000 indivíduos exportados por ano. Este número foi considerado excessivamente alto, quando comparado com o total de 200.000 indivíduos/ano e 180 pescadores permitidos pelo governo australiano para coleta na Grande Barreira de Corais (Whittington *et al*, 2000; Wood, 2001), cuja extensão e diversidade de espécies é bem superior a de ambientes similares no Brasil. Vale ressaltar que a Austrália é uma das lideranças mundiais em termos de conservação e manejo de ecossistemas marinhos (Whittington *et al*, 2000).

Por outro lado, os dados fornecidos pelo Ceará indicavam que poucas espécies vinham sendo exploradas em sua cota máxima de 5.000 exemplares por espécie. Em 1999, somente nove espécies tiveram níveis de exploração acima de 20% da cota máxima estabelecida (acima de 1.000 indivíduos) e somente em um caso atingiu um máximo de 61,38% da cota (3.069 indivíduos). Em 2000 somente 14 espécies tiveram níveis de exploração acima de 20% da cota (1.000 indivíduos), com apenas uma espécie atingindo o máximo de 73,28% (3.664 indivíduos).

A partir de tais constatações as seguintes sugestões foram apresentadas:

1. Estabelecimento de cotas para exportação de peixes ornamentais marinhos bem fundamentadas levando-se em consideração as peculiaridades de cada espécie e consolidadas em critérios biológicos, distribuição geográfica, descrição sistemática, raridade e endemismos distribuídos por categorias (Tabela 2);
2. O enquadramento de determinada espécie em uma categoria acarretará numa redução de 20% da cota máxima, inicialmente estabelecida em 5.000 exemplares por espécie/empresa/ano;
3. Redução nas cotas de exportações por espécies/empresa/ano, tendo em vista a discrepância quando comparadas aos volumes exportados;
4. As espécies que se enquadrarem em três ou mais categorias e aquelas não descritas, raras ou oficialmente ameaçadas de extinção deverão ser proibidas à captura;
5. Congelamento imediato das autorizações para exploração de peixes marinhos com fins ornamentais, fornecidas às empresas que comercializam organismos aquáticos vivos, condicionando renovação das autorizações ao fornecimento de informações detalhadas sobre infra-estrutura de operação adaptada aos critérios elencados naquela reunião;
6. Suspensão da concessão de novos registros para empresas.

Linhas de Pesquisa

1. Elaboração de um guia de identificação das espécies comercializadas;
2. Estimativas de captura e esforço;
3. Estimativas de tamanho das populações;

4. Estudos sobre a biogeografia, biologia, taxonomia e dinâmica populacional das espécies exploradas;
5. Estudos sobre tecnologia de pesca e manutenção dos peixes nas empresas para minimizar a mortalidade;
6. Estudos sobre o tempo de recuperação ou evolução de ambientes recifais degradados, principalmente com relação à mineração e coletas em bancos de algas calcárias;
7. Estudos voltados ao desenvolvimento da tecnologia de aquicultura.

Tabela 2 – Descrição das categorias usadas para determinar as cotas de exportação de peixes ornamentais marinhos com base nos critérios biológicos e de distribuição.

| Categoria | Descrição |
|-----------|---|
| CP | Cuidado parental, espécies que apresentam biologia reprodutiva extremamente frágil no ponto de vista de conservação. Tais espécies apresentam cuidado parental, fecundação interna e geração de poucos filhotes |
| EA | Espécies consideradas ameaçadas, citadas em listagens e referências bibliográficas anteriores |
| DRB | Espécies que apresentam distribuição geográfica restrita ao Brasil (costa e ilhas oceânicas). Endêmicas. |
| DRB1 | Distribuição geográfica restrita ao Brasil |
| DRB2 | Distribuição geográfica restrita a ilhas oceânicas do Brasil |
| DRB3 | Distribuição geográfica restrita em termos de habitat |
| RAR | Espécies raras, que apresentam naturalmente baixa densidade na natureza |
| SPN | Espécies ainda não descritas, endêmicas do Brasil |
| CA | Espécies que também sofrem pressão de pesca para uso como alimento |

Fonte: IBAMA (2000).

Outras sugestões

1. Para evitar a introdução de espécies exóticas no ambiente natural, sugere-se a exigência de cadastro de compradores e assinatura de um termo de responsabilidade no momento da compra de espécies exóticas, onde os mesmos se responsabilizariam em devolver o exemplar à loja, caso desistam do aquário;
2. Proibição de coleta de “rochas vivas” (corais e arenitos costeiros com incrustações de inúmeros invertebrados e algas), pois constituem os habitats essenciais para jovens de peixes ornamentais, dentre outros;
3. Redução das cotas para exportação de peixes na fase jovem e que são alvo da pesca tradicional para consumo alimentar;
4. Educação ambiental e divulgação sobre a conservação dos recifes e da fauna e flora associadas aos mesmos, incluindo incentivo à construção de aquários públicos.
5. Integração com o ministério do trabalho para questões de segurança no trabalho.

3ª Reunião: 2001

A reunião realizada em Itajaí, Santa Catarina, avaliou as informações e recomendações geradas em reuniões técnicas para o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos, ocorridas anteriormente. Esta reunião contou com a participação de representantes do IBAMA e pesquisadores de instituições de pesquisa.

A metodologia de trabalho constou de apresentação de trabalho científico e da leitura, avaliação e discussão dos relatórios técnicos das reuniões ocorrida em Fortaleza e Tamandaré (IBAMA, 2000).

O grupo reiterou integralmente as propostas descritas nas referidas reuniões, por entender que permaneciam atualizadas e apresentou uma minuta de portaria para a regulamentação da exploração de peixes ornamentais marinhos nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. A minuta proposta foi de fundamental importância para a elaboração da regulamentação hoje existente.

Na referida minuta constavam várias medidas como:

1. Permitir a captura, o transporte e a comercialização de peixes marinhos para fins ornamentais de 118 espécies listadas;
2. Estabelecer uma cota máxima de 1.000 exemplares por espécie/empresa/ano;
3. Determinar áreas de captura proibida, como bancos submersos ao largo da plataforma continental e ilhas oceânicas;
4. Proibir práticas nocivas ou destrutivas como a utilização de substâncias tóxicas ou anestésicas, a perfuração da bexiga natatória para auxiliar a descompressão, a retirada de invertebrados e algas e o revolvimento do substrato.

A partir desta reunião o IBAMA estabeleceu, com base nas recomendações geradas na reunião ocorrida em Tamandaré no ano de 2000, somente para as espécies de cavalos-marinhos, a cota de 1.000 exemplares por espécie/empresa/ano (Anexo I).

4ª Reunião: 2002

Preocupado com a falta de regulamentação da exploração de peixes ornamentais marinhos e constatando a necessidade premente de solucionar os problemas gerados com a falta de normatização da atividade, o IBAMA realizou no ano de 2002, em Brasília, outra reunião técnica, desta vez apenas com a participação de técnicos daquele órgão.

Tal reunião tomou como base para seus trabalhos as recomendações geradas nas reuniões de 2000, em Tamandaré, e de 2001, em Itajaí. Os relatórios gerados nestas duas reuniões foram analisados e fortalecidos, pois a caracterização do setor, elaborada anteriormente, se confirmava. Além das recomendações anteriores terem sido reiteradas, novas sugestões foram apresentadas com relação à captura e a comercialização, bem como ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Captura

1. Excluir da listagem de peixes ornamentais permitidos à exploração as espécies

com tamanhos mínimos de captura já determinados e aquelas utilizadas na pesca tradicional para o consumo alimentar;

2. Apresentar as justificativas para as espécies que hoje são utilizadas para fins ornamentais e que foram retiradas da minuta de portaria. Tais informações fundamentarão as medidas adotadas pelo IBAMA, dando maior credibilidade à portaria;
3. Incluir as espécies de cavalo-marinho por um período de dois anos a fim de gerar informações para o projeto PROBIO aprovado pelo MMA "Biologia, Parâmetros Populacionais e Análise do Comércio de Cavalos-Marinhos (Teleostei: Syngnathidae: *Hippocampus*) no Brasil".

Comercialização

1. Promover uma discussão sobre a possibilidade de aumentar a cota sugerida em Itajaí, de 1.000 indivíduos/empresa/ano, à luz das cotas diferenciadas por espécie sugeridas na reunião do CEPENE.
2. Estabelecer as cotas de exportação por espécie/ano e não por espécie/empresa/ano.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

1. Registrar somente aqüicultores de peixes ornamentais que apresentem a lista das espécies com que operam para servir de base ao conhecimento do que já foi introduzido;
2. Adotar as seguintes recomendações como indicativos importantes para registros das empresas:
 - Certificado de registro da embarcação com licença;
 - Certificado de nada consta no IBAMA;
 - Título de inscrição na Capitania dos Portos;
 - Seguro Obrigatório de danos pessoais causados por embarcação ou por suas cargas;
 - Bandeira sinalizadora de embarcação que opera na captura de peixes ornamentais;
 - Reservatório apropriado para acondicionamento de peixes vivos;
 - Registro dos pescadores profissionais;
 - Exigir atestado de sanidade para as espécies de peixes a serem exportados e procedimentos de quarentena e tratamento da água a ser descartada. No caso de invertebrados aquáticos sugere-se a análise caso a caso.

Após a reunião, para que o processo consultivo fosse ampliado junto à comunidade científica, nenhuma medida de ordenamento específica foi determinada.

5ª Reunião: 2002

A reunião ocorrida na sede do IBAMA em Fortaleza, Ceará, no ano de 2002 deu prosseguimento às discussões iniciadas em Brasília. O seu objetivo principal foi

elaborar a minuta de portaria para a regulamentação da exploração de peixes ornamentais marinhos em todo o Brasil e não somente para a região Sudeste e Sul, como sugerido na reunião de Itajaí. Participaram desta reunião, representantes do IBAMA e da comunidade científica.

Na ocasião, foram apresentados dois trabalhos científicos e os pontos de pauta foram a elaboração de uma lista nacional e regional de peixes marinhos explorados como ornamentais, com observância a possíveis problemas taxonômicos, e a determinação das cotas de exportação.

As espécies foram listadas através de material fornecido pela Gerência Executiva do IBAMA do Ceará, IBAMA/Sede e da lista contida na minuta de portaria elaborada na reunião de Itajaí (IBAMA, 2001). Os critérios estabelecidos na reunião de Tamandaré não foram seguidos à risca, entretanto serviram de base para adoção de vários outros critérios estabelecidos para a inclusão ou exclusão das espécies. A triagem das espécies foi realizada cuidadosamente, uma a uma, considerando a distribuição geográfica, as características biológicas e observância da nomenclatura científica. As cotas foram definidas com base nos dados constantes das guias de trânsito de exportação emitidas pelas Gerências Executivas do IBAMA. Após longo debate, optou-se por padronizar a cota para a maioria das espécies em 1.000 exemplares por espécie/empresa/ano, ressaltando-se as peculiaridades de algumas.

Além das recomendações propostas em reuniões anteriores, que foram ratificadas, o grupo técnico apresentou novas sugestões, analisou a minuta de portaria e estudou detalhadamente a inclusão ou exclusão de espécies à listagem de espécies permitidas à exploração. Foi decidido que a listagem seria nacional, não regionalizada, uma vez que a proibição da captura de uma espécie em uma dada região, poderia intensificar a coleta em outra área e que listagens separadas dificultariam a aplicação da regulamentação.

Por fim, a minuta de portaria foi redigida em conjunto pelos participantes, apresentada à consultoria jurídica do IBAMA, lida e aprovada por unanimidade, ficando pendente inserir os nomes vulgares das espécies na listagem final.

A referida minuta não foi levada para publicação, uma vez que faltava ainda ampliar o foco da discussão para uma gestão compartilhada envolvendo o setor produtivo, demais instituições públicas e a representação da sociedade civil organizada. Para tanto o IBAMA promoveu mais uma reunião no ano de 2003 em Fortaleza.

6ª Reunião: 2003

Em outubro de 2003 foi realizada em Fortaleza a sexta reunião técnica para o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos e pela primeira vez, contou com a participação do setor produtivo, englobando representantes de pescadores, armadores de pesca, empresários e representantes da sociedade civil organizada. Participaram também desta reunião representantes do IBAMA, de universidades federais e da Secretaria de Agricultura do Estado (Anexo I). É importante frisar que as Gerências Executivas do IBAMA do Ceará, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e

Santa Catarina fizeram reuniões prévias com o setor produtivo e demais segmentos da sociedade para analisar a minuta de portaria proposta em Fortaleza, ano de 2002, e apresentar sugestões.

O objetivo da reunião foi elaborar, com a participação do setor produtivo uma regulamentação à exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil. Para tanto, grupos de trabalho foram formados. Um para avaliar as espécies que seriam permitidas, outro para determinar as cotas de exportação e um último para redigir o corpo da minuta de instrução normativa com base em recomendações anteriores.

A avaliação sobre a lista de espécies de peixes ornamentais marinhos exportados oficialmente pelo Brasil, elaborada na Reunião Técnica de Fortaleza de 2002, foi apresentada a todos os participantes e os critérios usados esclarecidos. Os representantes das Gerências Executivas do IBAMA expuseram as propostas de alteração da minuta de Portaria elaboradas nas reuniões prévias, a partir das consultas e discussões realizadas com o setor produtivo de cada estado.

Os pescadores presentes solicitaram que as espécies utilizadas na pesca comercial tradicional fossem retiradas da lista de ornamentais, tendo sido esta proposta encampada pelos demais segmentos representados na reunião. Os empresários apresentaram alterações ao texto da minuta de portaria e pleitearam um novo cálculo sobre o volume de peixes exportados para a definição das cotas de exportação, considerando somente os anos em que não houve “problemas na emissão das guias de trânsito”.

As sugestões propostas para elaboração da minuta de portaria são apresentadas nos seguintes itens: lista de espécies e análise das cotas de exportação das espécies.

Lista de espécies

A lista geral de espécies de peixes ornamentais marinhos brasileiros analisada foi construída com base em listas regionais das espécies comercializadas no Brasil e fornecidas pelo IBAMA: Lista do Ceará, Lista do Nordeste, Lista do Sudeste e Sul e Lista do Sul. Além das espécies contidas nas listas regionais, foram incluídas algumas espécies com potencial para comercialização e outras para corrigir os erros taxonômicos contidos na lista geral (Anexo 2).

Análise das cotas de exportação das espécies

A análise das cotas de exportação foi efetuada com base no número de indivíduos exportados pelo Ceará, no período de 1999 a 2002, em virtude de serem os únicos dados no Brasil com uma série histórica. O mercado cearense de peixes ornamentais marinhos trabalha com a captura e com grandes volumes de exportação, atuando como um pólo de distribuição deste recurso no país, gerando, portanto, uma base de dados representativa do mercado no país.

Para a definição das cotas foram levadas em consideração as médias sobre o número de indivíduos exportados por ano por cada empresa. Para todas as espécies

em que a média não passou de 1.000 indivíduos, a cota estabelecida foi de 1.000 indivíduos por espécie/empresa/ano.

Em uma planilha eletrônica, para as espécies que tinham exportações superiores a 1.000 indivíduos por espécie em pelo menos uma empresa ou um único ano, foram plotados os números de exemplares exportados por empresa para cada ano e então calculadas as seguintes médias anuais:

- Média por empresa, do número de exemplares exportados;
- Média do número de exemplares exportados, considerando todas as empresas.

Na Tabela 3 se pode observar, para a espécie *Elacatinus figaro*, um exemplo de como os dados foram plotados na planilha. No exemplo se tem que a maior exportação ocorreu no ano de 1999, pela empresa 3 e, talvez por esse motivo, tem-se que a maior média de exportação para o período 1999 a 2002 também foi registrada por essa empresa. A média geral de exportação da espécie foi de 842 indivíduos.

Após o cálculo das médias para todas as espécies que o número de indivíduos exportados ultrapassou 1.000 exemplares por empresa e por ano, foi criada a Tabela 4, com os valores obtidos. Sobre esta tabela, o critério para o estabelecimento das cotas foi estipular um valor aproximado ao da maior média registrada para o período, do número de exemplares exportados/ano. Também foram consideradas as características biológicas de cada espécie e as peculiaridades das regiões onde ocorrem as capturas.

Para as duas espécies de cavalos-marinhos da costa brasileira, as cotas foram definidas para manter as capturas e exportações em níveis mínimos, com base nos seguintes relatos de pescadores: (1) as populações já apresentam declínios acentuados nas capturas, (2) as espécies são objeto de extração para múltiplas finalidades, (3) sofrem com a captura acidental em grandes quantidades, (4) que os seus habitats estão submetidos a ações antrópicas negativas e (5) que mundialmente os cavalos-marinhos estão ameaçados de extinção, constando inclusive no Apêndice II da Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora-CITES.

Tabela 3 – Número de indivíduos da espécie *Elacatinus figaro* exportados por empresa, pelo Ceará, entre os anos de 1999 e 2002.

| Empresa | Ano | | | | Média |
|---------|------|------|------|------|-------|
| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | |
| 1 | | 689 | 1300 | 1197 | 1062 |
| 2 | 380 | 410 | | | 395 |
| 3 | 2046 | 1654 | 1165 | 855 | 1430 |
| 4 | 1060 | 115 | 697 | 1335 | 802 |
| 5 | 196 | - | - | - | 196 |
| 6 | 387 | 728 | 1695 | 1861 | 1168 |
| Média | | | | | 842 |

Fonte: IBAMA (2003a)

Tabela 4 – Valores absolutos e médios do número de indivíduos das principais espécies de peixes ornamentais marinhos exportados pelo Ceará entre os anos de 1999 e 2002 e respectivas cotas de exportação propostas e estabelecidas.

| Espécie | Valores | | | cota | |
|--------------------------------|---------|-------------|-------------|----------|--------------|
| | maior | maior média | média geral | proposta | estabelecida |
| <i>Holacanthus ciliaris</i> | 4406 | 3123 | 1930 | 3000 | 3500 |
| <i>Pomacanthus arcuatus</i> | 2904 | 2201 | 704 | 2000 | 2500 |
| <i>Pomacanthus paru</i> | 2838 | 2103 | 1376 | 2000 | 2500 |
| <i>Elacatinus figaro</i> | 2046 | 1430 | 842 | 2000 | 2000 |
| <i>Gramma brasiliensis</i> | 1737 | 989 | 664 | 2000 | 2000 |
| <i>Holacanthus tricolor</i> | 2098 | 1334 | 563 | 2000 | 2000 |
| <i>Centropyge aurantonotus</i> | 1744 | 1063 | 524 | 1000 | 1500 |
| <i>Hippocampus erectus</i> | | | | 100 | 250 |
| <i>Hippocampus reidi</i> | | | | 100 | 250 |

Fonte: IBAMA (2003a)

Numa plenária geral foi apresentada uma nova minuta de portaria que, mais uma vez, foi apreciada pelo setor produtivo e, sendo exaustivamente discutida por todos os participantes da reunião, finalmente foi acatada com alterações, principalmente no que se referia às cotas das espécies mais representativas (Tabela 5).

Tabela 5 – Lista de espécies de peixes ornamentais marinhos com cotas de exportação anual diferenciadas, em número de indivíduos por empresa.

| Científico | Nome | | Cotas |
|--------------------------------|--|--------|-------|
| | | vulgar | |
| <i>Centropyge aurantonotus</i> | Centropyge dorso de fogo, centropige, flameback angelfish | | 1500 |
| <i>Elacatinus figaro</i> | Gobião limpador brasileiro, néon, brazilian cleaner goby | | 2000 |
| <i>Gramma brasiliensis</i> | Gramma brasileiro, grama, camarotele, brazilian gramma | | 2000 |
| <i>Hippocampus erectus</i> | Cavalo marinho de focinho curto, northern seahorse, lined seahorse | | 250 |
| <i>Hippocampus reidi</i> | Cavalo marinho de focinho longo, longsnout seahorse | | 250 |
| <i>Holacanthus ciliaris</i> | Ciliaris, peixe anjo, peixe anjo-rainha, queen engelfish | | 3500 |
| <i>Holacanthus tricolor</i> | Tricolor, paru soldado, paru da pedra, rock beauty | | 2000 |
| <i>Pomacanthus arcuatus</i> | Frade cinza, paru cinza, paru, paru branco, grey angelfish | | 2500 |
| <i>Pomacanthus paru</i> | Frade, paru da pedra, paru, paru preto, french engelfish | | 2500 |

Fonte: IBAMA (2003a)

A minuta final foi repassada ao IBAMA/Sede que, com pequenas alterações, a encaminhou para publicação. Como resultado, no dia 18 de fevereiro de 2004 foi publicada a Instrução Normativa IBAMA N° 14/2004 (IN N° 14/04), que regulamenta a exploração de peixes ornamentais marinhos.

MEDIDAS DE ORDENAMENTO ADOTADAS

Inicialmente, em virtude da reunião técnica ocorrida em Fortaleza no ano de 1996, e, preocupado com a exploração desordenada com a exploração dos peixes

ornamentais marinhos no Brasil, o IBAMA resolveu adotar como medida de precaução o estabelecimento informal de uma cota máxima de exportação de 5.000 exemplares/espécie/empresa/ano (Anexo I). Face à inexistência de informações sobre os estoques explorados e de dados precisos sobre o volume comercializado, o número estabelecido pode ser considerado como arbitrário, muito embora observações pontuais apontassem para montantes de 10.000 indivíduos comercializados/espécie/empresa/ano. Por outro lado, em alguns casos, informações acerca da biologia, ecologia e distribuição geográfica da espécie explorada para fins ornamentais e para outros usos sinalizavam a necessidade da delimitação de cotas. Neste sentido, o estabelecimento de cotas pode ser visto como uma medida inicial adequada para o estabelecimento de um diálogo entre os vários segmentos envolvidos na pesca para fins ornamentais e para a um refinamento do banco de dados acerca da atividade em questão.

Em 2001, a cota máxima de exportação para cavalos-marinhos, estabelecida em 1996, foi limitada a 1.000 exemplares para cada espécie (*Hippocampus erectus* e *H.reidi*) por empresa/ano (Anexo I). Esta medida foi acatada em virtude das recomendações geradas nas Reuniões Técnicas de Tamandaré e de Itajaí (IBAMA, 2000 e 2001). Nestas reuniões foram citadas as características biológicas peculiares destes animais que os tornam bastante vulneráveis a exploração como pequena mobilidade, especializado cuidado parental e baixa fecundidade (Vincent, 1990; 1994; Dias *et al.*, 2002; Rosa *et al.*, 2002; Baum *et al.*, 2003).

Mais de dois anos após a última medida adotada, finalmente foi publicada a primeira regulamentação específica à exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil. Em 18 de fevereiro de 2004 é publicada a Instrução Normativa IBAMA N° 14 (IN IBAMA n° 14/04). Esta Instrução foi fruto de todas as reuniões técnicas realizadas e considerou várias recomendações feitas (Anexo I). Foram listadas 137 espécies permitidas à comercialização com suas cotas respectivas, sendo a cota máxima para exportação, à exceção de algumas espécies, definida em 1.000 exemplares de cada espécie/empresa/ano. Para nove espécies as cotas foram diferenciadas, com valores maiores ou menores do que 1.000 exemplares. Esta decisão foi balizada em características biológicas ou de mercado. Na Tabela 5 são listadas tais espécies com as suas respectivas cotas. Além da listagem de espécies permissionadas para exploração e da definição de cotas, na referida Instrução Normativa foram definidas áreas de não captura, como bancos e ilhas oceânicas, os petrechos de pesca permitidos e práticas nocivas não permitidas, o estabelecimento de procedimentos para exportação e de uma guia de trânsito padrão para todo o Brasil e a impossibilidade temporária de novas empresas e embarcações atuarem na atividade.

Além das medidas adotadas pelo IBAMA, a partir da data de 15 de maio de 2004, as espécies de cavalos-marinhos passaram a constar no Apêndice II da Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES, sendo portanto necessário um controle e um trâmite próprio para a comercialização internacional destas espécies.

Em maio de 2004, o Ministério do Meio Ambiente publicou, na Instrução Normativa Nº 5 de 21 de maio de 2004, as listas de espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção e daquelas sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. As espécies ameaçadas de extinção que constam do Anexo I desta Instrução estão protegidas integralmente. As espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação constantes no Anexo I poderão ser capturadas e comercializadas, entretanto, no prazo máximo de cinco anos, deverão ser desenvolvidos planos de gestão participativa para a recuperação dos estoques. Duas espécies de peixes ornamentais marinhos, *Elacatinus figaro* (néon) e *Gramma brasiliensis* (grama), que tinham sua exploração controlada por cotas de exportação de 2.000 exemplares por espécie/empresa/ano, foram inseridas no Anexo I, estando proibidas de qualquer forma de exploração e comercialização. Por outro lado, as duas espécies de cavalo-marinho estão contempladas no Anexo I e deverão ter planos de gestão dentro de, no máximo, cinco anos.

Em outubro de 2004, em virtude da entrada dos cavalos-marinhos no Apêndice II da CITES e da entrada de *E. figaro* e *G. brasiliensis* na lista de espécies ameaçadas de extinção, foi publicada Instrução Normativa IBAMA nº 56 (IN IBAMA nº 56/04), revogando a IN IBAMA nº 14/04, com conteúdo semelhante, mas acrescentando procedimentos específicos à exportação de peixes cuja espécie conste nos apêndices da CITES.

Outras sugestões apresentadas anteriormente, como infra-estrutura mínima das empresas, obrigatoriedade de profissional responsável contratado pela empresa, certificado de sanidade dos peixes comercializados, obrigatoriedade de apresentação de mapas de bordo e capacitação de mergulhadores, não foram incluídas em nenhuma ação ou regulamentação do IBAMA em virtude de tais questões serem de competência de outros órgãos como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca e Ministério do Trabalho. Estes são pontos que merecem ser analisados pelos órgãos gestores da pesca no nosso país, a fim de melhorar não apenas as condições dos estoques explorados, como também dos coletores que obtêm seu sustento através da captura de peixes ornamentais marinhos.

Outro ponto a ser abordado diz respeito ao estreitamento, cada vez maior, de diálogo com todos os elos da cadeia produtiva dos peixes ornamentais marinhos. É preciso criar condições de confiança mútua, de repasse de dados quantitativos precisos. É preciso respeitar os limites estabelecidos através de cotas, não apenas como consequência de posturas vistas como restritivas ou proibitivas, mas a partir da constatação simples de que o setor produtivo deveria ser o maior interessado na manutenção de estoques saudáveis, que constituem a base da exploração sustentável de recursos naturais. É preciso, também, se estimular cada vez mais, as pesquisas, sejam através dos órgãos públicos apenas ou através de parcerias.

Finalmente, é importante destacar que o direcionamento da aquariofilia marinha às espécies coletadas em ambiente natural traz sérias implicações quando visto através

da ótica da preservação das comunidades ictiológicas associadas aos recifes e dos próprios recifes. Estes ecossistemas englobam recursos de valores incalculáveis ao meio e as comunidades locais em todo o mundo, servindo como fonte de alimento, trabalho, proteção ambiental e área de lazer. As diversas atividades antrópicas sobre os recifes sejam eles, comerciais, de subsistência ou lazer, têm gerado impactos negativos e, possivelmente, não existem mais recifes intactos no mundo. Dentre as principais atividades degradantes estão a sobreexploração de espécies-alvo da pesca tradicional e da pesca de ornamentais, métodos de coleta destrutivos, poluição e turismo predatório (Moore & Best, 2001). Assim, faz-se necessária a construção de um esforço coletivo, que envolva os aquaristas, os comerciantes, os pesquisadores e aos tomadores de decisão, para assegurar a continuidade da atividade da pesca com fins ornamentais dentro de patamares aceitáveis dos pontos de vista sócio-econômico-ambiental.

CONFLITOS COM A PESCA

Durante a reunião técnica realizada em Fortaleza em 2003, ficou evidenciada a existência de conflito entre as capturas de peixes para fins ornamentais e a pesca marítima para fins alimentares, particularmente aquela voltada para a captura da lagosta por meio de mergulho; esta atividade é proibida pela Instrução Normativa IBAMA N°32 de 28 de maio de 2004. No Ceará, em decorrência das profundidades elevadas em que são realizadas as capturas de várias espécies de peixes ornamentais, a pesca é efetuada por meio de mergulho com equipamento de respiração auxiliar, composto de compressor, de mangueira e válvula de respiração (Nottingham *et al.*, 2000). O uso deste equipamento na pesca de peixes ornamentais tem resultado em acusações de coleta de lagostas durante esses mergulhos. Entretanto, não tem sido efetuado nenhum flagrante em operações de fiscalização pelo IBAMA como parte das ações voltadas ao monitoramento da atividade.

As comunidades pesqueiras do litoral leste do Estado do Ceará têm combatido ostensivamente a pesca predatória da lagosta realizada com compressor, por se sentirem injustiçadas e prejudicadas. Das sete embarcações que operam na pesca de peixes ornamentais, duas já foram abordadas pelas comunidades litorâneas, tiveram a tripulação rendida e levada para terra, sendo que uma dessas embarcações foi totalmente saqueada e danificada.

Atualmente esta situação de conflito está amenizada, em virtude da regulamentação da atividade pela IN N° 56/04 e por um acordo verbal entre os diversos segmentos da pesca de ornamentais e da pesca tradicional, no qual os empresários assumiram o compromisso de listar suas embarcações e melhorar a identificação visual, com a denominação "peixes ornamentais" e figuras ilustrativas estampadas no casco, permitindo que outros pescadores saibam que aquela embarcação está devidamente legalizada para essa pescaria (IBAMA, 2003c). Desta forma, torna-se mais fácil reconhecer embarcações lagosteiras clandestinas que, alegando ser

licenciadas para a captura de peixes ornamentais, justificariam a presença do compressor a bordo.

Outra interface entre a pesca de peixes ornamentais e da lagosta tem sido a captura acidental de ornamentais como fauna acompanhante (Rocha *et al.*, 1997) A pesca com covos é mais seletiva e os peixes capturados acidentalmente são atraídos pelas iscas colocadas em seu interior. Com a caçoeira, a seletividade é menor e percebe-se que tanto em quantidade de indivíduos como em número de espécies a fauna acompanhante é maior. Dentre os ornamentais destaca-se a captura acidental do peixe lagarto (*Synodus intermedius*), da mariquita (*Holocentrus asdcensionis*), dos borboletas (*Chaetodon striatus* e *C. ocellatus*), dos anjos (*Pomacanthus arcuatus*, *P. paru* e *Holacanthus ciliaris*), dos papagaios (*Sparisoma* spp.), do cirurgiãõ (*Acanthurus chirurgus*), do linguadinho ocelado (*Bothus ocellatus*), do peixe porco (*Stephanolepis* spp.), do baiacu arara (*Lagopcephalus laevigatus*) e do peixe cofre (*Acanthostracion quadricornis*). O mesmo tem sido reportado por pescadores, empresários e pesquisadores para a pesca do saramunete, *Pseudupeneus maculatus*, no Nordeste (Beatrice Padovani Ferreira; Rodrigo de Salles, comunicação pessoal).

A pesca de camarões por arrastos motorizados tem sido confirmada como uma forte pressão sobre as populações de cavalos-marinhos, que são capturados acidentalmente e são comercializados secos em um mercado informal por vendedores de raízes, feirantes e artesãos. De norte a sul do país, a pesca do camarão marinho tem provocado a captura acidental de milhares de cavalos-marinhos (Baum *et al.*, 2002; Rosa; 2004). Fato semelhante tem sido reportado para a pesca de camarão em outras regiões do globo como no Golfo do México (Dias *et al.*, 2002; Rosa *et al.*, 2002; Baum *et al.*, 2003).

Com relação às espécies capturadas para fins alimentares e também para fins ornamentais, adotou-se como medida de precaução visando evitar múltiplas fontes de pressão sobre os estoques e potenciais conflitos de uso, a proibição da captura e comercialização como ornamentais de espécies pescadas tradicionalmente para fins alimentares.

PESQUISAS SOBRE A EXPLOTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS

Até o ano de 1997 não havia trabalhos sobre a exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil. A atividade era desconhecida e não se tinha idéia de quais eram as espécies comercializadas e aquelas que dominavam o mercado.

Como pioneiros, o Grupo de Ictiologia Marinha Tropical da Universidade Federal do Ceará e a Gerência Executiva do IBAMA no Estado do Ceará elaboraram um "Diagnóstico da exploração de peixes ornamentais marinhos no Ceará" (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1997), o qual traz um levantamento das exportações entre os anos de 1995 e 1997, identificando, por exemplo, as espécies mais comercializadas e quais os países e estados brasileiros que mais importavam. Este trabalho foi fundamental para se perceber a importância e o crescimento da atividade.

Em decorrência deste primeiro trabalho, em 1998 foi desenvolvida uma caracterização da atividade no Ceará, sendo o primeiro trabalho a descrever todo o processo, desde a captura até a exportação (LABOMAR/IMAT/IBAMA, 1998; Monteiro-Neto *et al.*, 2000; Nottingham *et al.*, 2000). Nestes trabalhos foram identificados as principais espécies coletadas no Estado e os problemas pertinentes, como a mortalidade e o descarte dos exemplares coletados, as altas taxas de estocagem durante o processo de captura e de acondicionamento, e a manutenção dos indivíduos a bordo das embarcações.

Em 2000, dando continuidade ao acompanhamento da exploração de peixes ornamentais marinhos no Ceará, se caracterizaram as capturas realizadas em áreas estuarinas e acrescentou dados acerca da mortalidade e descarte de exemplares coletados em áreas marinhas (Barreto, 2002).

Sampaio (2003) e Sampaio & Rosa (2003) estudaram a captura e comercialização de peixes ornamentais marinhos em Salvador, Bahia. Segundo os autores a atividade foi iniciada neste Estado em 1976, apresentando crescimento acentuado na década seguinte. Os trabalhos apresentaram uma caracterização da pesca, determinaram a mortalidade e a CPUE para algumas espécies, listaram as espécies capturadas e discutiram a relação da captura com as espécies limpadoras e herbívoras.

No mesmo ano, Monteiro-Neto *et al* (2003) fizeram um diagnóstico da exportação dos peixes ornamentais marinhos pelo Ceará entre os anos de 1995 e 2000, identificando as espécies comercializadas, os importadores, os exportadores e os problemas referentes à atividade, como a subestimação dos dados de exportação e os erros de taxonomia no preenchimento das guias de trânsito por parte dos exportadores.

Albuquerque-Filho (2003) fez um levantamento bibliográfico e documental sobre a exploração de peixes ornamentais marinhos comparando com os dados de águas continentais no Brasil, identificando as espécies envolvidas, os métodos de captura, a legislação vigente e apresentando um resumo das principais características da biologia das espécies de maior importância comercial.

Gasparini *et al* (no prelo) apresentam uma visão geral sobre o mercado de ornamentais marinhos no Brasil, englobando além dos peixes, os invertebrados. Os autores citam os métodos de captura empregados, os impactos das capturas sobre o ambiente e sobre as populações exploradas e por fim fazem recomendações sobre conservação e manejo.

Atualmente, estão em andamento vários trabalhos sobre o comércio e biologia de peixes ornamentais marinhos como: o acompanhamento de desembarques no Ceará, desenvolvido pela Gerência Executiva do IBAMA/CE e coordenado pela analista ambiental Glaura Barros; o comércio e a biologia de cavalos-marinhos no Brasil, coordenado por Irecê Lucena Rosa da Universidade Federal da Paraíba, o acompanhamento da exploração em Salvador, desenvolvido pelo doutorando Cláudio Sampaio, da Universidade Federal da Paraíba, e o acompanhamento da exploração

no Rio de Janeiro, realizado por Luiz Eduardo Moraes, Irecê Lucena Rosa e Cassiano Monteiro-Neto, em parceria com a Gerência Executiva do IBAMA no estado do Rio de Janeiro.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apresentado o histórico do processo de ordenamento dos peixes ornamentais marinhos torna-se clara a preocupação de todos os envolvidos, participando representantes do IBAMA, pesquisadores, empresários e pescadores, para a criação de medidas sustentadas em dados reais sobre a biologia das espécies e exportações.

Apesar das limitações de análise, inerentes a um conjunto de dados constituído, na sua maioria, por informações quantitativas repassadas por comerciantes e dissociadas de validação independente, os vários trabalhos discutidos certamente constituem uma relevante contribuição para a gestão e manejo dos peixes ornamentais marinhos no nosso país.

Embora as primeiras iniciativas de ordenamento terem sido tomadas em 1996, a Instrução Normativa IBAMA N° 56/2004 pode ser considerada como um grande avanço para o controle e o desenvolvimento de uma pesca sustentável. O processo consultivo fomentado pelo IBAMA também constitui um avanço, pois anteriormente às reuniões técnicas promovidas por aquele órgão, não existiam informações disponíveis acerca dos métodos de captura, áreas de coleta, petrechos de pesca, espécies exploradas, quantidades comercializadas ou mortalidade de peixes ornamentais marinhos no Brasil. Tais informações vêm sendo progressivamente disponibilizadas por diversos pesquisadores do Brasil, paralelamente à publicação de dados sobre a biologia e ecologia de peixes de ambientes recifais, bem como de dados sobre a estrutura de comunidade da ictiofauna recifal. Todas estas pesquisas constituem uma base sólida que com certeza embasará as decisões a serem tomadas nas próximas reuniões para o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos.

Para o gerenciamento dos recursos pesqueiros, o IBAMA tem adotado a co-gestão, promovendo reuniões técnicas com a participação de todos os segmentos envolvidos (órgãos governamentais, instituições de pesquisa, setor produtivo, ONGs e representantes da sociedade civil organizada). A co-gestão considera que a sustentabilidade é um caminho a ser construído e que busca objetivos sociais, econômicos e ambientais por meio de um arranjo político-institucional, no qual as responsabilidades pela regulação do uso dos recursos pesqueiros são compartilhadas entre os seus usuários (Marrul-Filho, 2003).

Diversos autores sugerem medidas de ordenamento para uma pesca sustentável sobre os peixes ornamentais marinhos (Wood, 1985 e 2001; Andrews, 1990; Sadovy, 1992; Cheong, 1996; Friedlander, 2001; Monteiro-Neto *et al.*, 2003; Wabnitz *et al.*, 2003; Gasparini *et al.*, no prelo). Dentre as sugestões feitas, foram contempladas na IN N° 14/04 a limitação das exportações por cotas e do número de empresas e embarcações, gerando uma limitação das capturas e do esforço de pesca, uma vez que cerca de

90% do que é capturado no Brasil é direcionado ao mercado internacional. Foram proibidas a exploração de espécies raras e a utilização de práticas nocivas às espécies ou ao meio ambiente e foram estabelecidos os petrechos permitidos, algumas áreas de não captura, e a obrigatoriedade de guias de trânsito para o controle da comercialização.

Além das recomendações apontadas, outros benefícios são destacados: (1) o número elevado de espécies permitidas a exploração que potencialmente pode diversificar a oferta e conseqüentemente a demanda, reduzindo a pressão sobre aquelas mais procuradas e (2) a revisão das espécies que eram exportadas e a definição da lista de espécies permitidas corrigiu erros cometidos pelos exportadores, e que passavam despercebidos pelo controle do IBAMA. Desta forma não se distribuiu a cota de uma espécie com outras que não eram da costa brasileira ou que eram sinônimas daquelas exploradas, fato apontado por Monteiro-Neto *et al.* (2003).

Algumas recomendações feitas nas reuniões técnicas, como o estabelecimento de tamanhos de espécimes (máximo e mínimo) permitidos à captura, períodos de defeso, obrigatoriedade da entrega de mapas de bordo, incentivo ao melhoramento de técnicas de captura, exigência de infra-estrutura mínima nas empresas e embarcações para minimizar a mortalidade e a elaboração de um guia de identificação, não foram acatadas em virtude da necessidade de informações biológicas, da falta de envolvimento de outros órgãos competentes e da falta de recursos financeiros e de pessoal para o desenvolvimento de tais atividades e ações.

Por parte do IBAMA, é preciso melhorar a fiscalização e o controle sobre as exportações pois, conforme declarações dos próprios empresários e como citado por Monteiro-Neto *et al.* (2003), os valores exportados são maiores que os declarados nas guias de trânsito. Torna-se de grande importância a elaboração de um guia de identificação das espécies e a capacitação dos fiscais para identificá-las no momento do embarque no aeroporto. Neste sentido este órgão já está envidando esforços na elaboração de um guia de identificação para peixes ornamentais marinhos e de água doce em parceria com pesquisadores da área.

A pesca de ornamentais tem-se mostrado como uma alternativa às pescarias tradicionais e que se encontram em declínio, como por exemplo, a pesca da lagosta no Ceará. Grande parte dos pescadores envolvidos na atividade trabalhava com a pesca da lagosta e quando mudaram de atividade, encontraram um novo meio de vida e contribuíram para diminuir o esforço sobre os estoques deste recurso, em situação de sobreexploração (Nottingham *et al.*, 2000). Embora a pesca de ornamentais seja pequena quando comparada à indústria de pescados, ela proporciona empregos e renda para muitas pessoas, particularmente nos países exportadores (Whittington *et al.*, 2000).

Além do ordenamento da atividade é necessário que sejam criadas alternativas à captura de peixes ornamentais marinhos em ambiente natural, através do desenvolvimento da aquicultura, produzindo espécies mais resistentes ao estresse e

enfermidades (Wabnitz *et al.*, 2003). Hoff (1996) e Wabnitz *et al.* (2003) listam espécies de peixes ornamentais marinhos que teriam maiores facilidades de sucesso no desenvolvimento de tecnologia de aquicultura capaz de sustentar uma iniciativa economicamente viável. Dentre as espécies listadas e comercializadas para fins ornamentais no Brasil encontram-se *Anisotremus virginicus*, *Bodianus rufus*, *Mycrospathodon chrysurus*, *Pomacanthus arcuatus* e *Pomacanthus paru*.

Fundamental, a partir deste momento, é que continuem a ser desenvolvidas pesquisas com o objetivo de gerar subsídios ao ordenamento da atividade, que os órgãos competentes como a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento participem da gestão e que o setor produtivo se comprometa a apoiar e financiar projetos de pesquisa, como tem acontecido na captura e comercialização de arraias de água doce da família Potamotrygonidae (Araújo, 1998; Charvet-Almeida, 2001; IBAMA, 2003b), onde as associações de empresas financiam trabalhos que darão subsídios às medidas de regulamentação.

Por fim, como conseqüência deste trabalho, esperamos estimular um novo olhar sobre a coleta e integração de dados pelas várias Gerências Executivas do IBAMA e IBAMA/Sede, a fim de que se possa construir um banco de dados que permita o acompanhamento efetivo das capturas e comercialização dos peixes ornamentais marinhos no Brasil.

AGRADECIMENTOS

A todos os participantes das reuniões técnicas para o ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos que ajudaram a construir a Instrução Normativa IBAMA Nº 14/04 e aos que compartilharam informações e conhecimentos, principalmente Cláudio L. S. Sampaio, Ana Maria Torres (CEPSUL), João Luiz Gasparini e Genésio Araújo (IBAMA/Sede); Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis por conceder as informações utilizadas; a José Dias-Neto e Clemeson José Pinheiro pelo apoio no IBAMA à elaboração deste artigo e pela revisão criteriosa e a Cassiano Monteiro-Neto, por sua participação fundamental na construção do saber acerca dos peixes ornamentais marinhos no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE-FILHO, A. C. **Revisão Bibliográfica e Documental de Dados Biológicos e Comerciais de Peixes Ornamentais no Brasil**. Universidade Federal do Ceará, Dissertação de Mestrado. Fortaleza, 2003.
- ANDREWS, C. The ornamental fish trade and conservation. **Journal of Fish Biology**. v.37a, p. 53-59, 1990.
- ARAÚJO, M.L.G. **Biologia Reprodutiva e Pesca de Potamotrygon sp. (Chondrichthyes – Potamotrygonidae), no Médio Rio Negro, Amazonas**. Universidade do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Dissertação de mestrado. 1998. 171 p.

- BARRETO, L. M. **Estudo sobre o comércio de peixes ornamentais marinhos no Ceará com ênfase na taxa de descarte nas capturas.** Universidade Federal do Ceará, Dissertação de mestrado. 2002.
- BAUM, J.; VINCENT, A.; ROSA, I.L.. **Seahorse trade in South América.** Report submitted to Project Seahorse. Canadá, 2002.
- BAUM, J. K.; MEEUWIG, J. J. E VINCENT, A. C. J. Bycatch of lined seahorses (*Hippocampus erectus*) in a Gulf of Mexico shrimp trawl sherry. **Fishery Bulletin.** v.101, p.721-731, 2003a.
- CHAO, L. N. Ornamental fishes and fisheries of the Rio Negro. **Tropical Fish Hobbyist.** v.40, n.12, p. 84-102, 1992.
- CHAO N. L.; MARCON, J. L. Projeto Piaba: Buy a fish save a tree. In: **Relatório da Reunião Técnica sobre a pesquisa e ordenamento da pesca de peixes ornamentais na região Norte do Brasil.** Brasília. 2003.
- CHAPMAN, F.A., FITZ-COY, S.A., THUNBERG, E.M. E ADAMS, C.M. United States of America trade in ornamental fish. **Journal of the World Aquaculture Society.** v.28, n.1, p. 1-10, 1997.
- CHARVET-ALMEIDA, P. **Ocorrência, biologia e uso das raias de água doce na Baía de Marajó (Pará, Brasil), com ênfase na biologia de *Plesiotrygon iwamae* (Chondrichthyes: Potamotrygonidae).** Universidade Federal do Pará, Dissertação de mestrado. 2001. 213 p.
- CHEONG, L. Overview of the current international trade in ornamental fish, with special reference to Singapore. **Rev. sci. Off. int. Epiz.** v.15, n.2, p. 445-481, 1996.
- DAVENPORT, K.E. Characteristics of the current international trade in ornamental fish, with special reference to the European Union. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.** v.15, n 2, p. 435-443, 1996.
- DIAS, T. L.; ROSA, I. L.; E BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: *Hippocampus erectus* Perry, 1810 (Syngnathidae). **Environmental Biology of Fishes.** v.65, p. 326, 2002.
- DIAS-NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil.** Brasília: Edições IBAMA, 2003, 242 p.
- FRIEDLANDER, A. M. Essential fish habitat and the effective design of marine reserves: Application for marine ornamental fishes. **Aquarium Sciences and Conservation.** v.3, p. 135-150, 2001.
- GASPARINI, J. L.; FLOETER, S. R., FERREIRA, C. E. L.; SAZIMA, I. **Marine ornamental trade in Brazil. Biodiversity and Conservation.** No prelo.
- HOFF, F.H. Conditioning, spawning and rearing of fish with emphasis on marine clownfish. Dade City: **Aquaculture Consultants Inc.** 1996, 213p.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis / CEPENE – Centro de Pesquisa e Extensão pesqueira do Nordeste. **Relatório Técnico do Projeto “Bioecologia de Peixes Ornamentais Marinhos ocorrentes na região de Tamandaré, Pernambuco”.** Tamandaré, 1995.

- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Relatório da reunião técnica sobre o estado da arte da pesquisa e ordenamento da pesca de peixes ornamentais marinhos no Brasil. Tamandaré, 2000.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Relatório da I Reunião de pesquisa e ordenamento para o Peroá (Balistes capriscus e B. vetula) e das espécies de peixes ornamentais para as regiões do Sudeste e Sul do Brasil. Itajaí, 2001.;
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Reunião de ordenamento para peixes ornamentais. Brasília, 2002a.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Relatório Final. Fortaleza, 2002b;
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Reunião nacional sobre regulamentação específica para a exploração de peixes ornamentais marinhos. Fortaleza, 2003;
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
Reunião de Ordenamento da Pesca de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará – Gestão Compartilhada. Fortaleza, 2003c.
- LABOMAR - Laboratório de Ciências do Mar/ IMAT – Grupo de Ictiologia Marinha Tropical/
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Diagnóstico da exploração e comercialização de peixes ornamentais marinhos no Ceará.** Fortaleza, 1997.
- LABOMAR - Laboratório de Ciências do Mar/ IMAT – Grupo de Ictiologia Marinha Tropical/
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Projeto Peixes Ornamentais: Ordenamento da Exploração de Peixes Ornamentais Marinhos.** Fortaleza, 1998.
- MARRUL-FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros.** Brasília: Edições Ibama, 2003, 148 p.
- MONTEIRO-NETO, C.; FERREIRA, B. P.; ROSA, I. L.; ROCHA, L. A.; ARAÚJO, M. E.; GUIMARÃES, R. Z. P.; FLOETER, S. R.; GASPARINI, J. L. The marine aquarium fisheries and trade in Brazil. A preliminary report submitted to the IUCN. Fortaleza, 2000.
- MONTEIRO-NETO C., CUNHA F. E. A., NOTTINGHAM M. C., ARAÚJO M. E., ROSA I. L., BARROS G. M. L. Analysis of the marine ornamentals trade at Ceará State, Northeast Brazil. **Biodiversity Conservation.** v.12, p. 1287–1295, 2003.
- MOORE, F.; BEST, B. Coral reef Crisis: causes and consequences. In: Global Trade and consumer choices: coral reefs in crisis. San Francisco: 2001.
- NOTTINGHAM, M. C., CUNHA, F. E. A. E MONTEIRO-NETO, C. Captura de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, v.33, n.1-2, p.119-124, 2000.
- OFI. The official website of the Ornamental Fish International organization at <http://ornamental-fish-int.org/> (2003).

- ROCHA, C. A.; FRANKLIN, W.; DANTAS, N. P.; FARIAS, M. F.; Oliveiras, A. M. Fauna e Flora acompanhantes da pesca da lagosta no Nordeste do Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**. V.5, n.1, p.15-28, 1997 .
- ROSA, I. L.; DIAS, T. L. E BAUM, J. K. Threatened fishes of the world: Hippocampus reidi Ginsburg, 1993 (Syngnathidae). **Environmental Biology of Fishes**. v. 64, p. 378, 2002.
- ROSA, I.L. National Report Brazil. Report submitted to CITES Workshop on the Seahorse Trade. Mexico, Mazatlán, 2004.
- SADOVY, Y. A preliminary assessment of the marine aquarium export trade in Puerto Rico. Proc 7th Int Coral Reef Symp, v. 2, p. 1014-1022, 1992.
- SAMPAIO, C. L. S. E ROSA, I. L. Comércio de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. João Pessoa, Boletim da Soc. Brasil. Ictiologia. 2003. 71p.
- SAMPAIO, C. L. S. Análise do Comércio de Peixes Ornamentais Marinhos no estado da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba. 2003. 89p.
- VINCENT, A. C. J. A seahorses father makes a good mother. **Natural History**. v 12, p.34-44, 1990.
- VINCENT, A. C. J. The improbable seahorse. National geographic. October, p.126-140. 1994.
- WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. **From ocean to aquarium: the global trade in marine ornamental species**. Cambridge: UNEP-WCMC, 2003. 64p.
- WHITTINGTON, M.; PEREIRA, M.A.M.; GONÇALVES, M.; COSTA, A. Uma Investigação ao Comércio de Peixe Ornamental em Moçambique. Maputo, 2000.
- WOOD, E. Exploitation of coral reef fishes for the aquarium trade. UK: **Marine Conservation Society**. 1985. 121p.
- WOOD, E. **Collection of coral reef fish for aquaria: global trade, conservation issues and management strategies**. UK: Marine Conservation Society. 2001. 80p.

Anexo I

Resumo das recomendações feitas pelos grupos de trabalho nas diversas reuniões técnicas realizadas com vista ao ordenamento da exploração de peixes ornamentais marinhos no Brasil.

| Atividade/recomendação | reunião | | | | | | Adoção (instrumento) |
|---|---------|----|----|----|----|----|-------------------------|
| | 1ª | 2ª | 3ª | 4ª | 5ª | 6ª | |
| Captura | | | | | | | |
| Listar espécies permitidas à exploração | X | X | X | | X | X | 2004 (IN 14/04) |
| Apresentar projeto para a exploração | X | | | | | | |
| Embarcação deve ter registro exclusivo à pesca de ornamentais | | X | | X | X | X | mar/2003 |
| Suspender temporariamente a emissão de licenças para novas embarcações | | | | | | X | 2004 (IN 14/04) |
| Instituir mapas de bordo | X | X | | | | | |
| Destinar áreas de não captura | | X | X | | | X | 2004 (IN 14/04) |
| Estabelecer proibição de práticas destrutivas | | X | X | | X | X | 2004 (IN 14/04) |
| Definir os apetrechos permitidos à pesca de ornamentais | | X | | | | X | 2004 (IN 14/04) |
| Treinamento em tecnologia de pesca para minimizar mortalidade | | X | | X | | | |
| Excluir espécies utilizadas na pesca tradicional | | | | X | X | X | 2004 (IN 14/04) |
| Empresas | | | | | | | |
| Definir infra-estrutura mínima para o funcionamento das empresas | | X | | X | | | |
| Suspender temporariamente emissão de autorizações de exportação para novas empresas | | X | | X | | X | 2004 (IN 14/04) |
| Comercialização | | | | | | | |
| Embalagem de exportação com lista das espécies e quantidades | | X | | X | | | |
| Instituir Guias de Trânsito do IBAMA padronizadas | X | X | | X | X | X | 2004 (IN 14/04) |
| Criação de sistema nacional com banco de dados | | X | | X | | | |
| Estabelecimento de cota de exportação de 5.000 exemplares por espécie/empresa/ano | X | | | | | | 1996 |
| Estabelecimento de cota de exportação de 1.000 exemplares de cavalos-marinhos por espécie/empresa/ano | | X | X | | | | 2001 |
| Estabelecimento de cotas diferenciadas com base em critérios biológicos | | X | | X | | X | 2004 (IN 14/04) |
| Fiscalização | | | | | | | |
| Guia de identificação de peixes ornamentais para auxiliar fiscais | | X | | X | | X | |
| Pesquisa | | | | | | | |
| Controle de desembarque | | | | X | | | |
| Estudos de taxonomia | | | | X | | | |

Anexo II

Lista geral das espécies de peixes ornamentais marinhos, exportadas pelo Brasil até 2003, com indicação das espécies autorizadas e excluídas. Legenda: Critérios de exclusão: NOC – não tem registro na literatura de ocorrência para o Brasil, TAX - problemas taxonômicos, ALI – pescados para consumo alimentar, BIO – características biológicas, AMB – limitações ambientais e PRO – oficialmente protegida por legislação específica. Adaptado de IBAMA (2003a). ** - espécies que passaram a constar na lista de peixes e invertebrados ameaçados de extinção a partir de maio de 2004, estando, portanto, proibidas ao comércio.

AUTORIZADAS: *Abudefduf saxatilis*, *Acanthostracion polygonius*, *Acanthostracion quadricornis*, *Acanthurus bahianus*, *Acanthurus chirurgus*, *Acanthurus coeruleus*, *Achirus lineatus*, *Alphesthes afer*, *Aluterus schoepfi*, *Aluterus scriptus*, *Amblycirrhitus pinos*, *Anisotremus surinamensis*, *Anisotremus virginicus*, *Antennarius striatus*, *Apogon americanus*, *Apogon pseudomaculatus*, *Archosargus rhomboidalis*, *Aulostomus strigosus*, *Bathygobius soporator*, *Batrachoides surinamensis*, *Bodianus pulchellus*, *Bodianus rufus*, *Bothus lunatus*, *Bothus ocellatus*, *Calamus pennatula*, *Cantherhines macrocerus*, *Cantherhines pullus*, *Canthigaster figueiredoi*, *Centropyge aurantonotus*, *Chaetodipterus faber*, *Chaetodon ocellatus*, *Chaetodon sedentarius*, *Chaetodon striatus*, *Chilomycterus antennatus*, *Chilomycterus antillarum*, *Chromis multilineata*, *Clepticus brasiliensis*, *Conodon nobilis*, *Coryphopterus glaucofraenum*, *Cosmocampus albirostris*, *Cychlichthys spinosus*, *Dactylopterus volitans*, *Diodon holacanthus*, *Diodon hystrix*, *Diplectrum formosum*, *Diplectrum radiale*, *Doratonotus megalepis*, *Dules auriga*, *Echeneis naucrates*, *Elacatinus figaro* **, *Fistularia tabacaria*, *Gobiesox strumosus*, *Grama brasiliensis***, *Gymnachirus nudus*, *Gymnothorax funebris*, *Gymnothorax miliaris*, *Gymnothorax moringa*, *Gymnothorax ocellatus*, *Gymnothorax vicinus*, *Haemulon steindachneri*, *Halichoeres bivittatus*, *Halichoeres brasiliensis*, *Halichoeres cyanocephalus*, *Halichoeres maculipinna*, *Halichoeres poeyi*, *Heteropriacanthus cruentatus*, *Hippocampus erectus*, *Hippocampus reidi*, *Holacanthus ciliaris*, *Holacanthus tricolor*, *Holocentrus adscensionis*, *Kyphosus incisor*, *Kyphosus sectatrix*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Lactophrys trigonus*, *Lagocephalus laevigatus*, *Melichthys niger*, *Menticirrhus americanus*, *Micropogonias furnieri*, *Mulloidichthys martinicus*, *Mullus argentinae*, *Muraena pavonina*, *Myrichthys ocellatus*, *Myrichthys breviceps*, *Myripristis jacobus*, *Odontoscion dentex*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Oligoplites saliens*, *Ophioblennius trinitatis*, *Orthopristis ruber*, *Parablennius marmoreus*, *Parablennius pilicornius*, *Paraclinus rubicundus*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Paranthias furcifer*, *Parenques acuminatus*, *Pempheris schomburgki*, *Phaeoptyx pigmentaria*, *Plectrypops retrospinis*, *Pomacanthus arcuatus*, *Pomacanthus paru*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Porichthys porosissimus*, *Prinotus nudigula*, *Rypticus bitrispinus*, *Rypticus saponaceus*, *Scarus zelindae*, *Scorpaena brasiliensis*, *Scorpaena isthmensis*, *Scorpaena plumieri*, *Serranus baldwini*, *Serranus flaviventris*,

Serranus phoebe, *Sparisoma amplum*, *Sparisoma axillare*, *Sparisoma frondosus*, *Sparisoma radians*, *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides spengleri*, *Sphoeroides testudineus*, *Stegastes fuscus*, *Stegastes pictus*, *Stegastes uenfi*, *Stegastes variabilis*, *Stephanolepis hispidus*, *Stephanolepis setifer*, *Stygnobrotula latebricola*, *Synodus foetens*, *Synodus intermedius*, *Synodus synodus*, *Thalassoma noronhanum*, *Thalassophryne montevidensis*, *Thalassophryne nattereri*, *Trachinocephalus myops*, *Upeneus parvus*, *Xyrichthys novacula*, *Xyrichthys splendens*. **EXCLUÍDAS:** (1) NOC – *Abudefduf Taurus*, *Alphestes multiguttatus*, *Amphiprion ocellaris*, *Anoxyprestis cuspidate*, *Antennarius biocellatus*, *Antennarius hispidus*, *Antennarius ocellatus*, *Antennarius pauciradiatus*, *Apogon affinis*, *Apogon lineatus*, *Apogon maculates*, *Arcos rubiginosus*, *Aulostomus maculatus*, *Bothus leopardus*, *Bryx dunckeri*, *Canthidermis maculates*, *Canthigaster rostrata*, *Caranx ignobilis*, *Centropyge acanthops*, *Centropyge argi*, *Cephalopholis cruentatus*, *Chaetodon aculeatus*, *Chaetodon capistratus*, *Chaetodon dicrus*, *Chilomycterus affinis*, *Chilomycterus schoepfi*, *Chromis atrilobata*, *Chromis cyaneus*, *Chrysiptera unimaculata*, *Cosmocampus arctus*, *Cosmocampus elucens*, *Epinephelus corallicola*, *Epinephelus cruentata*, *Epinephelus guttatus*, *Epinephelus striatus*, *Equetus punctatus*, *Gobiosoma evelynae*, *Gobiosoma horsti*, *Gobiosoma oceanops*, *Gobiosoma randalli*, *Gramma linki*, *Gramma loreto*, *Gramma melacara*, *Gymnothorax castaneus*, *Gymnothorax saxicola*, *Haemulon flavolineatum*, *Haemulon macrostomun*, *Haemulon sciurus*, *Halichoeres garnoti*, *Halichoeres nicholsi*, *Halichoeres pictus*, *Heteroconger halis*, *Hippocampus ingens*, *Hippocampus kuda*, *Holacanthus bermudensis*, *Holacanthus isabelita*, *Hypoplectrus gemma*, *Hypoplectrus indigo*, *Hypoplectrus unicolor*, *Labrisomus bucciferus*, *Labrisomus filamentosus*, *Labrisomus haitiensis*, *Labrisomus nigricinctus*, *Lactophrys bicaudalis*, *Lactoria cornuta*, *Liopropoma eukrines*, *Liopropoma mowbrayi*, *Liopropoma rubre*, *Lipogramma trilineata*, *Mobula diabolis*, *Monacanthus hispidus*, *Mycteroperca phenax*, *Myrichthys maculosus*, *Myripristis pralinia*, *Ogcocephalus corniger*, *Ogcocephalus radiatus*, *Opistognathus aurifrons*, *Opistognathus scops*, *Paraclinus fasciatus*, *Paranthias colonus*, *Pleuronectes americanus*, *Prionotus ophryas*, *Prionotus rubio*, *Pristis pristis*, *Raja englanteria*, *Rhinobatos armatus*, *Rhinobatos lentiginosus*, *Rhinobatos typus*, *Rhinoptera neglecta*, *Sargocetron vexillarium*, *Scartella cristata*, *Scarus coeruleus*, *Scarus croicensis*, *Scarus guacamaia*, *Scarus taeniopterus*, *Scarus vetula*, *Serranus subligarius*, *Serranus tortugarum*, *Sparisoma atomarium*, *Sparisoma aurofrenatum*, *Sparisoma chrysopterum*, *Sparisoma viride*, *Sphoeroides marmoratus*, *Stegastes diencaeus*, *Stegastes dorsopunicans*, *Stegastes gregory*, *Stegastes leucostictus*, *Stegastes mellis*, *Stegastes partitus*, *tegastes planifrons*, *Syngnathus louisianae*, *Thalassoma bifasciatum*, *Trinectes fasciatus*, *Urolophus aurantiacus*, *Xanthichthys ringens*, *Zapteryx exasperata*; (2) TAX – *Ophioblennius atlanticus*, *Antennarius sp*, *Balistes carolinensis*, *Chilomycterus atinga*, *Epinephelus fulvus*, *Equetus acuminatus*, *Gymnothorax sp.*, *Haemulon parrai*, *Halichoeres bathyphilus*, *Halichores sp*, *Mulloides martinicus*, *Muraena miliaris*, *Myrichthys acuminatus*, *Myrichthys oculatus*, *Ogcocephalus sp.*,

Ophichthus parilis, *Parupeneus* sp., *Pseudopleuronectes americanus*, *Scorpaena plumieri mystes*, *Scorpaena plumieri plumieri*, *Sphyrna* sp., *Stegastes* sp., *Syngnathus* sp., *Thalassoma* sp.; (3) ALI – *Alectis ciliaris*, *Balistes capriscus*, *Balistes vetula*, *Carangoides bartolomei*, *Carangoides crissus*, *Carangoides ruber*, *Caranx hippos*, *Caranx latus*, *Cephalopholis fulva*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Decapterus macarellus*, *Diapterus auratus*, *Diapterus rhombeus*, *Diplodus argenteus*, *Epinephelus inermis*, *Epinephelus niveatus*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus lefroyi*, *Eucinostomus melanopterus*, *Eugerres brasiliensis*, *Haemulon aurolineatum*, *Haemulon parra*, *Haemulon plumieri*, *Larimus breviceps*, *Lutjanus analis*, *Lutjanus apodus*, *Lutjanus jocu*, *Lutjanus synagris*, *Megalops atlanticus*, *Mycteroperca acutirostris*, *Mycteroperca bonaci*, *Mycteroperca interstitialis*, *Ocyurus chrysurus*, *Pagrus pagrus*, *Polydactylus virginicus*, *Priacanthus arenatus*, *Prionotus punctatus*, *Pseudupeneus maculatus*, *Scarus trispinosus*. *Selar crumenophthalmus*, *Selene setapinnis*, *Selene vomer*, *Sphyrna barracuda*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus goodei*; (4) BIO – *Aetobatus narinari*, *Ahlia egmontis*, *Canthidermis sufflamen*, *Caranx lugubris*, *Carcharhinus leucas*, *Carcharhinus perezii*, *Carcharhinus plumbeus*, *Dasyatis americana*, *Dasyatis guttata*, *Galeocerdo cuvieri*, *Ginglymostoma cirratum*, *Lactophrys polygonia*, *Lactophrys quadricornis*, *Malacanthus plumieri*, *Mobula birostris*, *Mobula hypostoma*, *Myliobatis freminvillei*, *Narcine brasiliensis*, *Naucrates ductor*, *Negaprion brevirostris*, *Ophichthus ophis*, *Pristis pectinata*, *Rhinobatos percellens*, *Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, *Torpedo nobiliana*, *Urolophus jamaicensis*; (5) AMB – *Antennarius multiocellatus*, *Apogon aurolineatus*, *Apogon quadrisquamatus*, *Caulolatilus chrysops*, *Chaetodon aya*, *Chaetodon guyanensis*, *Chromis enchrysurus*, *Chromis flavicauda*, *Chromis insolatus*, *Chromis scotti*, *Equetus lanceolatus*, *Haemulon melanurum*, *Halichoeres radiatus*, *Histrio histrio*, *Liopropoma carmabi*, *Lutjanus buccanella*, *Microspathodon chrysurus*, *Muraena retifera*, *Mycteroperca tigris*, *Mycteroperca venenosa*, *Ogcocephalus nasutus*, *Ogcocephalus notatus*, *Opistognathus macrogathus*, *Pristigenys alta*, (6) PRO – *Epinephelus itajara*.

ARTIGO DE REVISÃO

BIOLOGIA DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS DO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Maria Elisabeth de Araújo¹
Antônio da Costa Albuquerque Filho²

RESUMO

A prática de confinar peixes para fins contemplativos antecede o ano 1.000 a.C. Atualmente o mercado de peixes ornamentais é uma atividade internacional multimilionária e em franca expansão. No Brasil a captura de peixes marinhos com esse propósito surgiu no final dos anos 70 e, no ano 2000, quando foi publicada a Portaria do IBAMA para o ordenamento deste comércio o país, já estava colocado dentre os dez primeiros exportadores mundiais. O presente trabalho objetiva compilar as informações principais sobre a biologia das espécies mais exportadas segundo os relatórios técnicos do IBAMA e publicações científicas. Na lista oficial de espécies comercializadas constam 137 espécies, distribuídas em sete famílias. Um total de 16 espécies é considerado como as mais importantes, com destaque para a família Pomacanthidae. Neste artigo é apresentada uma sinopse das principais informações sobre as espécies de peixes ornamentais marinhos mais capturadas no Brasil. Os seguintes aspectos da biologia e da pesca são mostrados: sinonímia, caracteres merísticos e morfométricos, tamanho máximo, comportamento e alimentação, reprodução, habitat e distribuição geográfica, mortalidade e sobrevivência em aquários e importância econômica. Espera-se que esta compilação de dados biológicos possa facilitar, na prática, futuros trabalhos que visem regulamentar e monitorar as atividades pesqueiras relacionadas a essas espécies.

Palavras-chave: peixes ornamentais marinhos, biologia, Brasil.

ABSTRACT

On the biology of the main marine ornamental fish species in Brazil: a bibliographic and documental review

The practice of confining fish in order to be seen happened long before 1000 BC. At the present time the market of ornamental fish is a multimillionaire international activity in great expansion. In Brazil, the capture of sea fish with this purpose appeared at the

¹ Professora do Departamento de Oceanografia da UFPE e Coordenadora do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT) da UFPE e UFC

² Mestre em Engenharia de Pesca pela UFC

final seventies and in 2000 it was among the first ten exporters. The Decree of IBAMA (the official sector for natural resources) to regulate this trade was issued only this year. This paper was written for the purpose of organizing the main information on biology of the species that have been more frequently exported, according to the technical report of IBAMA, based on scientific publications on the official list of the commercial species we can find some of them (7 families and 16 species) considered as the most important ones, in particular those of the Pomacanthidae family. A summary of the main information on sinonímia, meristic and morphometrical characters, the greatest size, behavior and food, reproduction, habitat and geographical distribution, commercial importance and data on survival of sea fish in aquariums belonging to these 16 species can be found in this article. It is expected that this compilation of biological data may help researchers that intend to organize and monitor fishing activities related to these species.

Key words: marine, ornamental fishes, biology, Brazil.

BREVE HISTÓRICO DO COMÉRCIO DE PEIXES ORNAMENTAIS

A prática de confinar peixes para fins contemplativos é antiga. Acredita-se que a história do aquarismo remonte aos antigos egípcios e romanos, porém foi na China e no Japão que tal prática se desenvolveu durante o período de 970 a 1279 d.C., chegando à Europa no século XVII e na América um século mais tarde (Mills, 1998). A exploração de recursos pesqueiros para fins ornamentais data da primeira metade do século XX, tendo seus primeiros registros em países asiáticos (Wood, 1985).

Em 1930, o Sri Lanka iniciou a comercialização de peixes ornamentais, com expansão da atividade em 1950. Até o ano de 1985, aproximadamente 30% do total de peixes marinhos exportados pelo Sri Lanka eram ornamentais (Wood, 1985; 2001). Em 1997, as Filipinas e a Indonésia despontavam como os principais exportadores de peixes ornamentais marinhos. Nessa época a América do Sul estava em segunda posição com 14% do total mundial, sendo a Colômbia e o Brasil os principais exportadores (Chapman *et al.*, 1997).

O mercado de peixes ornamentais é uma atividade multimilionária, de grande importância econômica para os países em desenvolvimento (Andrews, 1990; Cheong, 1996; Davenport, 1996; Chapman *et al.*, 1997). Desde 1985, o que mais tem influenciado as comunidades pesqueiras desses países são as atividades que envolvem a indústria de peixes ornamentais (FAO, 1999). No Brasil, a exploração da pesca industrial tradicional abrangendo a sardinha e os peixes demersais nas regiões Sudeste e Sul, o camarão e a piramutaba, no norte e a lagosta, no Nordeste, encontra-se em franco declínio. Conseqüentemente, grande parte das pessoas então envolvidas com essas atividades está buscando alternativas para a continuidade da produção de pescado, seja através da aquicultura ou da busca por novos recursos pouco ou até mesmo inexplorados (IBAMA, 2000a). Nem sempre o interesse pelos pescados restringe-se ao consumo alimentar. Muitas vezes peixes, conchas, corais e algas são usados

como ornamento ou matéria-prima para artesanato e medicamentos (Wood & Wells, 1988).

No contexto mundial de exportação de peixes ornamentais, o Brasil passou da 15ª posição, no período de 1995 a 1997 (FAO, 1999), para a 10ª posição no ano de 2000, sendo maior a participação de peixes de águas continentais, principalmente da bacia amazônica (Davenport, 1996; Monteiro-Neto *et al.*, 2000). O comércio de peixes ornamentais no Brasil teve início com as espécies de água doce da região amazônica através da descoberta do cardinal, *Paracheirodom axelrodi* (Schultz, 1956), por Herbet Axelrod (Chao, 2001); uma das características desta região a alta diversidade de espécies com grande variedade de cores e formas exóticas. Chao *et al.* (2001) atribuem o advento do transporte aéreo comercial em 1950 à formação da indústria extrativista de peixes ornamentais da bacia do médio Rio Negro.

A captura de peixes marinhos para fins ornamentais no Brasil teve início apenas na década de 70 em Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro, e, em 1976, o primeiro coletor profissional se tornou exportador no Estado da Bahia. Na década seguinte, essas atividades se desenvolveram de forma acentuada, e continuam, até hoje, restritas à extração direta, pois a única tentativa de cultivo da espécie exótica peixe-palhaço (*Amphiprion* ssp.), não foi bem sucedida (Sampaio & Rosa, 2003).

Atualmente, a atividade pesqueira para fins ornamentais apresenta um crescimento contínuo incluindo mais de mil espécies de peixes e 45 países, onde o Brasil tem uma participação ativa nas exportações de peixes ornamentais marinhos (Sampaio & Rosa, 2003), participando com 120 espécies e tendo triplicado seu crescimento nos últimos três anos (IBAMA, 2003).

As áreas de maior densidade de peixes ornamentais marinhos estão nos recifes costeiros e submersos, navios naufragados e manguezais localizados principalmente na região Nordeste do Brasil, desde a zona entre-marés até 30 metros de profundidade (IUCN, 2000). A exploração destes peixes ocorre em vários níveis de desenvolvimento desde o Estado de Santa Catarina (28°S) ao estado do Ceará (3°S) (Monteiro-Neto *et al.*, 2000; IBAMA, 2003).

Existem também dificuldades para relacionar dados sobre o comércio internacional de organismos marinhos ornamentais, uma vez que nem sempre as estatísticas de importações e exportações são definidas e relatadas pelas entidades responsáveis (Wood, 2001). Compilações de dados científicos podem se tornar fontes preciosas para futuros projetos e pesquisas que tenham como compromisso a conservação das espécies de peixes exploradas para o aquarismo.

O presente trabalho visa compilar as informações sobre a biologia das espécies de peixes ornamentais marinhos existentes nos Relatórios das Reuniões Técnicas realizadas pelo IBAMA e nas principais publicações científicas, com objetivo de subsidiar trabalhos futuros que visem regulamentar e monitorar as atividades pesqueiras relacionadas a essas espécies.

SELEÇÃO DAS ESPÉCIES E ESPÉCIMENS PELO MERCADO

O mercado internacional de aquarismo impõe uma exigente seleção dos indivíduos exportados pelos empresários brasileiros, que tem como objetivo principal a escolha de formas perfeitas e a beleza dos peixes. No comércio de peixes ornamentais marinhos e de águas continentais os fatores mais atraentes e que valorizam estes animais dependem da morfologia externa e comportamento da espécie, incluindo o seu caráter exótico (e.g. Mills, 1998, Lowe-McConnel, 1999, Szpilman, 2000 e Barreto, 2002). Espécies raras e de cores fortes, assim como aquelas com formatos incomuns, despertam grande interesse no mercado do aquarismo, podendo alcançar valores monetários significativos (Albuquerque-Filho, 2003).

A grande diversificação de cores dos peixes ornamentais deve-se a razões inter e intraespecíficas, a questões reprodutivas, etárias e de camuflagem. Os peixes podem apresentar diversas formas e aparências ligadas diretamente às condições do meio ambiente ou a tipos diferentes de relações ecológicas (Mills, 1998). Espécies raras, com colorações diferentes daquelas normalmente encontradas, são disputadas por colecionadores em leilões virtuais na Internet e chegam a atingir valores individuais de até US\$ 8.000,00 (Barreto, 2002).

Entre os peixes ornamentais de águas continentais é comum se encontrar espécies com caracteres sexuais secundários bem definidos, ocorrendo uma maior valorização dos machos por apresentarem coloridos mais exuberantes que as fêmeas. Um exemplo clássico está no peixe beta (*Betta splendens*), em que o macho pode custar até quinze vezes mais do que a fêmea (Albuquerque-Filho, 2003). Nos peixes marinhos, entretanto, o dicromatismo costuma estar relacionado à faixa etária, tendo os juvenis geralmente cores mais vivas (Thresher, 1984; Lieske & Myers, 1999; Michael, 1999 e 2001; Humann, 2002).

Devido ao tamanho reduzido dos aquários domésticos, bem mais comuns no aquarismo que os públicos ou itinerantes para exposição, os espécimes pequenos costumam ser os mais procurados nesta atividade. Na sua maioria, os peixes são capturados quando jovens com comprimentos entre 40 e 80 mm, bem antes de atingirem sua maturidade sexual ou período de recrutamento, o que deve comprometer a manutenção dos estoques (IBAMA, 2000b; Barreto, 2002). No entanto, algumas espécies como *Holacanthus ciliaris* (Linnaeus, 1758), que atingem quase 50 cm, são vendidas em três tamanhos (pequeno, médio e grande) e com preços diferenciados, aumentando conforme o tamanho (Nottingham, com. pess., 2004).

A maioria dos peixes marinhos capturados para o aquarismo pertence principalmente à família Pomacanthidae, cujas espécies se caracterizam por serem, de pequeno porte, com corpos ovais, e colorido bastante vivo e variados (Thresher, 1984; Wilson & Wilson, 1992; Lieske & Myers, 1999; Michael, 1999 e 2001; Humann, 2002). Por serem espécies extremamente territorialistas, quando confinados, eles travam lutas que podem causar ferimentos e comprometer a estética dos exemplares, ocasionando o descarte do indivíduo injuriado (Nottingham *et al.*, 2000; Barreto, 2002).

LISTA OFICIAL E POSIÇÃO SISTEMÁTICA DAS ESPÉCIES EXPORTADAS

A identificação taxonômica de muitas espécies de peixes ornamentais marinhos requer conhecimento e prática científica, o que dificulta o reconhecimento da espécie pelos empresários ou por um fiscal, principalmente se ele não dispuser de um guia especializado para as espécies regionais. Na prática, problemas na identificação podem permitir que mais de uma espécie seja tratada como sendo apenas uma, ou uma espécie pode estar sendo confundida com outra, causando erro de contagem na cota estipulada para exportação (Albuquerque-Filho, 2003).

De acordo com o relatório da última Reunião Técnica para o Ordenamento da Exploração de Peixes Ornamentais Marinhos, promovida pelo IBAMA e ocorrida em novembro de 2003 (IBAMA, 2003), das espécies exportadas pelo Brasil, várias eram sinônimas de espécies válidas ou não ocorriam na costa brasileira. O escasso conhecimento sobre a taxonomia das espécies e o uso de guias estrangeiros ilustrados por parte dos exportadores explica os freqüentes erros cometidos no preenchimento das guias de trânsito do IBAMA para a exportação. São exemplos o *Hippocampus kuda* Bleeker, 1852, que é confundido com *H. reidi* Ginsburg, 1933 e *H. erectus* Perry, 1810; *Gramma loreto* Poey, 1868 citada como *G. brasiliensis* Sazima, Gasparini & Moura, 1998 e *Gobiosoma evelynae* (Böhlke & Robins, 1968) por *Elacatinus figaro* Sazima, Moura & Rosa, 1997 (Monteiro *et al.*, 2003).

Devido à grande extensão da costa brasileira, não existe um efetivo controle pelas autoridades sobre a captura e o comércio dos peixes ornamentais marinhos, nem dados sobre o número de coletores, sendo a maioria deles ilegais (IUCN, 2000). As representações do IBAMA não costumam pedir nenhum documento que indique a procedência dos animais, nem arquivar os dados em bancos informatizados para controle, ficando o procedimento apenas na instância burocrática (IBAMA, 2000b). Os participantes da reunião ocorrida em 2000 disponibilizaram dados formais sobre a captura e o comércio; as raras informações sobre as licenças e empresas atuantes, além dos nomes científicos das espécies conforme as autorizações emitidas pelo DEPAQ. Esses dados estavam restritos aos estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. O Ceará foi considerado o estado que melhor realiza o acompanhamento dessa atividade devido à associação entre a Gerência Executiva do IBAMA local e o Grupo de Ictiologia Marinha Tropical da Universidade Federal do Ceará (IBAMA, 2000b).

A partir da última Reunião Técnica do IBAMA ocorrida em Fortaleza em 2003, os participantes especialistas reuniram diversas listas de guias de exportação e contaram 375 espécies de peixes ornamentais marinhos. Esta lista geral foi cuidadosamente estudada conforme uma série de critérios, tendo sido excluídas 238 espécies e atingindo um total de 137 peixes relacionados na então Minuta de Portaria (IBAMA, 2003).

ORDEM DAS ESPÉCIES MAIS COMERCIALIZADAS

A falta de informações oficiais sobre vários segmentos que formam o mercado

de peixes ornamentais traz como conseqüência principalmente o desconhecimento sobre a identificação científica das espécies, a determinação das mais capturadas, comercializadas e o desconhecimento daquelas mais suscetíveis ao descarte ou morte durante todo o processo, desde a captura até chegar ao destino final: o aquário. Entre os fatores responsáveis pela ausência destes dados destacam-se a escassez de recursos para as pesquisas básicas, a falta de confiança nos dados fornecidos por alguns empresários, a insuficiência de fiscalização e o despreparo de alguns fiscais, e as constantes mudanças de instituições federais e regionais responsáveis pelo controle dos processos de comercialização.

O acompanhamento do processo de pesca e comercialização de peixes ornamentais no âmbito do Governo Federal está compartilhado em seus vários segmentos do IBAMA (Gerências Regionais) e a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca da Presidência da República (SEAP/PR). No âmbito do IBAMA não se costuma pedir documentos que possam indicar a procedência dos animais e os dados estatísticos, quando coletados, não passam a fazer parte de bancos de dados institucionais, sendo tratados como meros instrumentos burocráticos (IBAMA, 2000b). Apesar dessas dificuldades, o IBAMA e diversos pesquisadores de Universidades Federais têm reunido esforços para aumentar o conhecimento acerca dos peixes ornamentais marinhos visando melhorar o monitoramento dessa atividade e a conservação das espécies. Este empenho pode ser constatado na evolução do nível de compromisso dos participantes das Reuniões Técnicas promovidas pelo IBAMA.

Na reunião ocorrida em 2000, boa parte dos dados disponíveis era informal e estava baseado nas experiências dos participantes e em poucos documentos referentes aos pedidos de cotas de exportação, com destaque para o Ceará. No relatório deste evento pode-se encontrar uma tabela com diferentes classificações para as dez espécies mais exportadas em cada estado, porém apenas os representantes da Paraíba, Pernambuco, Ceará, Bahia e Espírito Santo trouxeram suas contribuições (IBAMA, 2000b). Entretanto, na última Reunião Técnica do IBAMA (2003), pôde-se constatar o crescimento de publicações científicas acerca das espécies e atividades envolvidas com peixes ornamentais marinhos. Contudo, apenas as informações contidas nas guias de trânsito e fornecidas pelas empresas exportadoras à Gerência Executiva do IBAMA no Ceará, para o período de 1999 a 2003, foram consideradas consistentes para subsidiar o estabelecimento da cota de exportação e da classificação das principais espécies comercializadas (IBAMA, 2003).

A ordem das espécies mais exportadas costuma variar a cada ano e depende do estado que a comercializa. No Ceará, mais de 50% do mercado realizado entre os anos de 1995 a 2000 esteve representado pelas seguintes espécies: *Holacanthus ciliaris* (Linnaeus, 1758) e *Pomacanthus paru* (Bloch, 1787), *Hippocampus erectus*, *P. arcuatus* (Linnaeus, 1758) e *Holacanthus tricolor* (Bloch, 1795), sendo que as duas primeiras atingem 33% deste total. Em 1995, *H. ciliaris*, *P. paru* chegaram a representar 75% dos peixes comercializados, mas a partir de 1997, houve um aumento relativo na

abundância de outras espécies, tais como *P. arcuatus*, *Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855, *Gramma loreto* (entenda-se *G. brasiliensis*) e *Hippocampus erectus* (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

De fato, o Ceará é o grande fornecedor brasileiro de *Holacanthus ciliaris* e *Pomacanthus paru*, que somaram 91% das espécies estudadas em 21 desembarques acompanhados por Barreto (2002) no período de outubro de 2001 a janeiro de 2002, onde 66,5% e 30,6% corresponderam respectivamente, a cada uma delas. Valores similares, porém um pouco mais baixos, também estão citados nos trabalhos de Nottingham *et al.* (2000) e IBAMA (2000b) para estas duas espécies, e neste estado. No que se refere à comercialização de peixes ornamentais marinhos no Ceará, a família Pomacanthidae é a mais representativa nos volumes de captura (Monteiro-Neto *et al.*, 2000; IBAMA, 2000b; Barreto, 2002 e IBAMA, 2003).

Pelos motivos acima apresentados, a posição na classificação das espécies mais comercializadas também variou entre os artigos de Monteiro-Neto *et al.*, 2000; Nottingham *et al.*, 2000; Barreto (2002) e nos relatórios do IBAMA (2000, 2003). Entretanto, o consenso na análise destes documentos aponta para a seguinte ordem das espécies mais relevantes para o mercado de peixes ornamentais: *Holacanthus ciliaris*, *Pomacanthus paru*, *P. arcuatus*, *Holacanthus tricolor*, *Gramma brasiliensis*, *Hippocampus erectus* e *H. reidi*.

Além destas espécies, outras também foram consideradas como pertencentes ao grupo das oito mais exportadas. São elas: *Acanthurus* (*A. bahianus* e *A. coeruleus* Bloch & Schneider, 1801), *Balistes vetula* Linnaeus, 1758, *Bodianus* (*B. pulchellus* (Poey, 1860) e *B. rufus* (Linnaeus, 1758)), *Centropyge aurantonotus* Burgess, 1974, *Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782), *Chaetodon* (*C. ocellatus* Bloch, 1787, *C. sedentarius* Poey, 1860 e *C. striatus* Linnaeus, 1758), *Chromis insolatus* (Cuvier, 1830), *Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758), *Elacatinus figaro*, *Halichoeres cyanocephalus* (Bloch, 1791), *Ogcocephalus* sp, *Selene vomer* (Linnaeus, 1758), *Stegastes* spp e *Thalassoma* sp.

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DAS ESPÉCIES MAIS COMERCIALIZADAS

A listagem ora apresentada segue a ordem de importância comercial mostrada no último relatório do IBAMA (2003), estando acrescida das espécies de *Acanthurus*, *Bodianus* e *Chaetodon* que ocupam, no máximo, a 8ª. posição em mais de um destes documentos: Monteiro-Neto *et al.* (2003); Barreto (2002); Monteiro-Neto *et al.* (2000); Nottingham *et al.* (2000) e IBAMA (2000).

No presente trabalho estão contempladas as seguintes informações sobre as famílias e/ou espécies de peixes ornamentais marinhos capturados no Brasil: Sinonímias, caracteres morfológicos e merísticos, tamanho máximo registrado de captura, comportamento, alimentação, reprodução, habitat e distribuição geográfica e importância comercial. As sete famílias e as dezesseis espécies a elas pertencentes estão citadas por ordem alfabética, conforme segue.

ACANTHURIDAE

Os indivíduos desta família habitam as águas tropicais e subtropicais, tendo como principal característica a presença de um ou mais espinhos móveis em forma de lanceta em cada lado do pendúculo caudal (Cervigón, 1994; Figueiredo & Menezes, 2000). As espécies da família possuem o corpo alto, ovalado e comprimido lateralmente; nadadeiras dorsal e anal contínuas e escamas ctenóides pequenas (Figueiredo & Menezes, 2000).

A larva é planctônica e bem peculiar, normalmente transparente e denominada de "acronurus". Apresenta longo período de desenvolvimento, o que permite dispersões a grandes distâncias (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1994; Figueiredo & Menezes, 2000). Os adultos são usualmente coloridos e brilhantes, com colorações que diferem dos indivíduos juvenis (Robins & Ray, 1986). Esta marcante diferença reflete mudanças no comportamento social da maioria dos acanturídeos. Durante o período reprodutivo o padrão do colorido pode variar entre os sexos, ficando os machos com uma pigmentação mais escura. Há evidências de que são hermafroditas seqüenciais e que formam harém. O pico de desova está registrado para outras regiões tropicais no final do inverno e no início do verão e o ciclo lunar parece interferir no período reprodutivo (Reeson, 1975).

São herbívoros e possuem dentes espatulados. Os jovens comem constantemente e crescem rápido (Reeson, 1975). Formam grandes cardumes mistos em áreas de recifes de coral e rochosas de regiões costeiras (Robins & Ray, 1986; Wilson & Wilson, 1992; Figueiredo & Menezes, 2000). Existem 100 espécies, quatro delas vivem no Atlântico Sul (Robins & Ray, 1986).

Acanthurus bahianus Castelnau, 1855 (Figura 1)

Sinonímias

Hepatus hepatus (Linnaeus, 1766); *Paracanthurus hepatus* (Linnaeus, 1766); *Teuthis hepatus* (Linnaeus, 1766); *T. bahianus* (Castelnau, 1855); *Acanthurus tractus* Poey, 1860; *Acronurus nigriculus* Poey, 1875.

Caracteres merísticos

Dorsal: IX, 23-26; Anal: III, 21-23; Peitorais: 15- 17; Rastros branquiais: 20-22 (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1994; Figueiredo & Menezes, 2000; Szpilman, 2000; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

É uma espécie com coloração variável entre tons marrom, pardo esverdeado ou azul, apresentando linhas longitudinais azuladas finas e onduladas nas laterais do corpo, além de estrias escuras verticais (Cervigón, 1994; Carvalho-Filho, 1999; Liesk & Myers, 1999; Figueiredo & Menezes, 2000; Szpilman, 2000). Tem a cauda lunada (mais evidente nos adultos) com uma margem branca e lóbulos pontiagudos, sendo o lóbulo superior mais prolongado (Cervigón, 1994). Comprimento total máximo é de 30cm (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1994; Liesk & Myers, 1999).

Comportamento e alimentação

Vive usualmente em grupos de cinco ou mais indivíduos, podendo ser observada em cardumes mistos. Tem atividade diurna e alimenta-se principalmente de algas (Cervigón *et al.*, 1992).

Reprodução

As fêmeas tornam-se maduras com cerca de 15cm, enquanto os machos com 20 cm (Reeson, 1975).

Habitat e distribuição geográfica

Habita as formações de corais ou rochosas em águas rasas, claras em regiões costeiras e ilhas oceânicas, entre 3 e 20 metros de profundidade, e também habitats de manguezais (Michael, 2001). São encontrados no Oceano Atlântico Central e Ocidental, desde noroeste do Golfo do México, Massachusetts e Bermudas a Santa Catarina (Cervigón, 1994; Carvalho-Filho, 1999; Figueiredo & Menezes, 2000), ocorrendo também em Ascensão e Santa Helena (Liesk & Myers, 1999) e oeste tropical da África (Robins & Ray, 1986).

Importância comercial

Tem pequena importância para a pesca, mas bastante utilizada no aquarismo (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Acanthurus coeruleus Bloch & Schneider, 1801 (Figura 2)

Sinonímias

Hepatus coeruleus Bloch & Schneider, 1801; *Teuthis coeruleus* Bloch & Schneider, 1801; *Acanthurus broussonetii* Desmarest, 1823; *A. violaceus* Castelnau, 1855; *A. brevis* Poey, 1860; *Acronurus coeruleatus* Poey, 1875; *A. heliodes* Barbour, 1905; *T. helioides* (Barbour, 1905); *Hepatus pawnee* Breder, 1927.

Caracteres merísticos

Dorsal: IX, 26–28, Anal: III, 24–26; Rastros branquiais: 13-14 (Robins & Ray, 1986; Szpilman, 2000).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Tem a coloração mais distintiva das espécies de acanturídeos do Atlântico Ocidental, com dicromatismo etário bastante evidente (Robins & Ray, 1986; Smith, 1997). Os jovens são completamente amarelos brilhantes, com exceção de uma fina margem azul nas nadadeiras dorsal e anal e no olho. Gradativamente mudam de coloração até a fase adulta, quando se tornam azuis com tons arroxeados no corpo e alaranjados nas nadadeiras. Alguns indivíduos amarelos podem ser maiores que os azuis, porque a mudança de coloração nem sempre ocorre no mesmo tamanho (Robins & Ray, 1986). O espinho do pedúnculo caudal é amarelo (Szpilman, 2000). Há registro de um macho com 39cm (Figueiredo & Menezes, 2000).

Comportamento e alimentação

Inversamente do que ocorre na maioria das espécies, os jovens de *A. coeruleus*

são territorialistas, enquanto os adultos são sociáveis, formando cardumes (Wilson & Wilson, 1992). Formam pequenos cardumes heterospecíficos, possuem atividade diurna e alimentam-se de algas bênticas (Bohlke & Chaplin, 1993).

Reprodução

Apresenta reprodução dióica, com fertilização externa e não exerce cuidado parental. No período reprodutivo, os machos ficam bicoloridos: bege na região anterior e marrom escuro na posterior (Thresher, 1984).

Habitat e distribuição geográfica

Vive associada aos recifes de coral ou áreas rochosas (Bohlke & Chaplin, 1993) e pode ser encontrada nas profundidades entre 2 e 40 metros. Ocorre no Atlântico Ocidental: Nova York (EUA) e Bermudas até o Golfo do México e Brasil. Atlântico Oriental: Ilha Ascension (Robins & Ray, 1986; Desoutter, 1990).

Importância comercial

Espécie de pequena importância para a pesca e utilizada no aquarismo (Michael, 2001; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

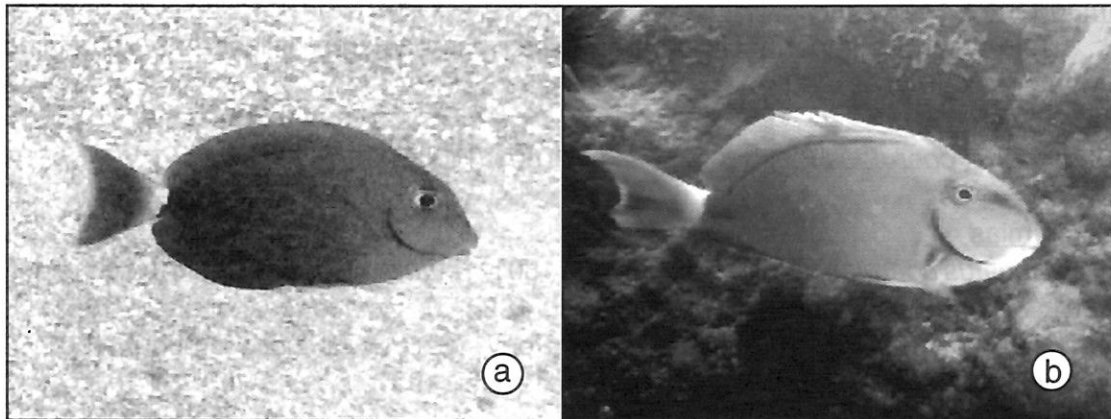


Figura 1 – Exemplar juvenil (a) e adulto (b) de cirurgião (*Acanthurus bahianus*). Fotos cedidas por Yara Tibiriçá.

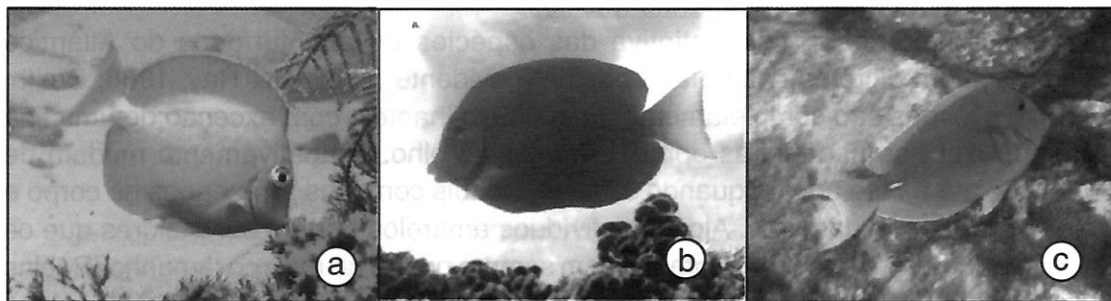


Figura 2 – Exemplar juvenil (a – coloração amarela, b – coloração azul) e adulto (c) de cirurgião (*Acanthurus coeruleus*). Fotos cedidas por Cláudio Sampaio (a) e Yara Tibiriçá (b e c).

CHAETODONTIDAE

Conhecidos como peixes-borboleta devido ao formato de seu corpo e nado suave, os chaetodontídeos são muito semelhantes aos peixes-anjo, porém estes últimos são relativamente mais robustos e coloridos e possuem um espinho pré-opercular notável (Allen, 1985; Menezes & Figueiredo, 1985; Allen et al., 1998). Apesar das diferenças, durante um certo tempo eles foram agrupados em uma única família (Allen et al., 1998).

Família representada por peixes de tamanho pequeno com corpo alto, comprimido lateralmente e de forma discóide. A nadadeira dorsal é contínua. Apresenta cores vivas e uma faixa negra característica que se estende desde o início da nadadeira dorsal através do olho até a parte inferior da cabeça (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993; Liesk & Myers, 1999). O focinho pontudo forma um bico que antecede uma boca de tamanho reduzido, terminal e protrátil, com dentes em forma de cerda (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993; Szpilman, 2000).

As espécies de peixes-borboleta possuem atividade diurna e são encontrados solitários ou aos pares (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1993), dependendo da faixa etária, sendo os jovens solitários e os adultos encontrados aos pares (Menezes & Figueiredo, 1985). São peixes onívoros com dieta a base de algas, tunicados e invertebrados sésseis (Lieske & Myers, 1999), embora algumas formas sejam herbívoras e outras carnívoras (Menezes & Figueiredo, 1985).

São especialmente comuns em águas claras, em recifes de coral e fundos rochosos de mares tropicais e temperados (Robins & Ray, 1986; Menezes & Figueiredo, 1985). A maioria ocorre até 20 metros de profundidade, mas podem atingir a marca de 200m (Michael, 2001). Aproximadamente oito espécies são de clima subtropical ou temperado e apenas dois gêneros não são tropicais. Existem 114 espécies que estão distribuídas principalmente nos Oceanos Índico e Pacífico e 17 espécies que habitam o Oceano Atlântico. Nas regiões tropicais, provavelmente desovam durante todo o ano (Allen *et al.*, 1998).

Por possuírem cores brilhantes e constantes, embora mude de tom à noite, todas as espécies são importantes ou possuem potencial para o setor de ornamentais (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; Mills, 1998). Os jovens são muito populares em aquários (Liesk & Myers, 1999). Além destas características, o formato do corpo e o nado suave são atrativos para este tipo de mercado.

Chaetodon ocellatus Bloch, 1787 (Figura 3)

Sinonímias

Chaetodon bimaculatus Bloch, 1790; *Sarothrodus maculocinctus* Gill, 1861; *S. amplexicollis* Poey, 1868; *S. ataeniatus* Poey, 1868.

Caracteres merísticos

Dorsal: XII–XIV, 19-23; Anal: III, 16-19; Peitorais: 15 ou 16; Linha lateral: 33-39 (Cervigón, 1993; Szpilman, 2000; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Apresenta um corpo branco com as nadadeiras amarelas e a faixa negra característica da família. Corpo coberto por escamas ctenóides, estando presente também um ocelo negro na porção posterior da nadadeira dorsal, uma faixa amarela situada entre o opérculo e a nadadeira peitoral, além de listras azuis nas margens das nadadeiras dorsal, caudal e anal (Szpilman, 2000). Atingem 20 cm de comprimento (Robins & Ray, 1986). Das cinco espécies do gênero que ocorrem no Brasil, esta ocorre apenas no Nordeste, diferindo das demais por possuir uma mancha arredondada na porção da margem dos raios da nadadeira dorsal (Menezes & Figueiredo, 1985).

Comportamento e alimentação

Vive de forma solitária, aos pares (Allen *et al.*, 1998) ou em pequenos grupos. Alimentam-se de pólipos de coral, anêmonas, pequenos crustáceos e poliquetas (Szpilman, 2000). O ocelo negro que esta espécie porta no topo da dorsal serve como um olho falso para enganar os predadores (Wilson & Wilson, 1992).

Reprodução

Dados de reprodução foram registrados para o mês de agosto na Venezuela, onde quase todas as fêmeas capturadas apresentaram gônadas em avançado estado de maturação, ou completamente maduras (Cervigón, 1993). Espécimes de *C. ocellatus* do Atlântico Ocidental têm ovos que medem 0,6 a 0,7 mm de diâmetro (Thresher, 1984). Há registro de híbridos entre indivíduos desta espécie e de *C. sedentarius* com coloração geral da primeira, mas com uma faixa escura posterior nas margens das dorsal e anal, como na segunda espécie (Carvalho-Filho, 1999).

Habitat e distribuição geográfica

Espécie nectônica e costeira de águas rasas e claras, habitante de recifes de coral, fundos rochosos e arenosos (Cervigón, 1993; Szpilman, 2000), vive em profundidades de 2 a 28 metros (Allen *et al.*, 1998; Liesk; Myers, 1999), principalmente em parcéis e ilhas (Carvalho-Filho, 1999). Ocorre nas águas tropicais do oceano Atlântico (Allen *et al.*, 1998); do Nordeste e parte do Sudeste do Brasil (Szpilman, 2000) ao Golfo do México, no Caribe, Bermudas, Flórida (Robins & Ray, 1986; Allen *et al.*, 1998).

Importância comercial

Não desperta interesse para consumo alimentar, mas por ser curiosa, colorida e bonita, esta espécie é muito apreciada e valorizada pelos aquarofilistas (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Chaetodon striatus Linnaeus, 1758 (Figura 4)

Sinonímias

Chaetodon striatus albiginnis Ahl, 1923; *C. striatus dorsimacula* Ahl, 1923; *C.*

consuelae Mowbray, 1928; *Anisochatodon trivirgatus* Weber & de Beaufort, 1936.

Caracteres merísticos

Dorsal: XII, 19-22; Anal: III, 16-19; Linha lateral: 35-43; Rastros branquiais superiores: 5-7 e inferiores: 12-14 (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Coloração geral de branco a amarelo, com finas linhas negras que acompanham as séries de escamas laterais (Carvalho-Filho, 1999). Além da faixa da face, característica da família, apresenta duas bandas escuras transversais nos lados do corpo; uma surge no início da dorsal e a segunda vai da dorsal raiada até a anal, e uma terceira faixa situada na base da parte mole da nadadeira dorsal que se estende até o pedúnculo (Randall, 1996). As bases das nadadeiras dorsal na região posterior, caudal e anal são brancas, seguidas por uma faixa escura e margem amarelada (Szpilman, 2000). Os jovens têm um ocelo escuro na base da dorsal raiada (Carvalho-Filho, 1999). Nadadeiras pélvicas de cor preta na região posterior (Robins & Ray, 1986; Randall, 1996). Atinge 16 cm de comprimento (Lieske & Myers, 1994).

Comportamento e alimentação

Vive de forma solitária ou aos pares. Tem hábito diurno e se alimenta de pólipos de coral, anêmonas, pequenos crustáceos poliquetas e ovos de moluscos, vermes e peixes (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000). Os adultos podem formar agregações de mais de 20 indivíduos para se alimentarem no plâncton e ocasionalmente atuam como limpadores de hemulídeos, escarídeos e acanturídeos (Sazima & Sazima, 2001). Há registro de agregações maiores, cerca de 50 exemplares, porém atraídos por ovos de ouriços oferecidos por mergulhadores (Carvalho-Filho, 1999).

Reprodução

Nesta espécie há formação de casal constante e sua reprodução se dá entre o final do inverno e início do verão nas regiões mais frias e durante todo o ano nas regiões tropicais. Os ovos são esféricos e flutuantes e as larvas planctônicas eclodem no segundo dia (Carvalho-Filho, 1999). O comportamento reprodutivo de *C. striatus* foi observado quando, no crepúsculo, o macho corteja a fêmea nadando logo à sua frente e a acariciando com o focinho, especialmente no seu abdome. Após movimentos de subidas e descidas na coluna da água, o casal permanece junto e ascende, de 10 a 15 metros do fundo, em direção à superfície, onde fertilizam cerca de 20 mil ovos dispostos como uma nuvem (Thresher, 1984).

Habitat e distribuição geográfica

Nectônicos que vivem sobre fundos arenosos, rochosos ou coralinos de recifes em profundidades de 3 a 55 metros em águas claras da costa ou de ilhas oceânicas (Carvalho-Filho, 1999). São encontrados no Atlântico Ocidental: Massachussets (EUA) até Santa Catarina, incluindo o Golfo do México e o mar do Caribe. Atlântico Oriental Central: Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Lubbock & Edwards, 1981; Robins & Ray, 1986; Carvalho-Filho, 1999).

Importância comercial

Espécie não utilizada para o consumo humano, porém de grande interesse para o aquarismo (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

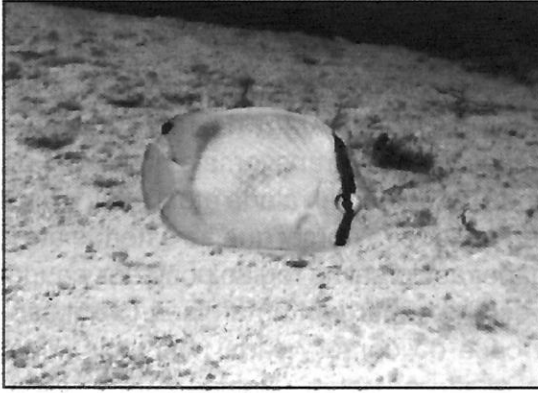


Figura 3 – Exemplar frade branco (*Chaetodon ocellatus*).
Foto cedida por Cláudio Sampaio.

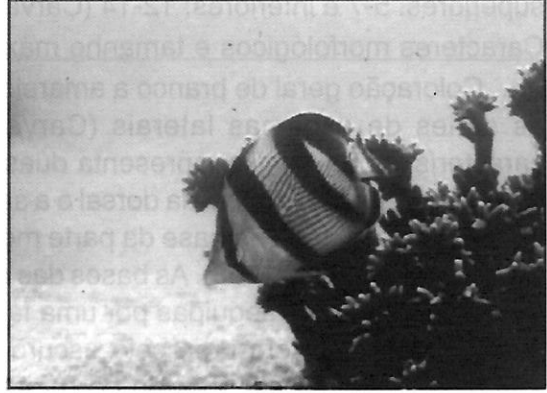


Figura 4 – Exemplar de peixe borboleta (*Chaetodon striatus*).
Foto cedida por Yara Tibiriça.

GOBIIDAE

Os peixes conhecidos como góbios estão representados apenas pelas famílias Gobiidae e Eleotridae, constituem o maior grupo ictiofaunístico recifal, embora as espécies da subordem Gobioidi (com cerca de 200 gêneros) possam ocupar praticamente todos os ambientes aquáticos e serem consideradas como o grupo de peixes viventes mais diverso e abundante (Thresher, 1984). São caracteristicamente alongados, pequenos, e apresentam as nadadeiras pélvicas fundidas num disco ventral de sucção. Têm boca pequena e duas nadadeiras dorsais separadas. Frequentemente crípticos e territorialistas (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1994).

Os dados sobre reprodução dos peixes desta família, que vivem associados aos recifes são bastante escassos. A maioria das espécies apresenta monomorfia sexual, embora em algumas possa diferenciar-se pela morfologia externa através do sexo. Nestes casos as papilas urogenitais são diagnósticas, além do fato dos machos serem mais esguios e as fêmeas menores, mais curtas. Há registro de dicromatismo temporário durante o período de corte e desova de uma espécie do Indo-Pacífico, *Gobiosoma puncticulatus*, e do surgimento de espinhos nas nadadeiras dorsal e anal de machos de *Coryphopterus* (Thresher, 1984).

Estudos comprovam que góbios recifais do gênero *Paragobiodon* são hermafroditas protogínicos e formam harém. O maior indivíduo é sempre um macho, o segundo maior é uma fêmea funcional, e os demais, são fêmeas imaturas. Os peixes da espécie *Gobiosoma oceaops* são capazes de reconhecer seus pares, mesmo após dois dias de separação, possivelmente devido ao seu olfato. Os rituais de corte são bem similares entre as espécies pesquisadas e consiste da limpeza e

construção do ninho, seguido-se a conquista, a aproximação da fêmea e movimentos natatórios agitados. Informações sobre algumas espécies de Gobiidae sugerem que elas desovam no verão e que a associação entre periodicidade lunar e recrutamento parece existir (Thresher, 1984).

Os ovos são demersais e adesivos e podem se fixar no teto da caverna, por baixo de uma rocha ou concha ou mesmo no lúmen de uma esponja (Thresher, 1984). O número de ovos varia bastante, geralmente entre 10 e 20 mil, podendo superar 100 mil ovos, dependendo da espécie, do tamanho e condição da fêmea (Smith & Tyler, 1972). Os machos guardam os ovos e ambos os pais limpam o ninho. Poucas horas após a eclosão, a bexiga natatória, que se localiza próximo ao intestino, infla e as larvas são fotopositivas. Em *Paragobiodon* o estágio larval dura seis semanas (Thresher, 1984).

Elacatinus figaro Sazima, Moura & Rosa, 1997 (Figura 5)

Sinonímias

Elacatinus evelynae (Bohlke & Robins, 1968)

Caracteres merísticos

Dorsal: XXVI, 11; Anal: II, 24; Peitorais: 13; Pélvicas: 13 (Sazima *et al.*, 1997; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Coloração geral negra-azulada com uma faixa amarela-brilhante lateral que surge no lábio inferior, passa por todo o corpo e termina ao final da nadadeira caudal. O ventre é esbranquiçado e há uma mancha amarela, em forma de losango, entre os olhos e o focinho (Carvalho-Filho, 1999). O tamanho máximo observado nos machos foi de 3,4 cm (comprimento padrão) e nas fêmeas 2,5 cm (Sazima *et al.*, 1997).

Comportamento e alimentação

São encontrados solitários ou em grupos com mais de seis indivíduos escondidos nos topos de corais, entre algas ou esponjas incrustantes, ou próximo a ouriços, procurando proteção entre os espinhos (Carvalho-Filho, 1999). Atuam principalmente como limpadores de outras espécies de peixes como *Ophioblennius aff. atlanticus*, *Abudefduf saxatilis* e *Mycteroperca rubra* (Sazima *et al.*, 1997). Embora não seja exatamente da espécie em foco, há registros de limpeza em góbios também como clientes: foi observado *Priacanthus cruentatus* limpando um par de *Gobiosoma evelynae* (Wilson & Wilson, 1992).

Reprodução

Embora dados sobre a reprodução de *E. figaro* não tenham sido encontrados na bibliografia consultada, afirma-se que as espécies de *Elacatinus* têm ovos caracteristicamente elípticos, com cinco ou seis protuberâncias distais (Thresher, 1984).

Habitat e distribuição geográfica

Vivem em recifes sobre fundos rochosos ou coralíneos tanto na costa como em ilhas oceânicas, podendo ser encontrada em profundidades entre 3 e 20 m. É uma espécie endêmica do Brasil, do Ceará a Santa Catarina (Sazima *et al.*, 1997; Carvalho-Filho, 1999).

Importância comercial

Utilizada no aquarismo (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).



Figura 5 – Exemplo de neon (*Elacatinus figaro*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.

GRAMMATIDAE

Todas as espécies desta família ocorrem em recifes de coral e rochosos entre 10 e 75 metros de profundidade (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1989; Michael, 2001). Distribuem-se do sudeste da Flórida e Bahamas ao nordeste da América do Sul (Robins & Ray, 1986). A família no Atlântico Ocidental está constituída por apenas dois gêneros e 11 espécies (Michael, 2001).

Seus representantes são peixes de pequeno porte, que apresentam cores atraentes e brilhantes e a linha lateral, quando presente, não é contínua (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1989; Michael, 2001). A nadadeira pélvica possui um espinho e cinco raios, sendo o primeiro raio mais longo que os demais (Robins & Ray, 1986; Michael, 2001) e a dorsal apresenta-se contínua com 11 a 13 espinhos (Cervigón, 1989).

Indivíduos do gênero *Gramma* possuem a linha lateral interrompida e dividida em duas porções, 12 a 13 espinhos na nadadeira dorsal e 15 a 18 raios na nadadeira peitoral. Na porção superior da cabeça não ocorrem escamas, sua boca é grande e tem caninos bem desenvolvidos (Cervigón, 1989). As espécies de *Gramma* apresentam dimorfismo sexual, sendo os machos maiores que as fêmeas (Corsten-Hulsmans & Corten, 1974 *apud* Thresher, 1984).

Muitas espécies são apreciadas por aquaristas (Robins & Ray, 1986), sendo a espécie *Gramma loreto* muito popular no mercado internacional (Michael, 2001).

Gramma brasiliensis Sazima, Gasparini & Moura, 1998 (Figura 6)

Sinonímia

Vulgarmente conhecida por grama, esta espécie foi descrita por Sazima *et al.* (1998), sendo até então identificada como *Gramma loreto* Poey, 1868 pelos aquaristas.

Caracteres merísticos

Dorsal: XII, 9-10; Anal: III, 9-10; Peitorais: 15-16; Caudal: 13-15; Rastros branquiais: 23-28 (Sazima *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Possui formato do corpo alongado e comprimido lateralmente, focinho curto e redondo e nuca ligeiramente comprimida. Seu pré-maxilar ultrapassa a margem posterior do olho por uma distância equivalente ao diâmetro da pupila e o primeiro espinho da nadadeira dorsal é claramente mais curto que os demais. Colorido da porção anterior do corpo tem tom que varia de púrpura a violeta, enquanto a porção posterior apresenta tons amarelados (Sazima *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999). Diferencia-se de *G. loreto* por não possuir listras amarelas na cabeça (Sazima *et al.*, 1998).

Comportamento e alimentação

Territorialistas e encontrados em locais, movendo-se solitários ou em pequenos grupos de mais de quatro indivíduos, na maioria das vezes de cabeça para baixo. Alimenta-se de plâncton e age como limpadores de outros peixes recifais como os das espécies *Chromis multilineata* e *Haemulon plumieri* (Sazima *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999).

Reprodução

Reproduzem-se durante todo o ano, aos pares ou em grupos, e o macho incuba os ovos na boca. Sobre uma espécie bem próxima, *G. loreto*, há evidências de hermafroditismo seqüencial (gonocorístico) e construção do ninho (pequenos buracos revestidos por algas nos recifes), além da proteção oral da prole pelos machos (Rosti, 1967).

Habitat e distribuição geográfica

Habitam profundidades desde 3 até 22 metros, entre fendas de substratos ou sobre os recifes rochosos e coralíneos de áreas costeiras ou de ilhas oceânicas. Espécie endêmica do Brasil, com registros desde Recife (PE) até Cabo Frio (RJ) e para o arquipélago de Fernando de Noronha (Sazima *et al.*, 1998).

Importância comercial

É uma das espécies mais populares no comércio de peixes ornamentais brasileiros por ter um colorido bonito e vivo, ser dócil e poder nadar de cabeça para baixo (Carvalho-Filho, 1999; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

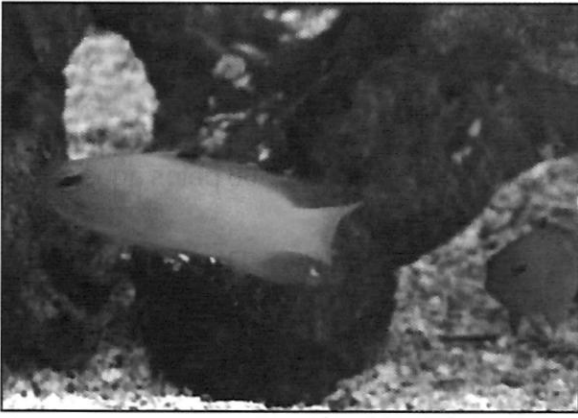


Figura 6 – Exemplar de gramma (*Gramma brasiliensis*).

Foto cedida por Mauro Maida.

LABRIDAE

Os indivíduos desta família apresentam uma grande diversidade de tamanhos corpóreos, porém os representantes do Atlântico Ocidental não passam de 50 cm (Cervigón, 1993). A sua morfologia pode também variar. Geralmente possuem dentes caniniformes fortes, pontiagudos e curvos na parte anterior das maxilas, podendo se projetar para fora da boca (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993). Muitas espécies são profusamente coloridas e brilhantes, havendo modificações no padrão básico durante o desenvolvimento. Apresentam grandes escamas ciclóides (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986).

Esta família forma um grande grupo de peixes costeiros, principalmente tropicais, mas com algumas espécies de águas subtropicais e temperadas. Geralmente vivem em águas rasas e claras e são muito abundantes em recifes de coral (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993). Os labróides apresentam comportamentos distintos, incluindo a limpeza de outros peixes recifais, a construção de casulos noturnos feitos de muco (Mills, 1998). Algumas espécies são limpadoras obrigatórias na fase juvenil (Wilson & Wilson, 1992; Sazima *et al.*, 1998; Feitosa *et al.*, 2003). Geralmente são de hábitos diurnos, enterrando-se à noite. São carnívoros e comumente se alimentam de invertebrados com exoesqueleto duro (Menezes & Figueiredo, 1985). Os labrídeos podem arrancar, carregar e engolir um ouriço inteiro sem sofrer, ferimentos graças a glândulas mucosas que protegem suas maxilas, garganta e faringe (Wilson & Wilson, 1992).

Quase todos os labrídeos possuem um complexo ciclo biológico relacionado com o sexo e a reprodução (Cervigón, 1993). São hermafroditas (Wilson & Wilson, 1992) e desovam em grupos ou aos pares. Podem apresentar duas fases de cores diferentes para machos em reprodução ou outras gradações diferentes de colorido que demonstrem o papel do indivíduo no período reprodutivo (Robins & Ray, 1986; Wilson & Wilson, 1992).

Nesta família encontram-se espécies com valor como alimento humano, sendo exportados para a Europa onde são valorizados na culinária, pelo seu gosto e tamanho proporcional a de um prato e muitas com valor aquarístico (Robins & Ray, 1986).

Bodianus rufus (Linnaeus, 1758) (Figura 7)

Sinonímias

Labrus rufus Linnaeus, 1758.

Caracteres merísticos

Dorsal: XI-XIII, 8-11; Anal: III, 11-13; Peitorais: 15-16; Linha lateral: 29 a 31; Rastros branquiais: 17-19 (Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

A espécie apresenta focinho pontiagudo, escamas bem definidas, e uma coloração caracteristicamente viva; coloração amarela no focinho, região mediana e inferior do corpo, incluindo a cauda e nadadeira caudal, e últimos raios das demais nadadeiras e coloração que varia de púrpura ao azul-arroxeadado ou avermelhado nos indivíduos que vivem em águas mais profundas, no restante do corpo (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000). Embora Cervigón (1993) afirme que não existe dicromatismo etário nesta espécie, há registros de variações cromáticas intra-específicas (Carvalho-Filho, 1999; Lieske & Myers, 1999), principalmente nos indivíduos mais velhos, que podem ser inteiramente azuis escuros ou roxos quando em profundidades maiores, conclui o próprio Cervigón (1993). Pode atingir 40cm de comprimento total (Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999).

Comportamento e alimentação

Os indivíduos desta espécie são encontrados solitários ou em pequenos grupos (Szpilman, 2000) e alimentam-se de caranguejos, ouriços, ophiúros e lesmas (Menezes & Figueiredo, 1985; Lieske & Myers, 1999). Os jovens atuam como limpadores de outros peixes (Lieske & Myers 1999; Szpilman, 2000, Feitosa *et al.*, 2003). *Bodianus rufus* foi avistado em cardume misto que acompanhava mututucas (*Myrichthys breviceps*) e peixes-trombetas (*Aulostomus maculatus*) para usufruir eventuais presas retiradas de locas (Michael, 2001).

Reprodução

São hermafroditas alternantes (protogínicos) e formam harém (Szpilman, 2000). Durante a competição entre machos, a cor do corpo fica mais pálida (Thresher, 1984). Não existe dicromatismo sexual, e as fêmeas podem tornar-se maduras com tamanho de 100 mm (Cervigón, 1993).

Habitat e distribuição geográfica

Espécie nectônica costeira de águas claras e relativamente rasas, preferencialmente vivendo em fundos coralíneos ou rochosos, desde 1 até 60 metros de profundidade (Cervigón, 1993; Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000). Ocorrem nas águas tropicais do Atlântico Ocidental (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000) e Atlântico Central (Carvalho-Filho, 1999), distribuindo-se da Flórida e Bermudas até Santa Catarina (Lieske & Myers, 1999; Carvalho-Filho, 1999), Golfo do México e Caribe (Cervigón, 1993).

Importância comercial

Apesar de possuir uma carne de boa qualidade, não desperta o interesse como alimento, mas é muito valorizada entre os aquaristas (Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Halichoeres cyanocephalus (Bloch, 1791) (Figuras 8)

Sinonímias

Labrus cyanocephalus Bloch, 1791.

Caracteres merísticos

Dorsal: IX, 12; Anal: III, 12; Linha lateral: 26-27 (Smith, 1997; Carvalho-Filho, 1999; Robins *et al.*, 2004). É a única espécie da região do Caribe com 12 raios na dorsal e 26 escamas com poros na linha lateral (Smith, 1997).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

A coloração varia com a idade e o sexo. Os jovens apresentam uma mancha negra redonda na base da caudal e têm, como os machos e fêmeas pequenos, uma coloração geral amarela-viva, na parte superior da cabeça, azul brilhante e uma mancha negra no focinho e três linhas marrons sob o olho (Carvalho-Filho, 1999). Uma faixa larga azul que se estende do olho até o centro da nadadeira caudal. Os adultos possuem uma listra larga preta na metade superior do corpo e na metade inferior uma coloração azul esverdeada e a parte superior da cabeça amarela (Randall, 1996). Além deste colorido, os machos terminais portam uma faixa escura do olho à nuca, caudal amarela na metade inferior, dorsal escura com faixas amarelas e borda azul e demais nadadeiras brancas. Podem atingir 35cm de comprimento (Carvalho-Filho, 1999).

Comportamento e alimentação

Encontrados sobre substratos rochosos (Cervigón, 1993). Juvenis acima de 8 cm atuam como limpadores de peixes como os pomacentrídeos, mulídeos e acanturídeos, além de se alimentarem de zooplâncton (Sazima *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999). Um dos poucos casos que se tem conhecimento sobre o reconhecimento sonoro em peixes inclui experimentos com *Halichoeres bivittatus*, que se enterra ao ouvir uma gravação do nado de um de seus predadores, *Caranx crysos* (Wilson & Wilson, 1985). A espécie *H. bivittatus* também é citada como um importante item alimentar da moréia, *Gymnothorax moringa* (Michael, 2001).

Reprodução

Embora não se tenha conseguido informações sobre a biologia reprodutiva desta espécie, sabe-se que *H. maculipinna* vive em haréns coloniais, são hermafroditas seqüenciais, podendo iniciar sua vida tanto como macho quanto como fêmea. Os machos são altamente agressivos e cortejam as fêmeas durante o período reprodutivo (Wilson & Wilson, 1985).

Habitat e distribuição geográfica

Vive associada aos recifes, ocorrendo nas profundidades de 27 a 91 metros nas águas do Atlântico Ocidental distribuindo-se da Flórida e Antilhas até o Brasil (Robins & Ray, 1986).

Importância comercial

Utilizada no aquarismo (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

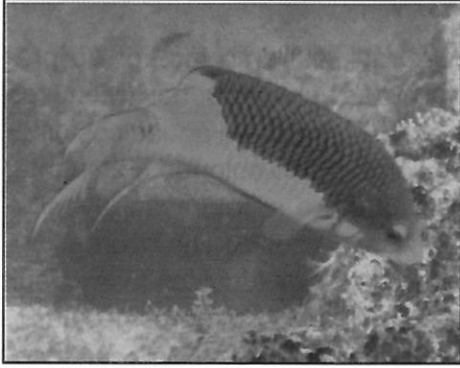


Figura 7 – Exemplar de budião (*Bodianus rufus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



Figura 8 – Exemplar juvenil (a) e adulto (b) de Budião (*Halichoeres cyanocephalus*). Fotos cedidas por Cláudio Sampaio.

POMACANTHIDAE

Os peixes desta família, conhecidos como peixes-anjo, constituem uma das mais numerosas famílias de Perciformes, com mais de 325 espécies conhecidas (Faustin & Allen 1997). Apresentam uma variação de colorido belíssimo e são mundialmente reconhecidos (Thresher, 1984). As espécies pertencentes a esta família possuem o corpo alto e acentuadamente comprimido nos lados, algumas vezes quase circular, e nadadeiras dorsais contínuas (Thresher, 1984; Cervigón, 1993). Similares aos representantes da família Chaetodontidae ou peixes-borboletas (Menezes & Figueiredo, 1985, Robins & Ray, 1986; Smith & Heemstra, 1991), embora possuam caracteres

externos e internos que os separam em duas famílias (Allen *et al.*, 1998). Os peixes-anjos são mais brilhantes, mais robustos e uniformes, diferenciando-se pela presença de um espinho na base do pré-opérculo (Thresher, 1984; Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; Smith & Heemstra, 1991; Humann, 1997; Allen *et al.*, 1998; Hoese & Moore 1998; Michael, 2001) e ausência de cobertura de escamas axilares, na base de suas nadadeiras pélvicas (Robins & Ray, 1986; Allen *et al.*, 1998). A nadadeira caudal pode ser truncada ou lunada e geralmente as nadadeiras dorsal e anal possuem filamentos estendidos (Michael, 2001).

Apresentam uma boca pequena, terminal e protrátil, extremo inferior do pré-opérculo com um forte e largo espinho e escamas ctenóides bem pequenas (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993). São de médio porte e vivem em águas costeiras especialmente tropicais (Robins & Ray, 1986) e têm corpo muito colorido e brilhante, com espécies que apresentam diferenças significativas entre a coloração juvenil e adulta (Robins & Ray, 1986; Smith & Heemstra, 1991; Hoese, 1998; Thomson, 2000; Michael, 2001). Nos gêneros *Pomacanthus* e *Holacanthus* os indivíduos na fase juvenil são diferentes dos adultos (Smith & Heemstra, 1991). Além do dimorfismo etário, características sexuais variam enormemente entre as espécies de Pomacantidae, como registrado em *Centropyge* e *Holacanthus*, em que os machos costumam ser maiores que as fêmeas. Algumas espécies de *Centropyge* apresentam também diferenças de coloração e morfometria entre os sexos. Em *Holacanthus* os machos podem ser 50% maiores e 300% mais pesados que as fêmeas e diferir na coloração das nadadeiras pélvicas, que são brancas nos machos e amareladas nas fêmeas (Thresher, 1984).

Vivem em grupos ou isoladamente (Menezes & Figueiredo, 1985), sendo os machos tipicamente territorialistas e com hábitos diurnos (Lieske & Myers, 1999; Michael, 2001). A dieta das espécies desta família é variada; muitas se alimentam principalmente de esponjas, enquanto outras de algas e organismos marinhos (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; King, 1996; Michael, 2001). Algumas espécies são limpadoras facultativas, removendo parasitas e tecido necrosado de outros peixes (Michael, 2001), fato bem observado e relatado para *Pomacanthus* e *Holacanthus* jovens (Thomson, 2000).

Todas as espécies estudadas até o momento são protogíneos, ou seja, na primeira fase da vida são fêmeas e depois machos (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999), incluindo algumas dos gêneros *Centropyge*, *Pomacanthus* e *Holacanthus*. A formação natural de híbrido ocorre em pelo menos três gêneros: *Holacanthus*, *Centropyge* e *Euxiphipops*. Os híbridos podem ser férteis e retrocruzar com a linhagem de seus pais (Thresher, 1984).

Nos pomacantídeos é comum o hábito de formar sistemas sociais de harém com duas a cinco fêmeas na maioria das espécies estudadas, podendo também ocorrer a formação de pares como no gênero *Pomacanthus* (Allen *et al.*, 1998). A corte é comum e complexa e se inicia pela perseguição ou aproximação do macho à fêmea.

O macho dança para a fêmea e a toca com o focinho, principalmente no seu abdome. Quando a fêmea está preparada, o casal se une e realiza movimentos de subida e descida na coluna d'água e liberam seus gametas na superfície. A desova ocorre durante todo o ano, principalmente no verão (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999), minutos antes do pôr-do-sol. O ritmo lunar parece também interferir neste processo biológico. Algumas espécies desta família, como as de *Centropyge*, chegam a desovar diariamente. Liberam ovos pelágicos, esféricos, quase transparentes, contendo gotas de óleo e são pequenos; medindo de 0,6 a 0,68 mm em *Centropyge*, de 0,65 a 0,85 mm em *Holacanthus* e cerca de 90 mm em *Pomacanthus*. A eclosão da maioria das espécies dura entre 15 e 20 dias à temperatura de 28°C e o estágio larval de três a quatro semanas em média (Thresher, 1984; Lieske; Myers, 1999).

Distribuem-se em todas as latitudes tropicais e subtropicais e estão geralmente associados às águas claras e quentes com desenvolvimento de arrecifes de coral ou pedras (Cervigón, 1993). Esta família possui 80 espécies e 7 gêneros (Smith & Heemstra, 1991) que habitam o Atlântico Tropical, Índico e, principalmente o Pacífico Ocidental. Ocupam desde o leste africano até as Américas, estando 74 espécies (89%) presentes nos Oceanos Índico e Pacífico (Menezes & Figueiredo, 1985; Allen *et al.*, 1998). Das poucas espécies registradas para o Atlântico, principalmente no mar do Caribe, uma vive no oeste da África e outra no Atlântico Central (Ascensão). Quatro são exclusivas do Atlântico Ocidental (Allen *et al.*, 1998).

Os peixes desta família são os favoritos entre mergulhadores e aquaristas (Menezes & Figueiredo, 1985; Allen *et al.*, 1998), sendo os jovens muito populares (Robins & Ray, 1986). Membros dos gêneros *Centropyge*, *Geniactanthus* e poucos *Pomacanthus* adaptam-se bem quando confinados, mas as outras espécies são de difícil manutenção (Lieske & Myers, 1999).

Centropyge aurantonotus Burgess, 1974 (Figura 9)

Sinonímias

Centropyge aurantanota Burgess, 1974.

Caracteres merísticos

Dorsal XIV – XV, 15 – 17; Anal: III, 17; Região pré-orbital com 2 a 3 espinhos fortes dirigidos para trás (Menezes & Figueiredo, 1985).

Colorido e tamanho máximo

Corpo oval, claramente convexo. Cabeça, dorso e nadadeira dorsal amarelos; lateral, cauda e nadadeira anal azul escuro com numerosos ocelos pretos; olhos com uma margem azul. O tamanho máximo observado em machos foi de 7,5 cm (Figueiredo *et al.*, 2002).

Comportamento e alimentação

Alimenta-se principalmente de algas e esponjas (Figueiredo *et al.*, 2002).

Reprodução

Dados sobre a reprodução desta espécie não foram encontrados, mas estudos com outras espécies deste gênero, como *C. interruptus*, demonstram que são protogínicas, apresentam dimorfismo sexual, os machos são maiores (15 cm) que as fêmeas (13,3 cm) e formam harém de uma a quatro fêmeas. Quando o macho dominante é removido, uma fêmea (geralmente a de maior porte) adquire características masculinas em 7 dias e em vinte torna-se macho (Thresher, 1984). Sabe-se que *C. potteri* controla de alguma maneira a quantidade de sua desova pelo tamanho do recife que habita (Lobel, 1978).

Habitat e distribuição geográfica

Espécie que vive principalmente entre recifes isolados de *Acropora cervicornis*. Pode ser encontrada nas profundidades de 12 a 200 metros no Atlântico Ocidental, sudeste das ilhas do Caribe, incluindo Barbados e Curaçao, e Rio de Janeiro, Brasil (Robins & Ray, 1986; Figueiredo *et al.*, 2002).

Importância comercial

Utilizada no aquarismo (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Holacanthus ciliaris (Linnaeus, 1758) (Figura 10)

Sinonímias

Angelichthys ciliaris (Linnaeus, 1758); *Holacanthus formosus* (Castelnau, 1855); *Holacanthus cornutus* Desmarest, 1923.

Caracteres merísticos

Dorsal: XIII-XV, 19-21; Anal: III, 9-21; Peitorais: 18-19; Linha lateral: 40-49 (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000).

Colorido e tamanho máximo

Possui um colorido espetacular, com a porção superior da cabeça ornamentada com ocelo muito evidente (Cervigón *et al.*, 1993). O corpo verde-azulado apresenta margens livres de escamas e alaranjadas (Cervigón *et al.*, 1993; Allen *et al.*, 1998; Szpilman, 2000). A coloração e o brilho dos indivíduos das Bahamas e Caribe são mais notáveis que os encontrados nas Américas do Norte e do Sul (Robins & Ray, 1986), mesmo considerando que a coloração pode variar conforme a luminosidade (Mills, 1998). Existe dicromatismo etário (Cervigón *et al.*, 1993; Allen *et al.*, 1998; Szpilman, 2000). Os jovens apresentam 3 faixas transversais azuladas no corpo e 2 na cabeça, enquanto nos adultos os raios anteriores da nadadeira anal formam filamentos que ultrapassam a nadadeira caudal que, por sua vez, possui margem arredondada (Menezes & Figueiredo, 1985). Vale ressaltar que os espécimes de *H. ciliaris* que vivem nos Rochedos de São Pedro e São Paulo têm o mesmo padrão de colorido, porém com cores diferentes das descritas acima, onde predomina o branco e as manchas são negras e marrons (Michael, 2001). Alcançam 45 cm de comprimento total (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999).

Comportamento e alimentação

Os espécimes podem ser encontrados solitários ou aos pares, alimentando-se de algas e invertebrados bentônicos (Allen *et al.*, 1998; Szpilman, 2000), preferencialmente de esponjas (Lieske & Myers, 1999), mas também de hidróides, tunicados e hidrozoários (Allen *et al.*, 1998). Os jovens completam sua dieta comportando-se como limpadores de ectoparasitos e pele necrosada de outros peixes (Allen, 1985; Lieske & Myers, 1999; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000), sendo muito semelhantes aos juvenis da espécie *Holacanthus bermudensis* (Robins & Ray, 1986).

Reprodução

Caracteres de sua reprodução foram estudados no mês de agosto em exemplares venezuelanos, com comprimentos totais variando entre 23,8 e 28,8 cm, que apresentaram as gônadas esquerdas maiores que as direitas (Cervigón *et al.*, 1993). Em *H. ciliaris*, apresenta hermafroditismo protogínico monândrico (Nottingham, 2002). O comportamento de corte desta espécie é praticamente idêntico ao descrito no texto acima que trata da família (Thresher, 1984). Há registro de formação de híbridos na natureza entre esta espécie e *H. bermudensis*, cujo padrão de colorido é intermediário. Erroneamente este híbrido foi classificado como uma nova espécie: *H. townsendi* (Feddern, 1968).

Habitat e distribuição geográfica

Espécie nectônica de águas rasas, quentes e costeiras, com habitat de áreas coralíneas ou rochosas (Cervigón *et al.*, 1993; Szpilman, 2000), vivendo em profundidades de até 70 metros (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999). Ocorre em águas subtropicais (Szpilman, 2000) e tropicais (Allen *et al.*, 1998; Szpilman, 2000), a partir do Atlântico Ocidental, da Flórida e Golfo do México, Bermudas e Bahamas até São Paulo (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; Allen *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999), e também nos rochedos de São Pedro e São Paulo (Lieske & Myers, 1999), local onde existem variações de colorido raras desta espécie (Luiz-Junior, 2003).

Importância comercial

Não desperta interesse como alimento, no entanto, proporciona grande apreciação entre aquaristas, sendo a 1ª. Espécie na classificação das espécies exportadas do Brasil, ultrapassando 60% do total (Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Holacanthus tricolor (Bloch, 1795) (Figura 11)

Sinonímia

Holacanthus [sic] *tricolor* (Bloch, 1795)

Caracteres merísticos

Dorsal: XIII-XV, 17-19; Anal: III, 17-20; Peitorais: 17-18; Linha lateral: 42-46 (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Possuem dicromatismo etário (Allen et al., 1998; Szpilman, 2000). Os indivíduos jovens desta espécie são amarelos, com uma mancha negra margeada de vermelho em cada lado do corpo, a qual se expande com o crescimento do animal. Os adultos possuem coloração posterior do corpo negra, sendo a porção anterior e a nadadeira caudal em tom de amarelo vivo, onde os limites de divisão destas cores encontram-se nas proximidades das nadadeiras anal, peitoral e dorsal (Menezes & Figueiredo, 1985; Carvalho-Filho, 1999). A nadadeira caudal possui margem arredondada (Menezes & Figueiredo, 1985) e o filamento do primeiro raio alongado (Cervigón, 1993). Atingem 40 cm de comprimento total (Menezes & Figueiredo, 1985; Carvalho-Filho, 1999).

Comportamento e alimentação

Geralmente são encontrados solitários ou aos pares, alimentando-se de esponjas, anêmonas e algas (Szpilman, 2000) e zooantídeos (Lieske & Myers, 1994). Quando jovens, aparentemente apreciam pólipos e esponjas, agem como limpadores de muco da pele de peixes e invertebrados (Thresher, 1984, Carvalho-Filho, 1999), estando geralmente associados a corais de fogo do gênero *Millepora* (Allen et al., 1998, Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000). Há registro de comportamento mimético de *Hypoplectrus guttavarius* imitando *Holacanthus tricolor* e outras espécies que não se alimentam de pequenos crustáceos, para aproximar-se da presa com mais facilidade (Michael, 2001).

Reprodução

Protogínicos e formadores de harém. O comportamento de corte desta espécie é bastante similar ao descrito no texto acima que trata da família (Thresher, 1984).

Habitat e distribuição geográfica

É uma espécie nectônica costeira de águas rasas, claras e quentes, vivendo em áreas coralíneas ou rochosas (Cervigón et al., 1993; Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000). Os jovens estão comumente associados aos corais de *Millepora* (Allen et al., 1998). Vivem desde as regiões entre marés (Menezes & Figueiredo, 1985) até 92 metros de profundidade (Lieske & Myers, 1999). Ocorrem em águas tropicais, com distribuição extensa no oeste do Atlântico (Suzuki, 1986; Allen et al., 1998; Szpilman, 2000; Carvalho-Filho, 1999), desde a Geórgia, Bermudas, Bahamas e Golfo do México, através do Caribe, até o Sul do Brasil em Santa Catarina (Menezes & Figueiredo, 1985; Robins & Ray, 1986; Cervigón et al., 1993; Lieske & Myers, 1999). Os indivíduos das Bermudas e Bahamas são mais coloridos e brilhantes que os das Américas do Norte e do Sul (Robins & Ray, 1986).

Importância comercial

Os indivíduos jovens e adultos desta espécie são muito apreciados por aquaristas,

não despertam interesse como alimento humano, e estão na lista da fauna ameaçada de extinção do IBAMA (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Pomacanthus arcuatus (Linnaeus, 1758) (Figura 12)

Sinonímias

Apolemichthys arcuatus (non Linnaeus, 1758); *Chaetodon arcuatus* (Linnaeus, 1758); *C. aureus* Bloch, 1787; *C. lutescens* Bonaterre, 1788; *Pomacanthus baltcatus* Cuvier, 1831; *P. cingulatus* Cuvier, 1831; *P. cinquecinctus* Cuvier, 1831; *C. littoricola* Poey, 1868.

Caracteres merísticos

Dorsal: IX, 31-33. Anal: III, 23-25. Peitorais: 19-20 (Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Espécie muito similar morfológicamente ao *P. paru*, porém com nadadeira caudal truncada e escamas com base escura, apresentando uma coloração clara em mais da metade de sua cauda (Cervigón, 1993; Allen *et al.*, 1998). Há dicromatismo etário; os adultos têm coloração de cinza a marrom e escamas com margens enegrecidas na base. As peitorais, as margens posteriores das demais nadadeiras e do opérculo são de cor amarela. Entretanto, os jovens são pretos e apresentam lábios e listas transversais amarelas (Robins & Ray, 1986; Suzuki, 1986; Szpilman, 2000). Os adultos podem atingir 60 cm de comprimento (Szpilman, 2000).

Comportamento e alimentação

Os indivíduos desta espécie nadam solitários, aos pares (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000) ou em pequenos grupos (Suzuki, 1986). Onívoros, alimenta-se de algas, esponjas, gorgônias, hidróides, corais, tunicados e sargaço (Cervigón *et al.*, 1993; Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000), porém têm preferência por esponjas (Cervigón *et al.* 1993; Allen *et al.*, 1998). Os jovens atuam como limpadores de outras espécies de peixes (Cervigón *et al.*, 1993; Szpilman, 2000).

Reprodução

Agrupam-se ao pôr-do-sol, quando os indivíduos trocam de pares. Os indivíduos desta espécie podem cruzar com os de *P. paru* e produzirem híbridos (Thresher, 1984).

Habitat e distribuição geográfica

Pomacanthus arcuatus é uma espécie nectônica costeira de águas rasas, quentes e claras, que vive em áreas coralíneas e rochosas (Cervigón *et al.*, 1993; Szpilman, 2000). Ocorre em águas subtropicais (Szpilman, 2000) e tropicais do Atlântico ocidental (Suzuki, 1986; Allen *et al.*, 1998, Lieske & Myers, 1999), normalmente entre 2 e 30 metros de profundidade (Cervigón *et al.*, 1993; Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999). Distribui-se de Nova York ao Espírito Santo, passando pelas Bahamas, Golfo do México,

Caribe (Allen *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999), sendo muito comum no litoral brasileiro (Suzuki, 1986), do nordeste até o sudeste (Szpilman, 2000). Carvalho-Filho (1999) afirma que esta espécie é menos comum do que *P. paru* no Brasil, e mais freqüentes no Caribe.

Importância comercial

Sua carne pode ser utilizada como alimento (Suzuki, 1986), porém não desperta interesse para consumo, sendo os espécimes jovens bem mais apreciados pelos aquaristas (Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Pomacanthus paru (Bloch, 1787) (Figura 13)

Sinonímias

Chaetodon paru Bloch, 1787; *Pomacanthus aureus* (non Bloch, 1787).

Caracteres merísticos

Dorsal: X, 27-31; Anal: III, 22-25; Peitorais: 19-20; Rastros branquiais: 17-19 (Menezes & Figueiredo, 1985; Cervigón, 1993; Carvalho-Filho, 1999).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Corpo alto e comprimido lateralmente, nadadeiras dorsal e anal com filamentos que ultrapassam a margem externa da nadadeira caudal. Margem das escamas livres. Coloração geral varia de azul-marinho enegrecido a preto, e a base da nadadeira peitoral, margens do opérculo e do pré-opérculo e um círculo ao redor do olho em tons amarelados (Menezes & Figueiredo, 1985; Carvalho-Filho, 1999). Jovens muito semelhantes aos de *P. arcuatus*, diferenciando-se por ter o lábio inferior preto e uma faixa circular completa amarela na nadadeira caudal (Robins & Ray, 1986). Atingem 40 cm de comprimento (Menezes & Figueiredo, 1985).

Comportamento e alimentação

Os indivíduos desta espécie encontram-se geralmente aos pares (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000), podendo estar solitários (Szpilman, 2000) ou em pequenos grupos e têm hábitos diurnos (Carvalho-Filho, 1999). São onívoros e sua dieta é composta por grande quantidade de esponjas e algas, além de gorgônias, hidróides e outros invertebrados bentônicos (Cervigón *et al.*, 1993; Allen *et al.* 1998; Szpilman 2000). Os jovens atuam como limpadores de outras espécies para complementar sua dieta (Allen *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000). No estágio jovem, esta espécie é muito parecida com *P. arcuatus* (Robins & Ray, 1986; Allen *et al.*, 1998).

Reprodução

A reprodução ocorre por quase todo ano nas áreas tropicais, formando pares constantes (monogâmicos) (Carvalho-Filho, 1999), o que difere de *P. arcuatus*. Indivíduos destas duas espécies podem produzir híbridos. A corte de *P. paru* ocorre minutos antes do pôr-do-sol, quando muitos casais movimentam-se agitadamente,

porém mantendo uma certa distância entre os pares. A desova não é visível devido à luz ofuscante da hora. Os ovos são esféricos e flutuantes e as larvas nascem depois de dois dias da desova (Thresher, 1984), tendo forma de vida planctônica (Carvalho-Filho, 1999).

Habitat e distribuição geográfica

Espécie nectônica costeira de águas rasas, sendo encontrada em recifes de coral e rochas (Allen *et al.*, 1998, Lieske & Myers, 1999; Szpilman, 2000), desde uma profundidade menor que um metro, em ilhas oceânicas (Carvalho-Filho, 1999), até 100 m (Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999). Ocorre em águas subtropicais (Szpilman, 2000) e tropicais do Atlântico Central e Ocidental, desde as Bahamas, Flórida e Golfo do México ao Brasil, em Santa Catarina (Allen *et al.*, 1998; Carvalho-Filho, 1999), Ascensão e rochedos São Pedro e São Paulo. Foi introduzida nas Bermudas (Robins & Ray, 1986; Allen *et al.*, 1998; Lieske & Myers, 1999), sendo relatada no Golfo da Guiné no Atlântico Oriental (Allen *et al.*, 1998).

Importância comercial

Sua carne é de boa qualidade, porém não desperta interesse para consumo alimentar. Entretanto, é muito apreciada por aquaristas e, assim com *P. arcuatus*, apenas os espécimes jovens adaptam-se aos aquários (Carvalho-Filho, 1999; Szpilman, 2000; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

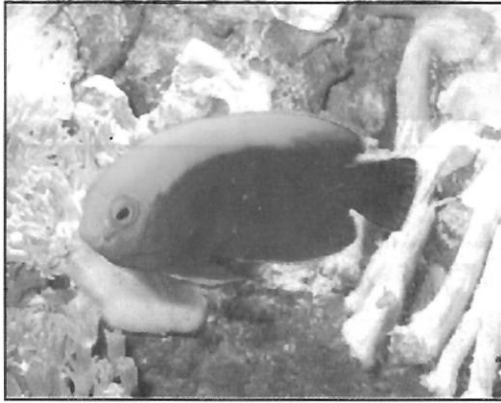


Figura 9 – Exemplar de brasileirinho (*Centropyge aurantonotus*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.

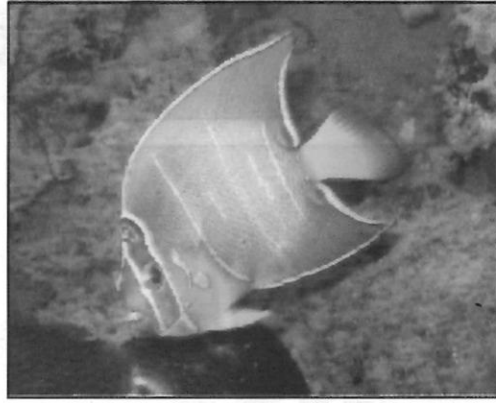


Figura 10 – Espécime juvenil de (*Holacanthus ciliaris*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.

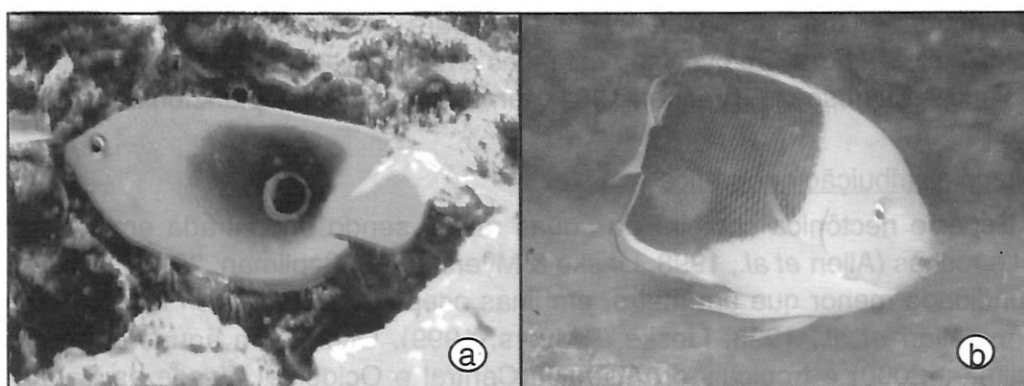


Figura 11 – Exemplo juvenil (a) e adulto (b) de tricolor (*Holacanthus tricolor*). Fotos cedidas por Cláudio Sampaio e Yara Tibiriçá.



Figura 12 – Exemplo de frade branco (*Pomacanthus arcuatus*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.

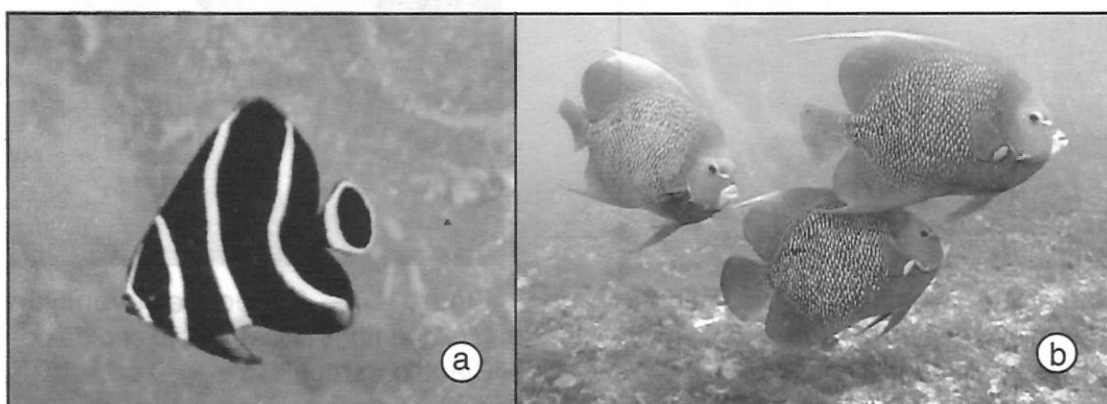


Figura 13 – Exemplo juvenil (a) e adulto (b) de frade ou pará (*Pomacanthus paru*). Fotos cedidas por Mauro Maida.

SYNGNATHIDAE

Está representada por pequenos peixes que se dividem em dois grupos: cavalos marinhos e peixes-cachimbo (Robins & Ray, 1986; Suzuki, 1986). Todos os

membros desta família possuem complexas modificações esqueléticas, apresentando o corpo e a cauda cobertos por anéis ósseos articulados. A boca é pequena, desprovida de dentes, e está situada na extremidade do focinho tubular por onde se alimentam de invertebrados minúsculos (Robins & Ray, 1986; Cervigón, 1989; Liesk & Myers, 1999).

Ocorre principalmente em águas costeiras de regiões tropicais, porém algumas espécies são pelágicas e associadas a bancos de sargaço (Robins & Ray, 1986). Sua reprodução é bem peculiar; todos os machos desta família possuem uma bolsa incubadora na parte ventral da cauda (exceto um gênero, que possui no tronco), onde os ovos são incubados até a eclosão da larva (Cervigón, 1989; Liesk & Myers, 1999). Vivem em fundos superficiais, geralmente entre a vegetação do fundo ou de raízes de mangues. Possuem cores muito variadas que servem como camuflagem (Cervigón, 1989).

Os cavalos marinhos (gênero *Hippocampus*) são providos de cauda preênsil, e o eixo da cabeça é perpendicular ao do corpo e não apresentam nadadeira caudal. Nadam em posição vertical (Cervigón, 1989; Suzuki, 1986; Liesk & Myers 1999). Por serem exóticos, devido à sua postura vertical, nadarem suavemente e terem cores variadas, são muito apreciados no aquarismo. Devido aos anéis que conservam a estrutura do corpo, são comercializados secos como suvenires, amuletos ou triturados para medicamentos tradicionais ou para fins religiosos (Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002).

Hippocampus erectus Perry, 1810 (Figura 14)

Sinonímias

Hippocampus creatus [sic] Perry, 1810, *H. tetragonous* Mitchill, 1814, *H. hudsonis* DeKay, 1842, *H. punctulatus* Guichenot, 1853, *H. fascicularis* Kaup, 1856, *H. marginalis* Kaup, 1856, *H. laevicaudatus* Kaup, 1856, *H. villosus* Günther, 1880, *H. stylifer* Jordan & Gilbert, 1882, *H. kincaidi* Townsend & Barbour, 1906, *H. brunneus* Bean, 1906 (Suzuki, 1986; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001).

Caracteres merísticos

Dorsal: 16–21; Peitorais: 14-18; Anéis 11 + (34-39) (Ray *et al.*, 1986; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Apresentam extraordinária variedade de coloração, geralmente apresentando um padrão de linhas claras ou escuras no pescoço e no dorso, manchas dorsais de coloração clara, e pequenos pontos brancos na cauda (Cervigón, 1989; Robins & Ray, 1986; Suzuki, 1986; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002; Humann, 2002). Pode desenvolver filamentos dérmicos e/ou tubérculos (Ray *et al.*, 1986; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Humann, 2002). Muito parecidos com *H. reidi* (Carvalho-Filho, 1999; Humann, 2002), distinguem-se desta por possuir um corpo mais robusto e focinho curto e pelos tubérculos bem desenvolvidos em

todos os tamanhos sendo bem pontiagudos, formados por protuberâncias esqueléticas (Cervigón, 1989; Robins & Ray, 1986; Carvalho-Filho, 1999; Michael, 2001; Dias, 2002). Boca desprovida de dentes (Suzuki, 1986; Simth, 1997). Atingem 22 cm de comprimento (Dias *et al.*, 2002).

Comportamento e alimentação

Os cavalos-marinhos movimentam-se lentamente e em posição vertical impulsionado principalmente pela nadadeira dorsal, utilizando as pequenas peitorais para manter o equilíbrio e a cauda como leme, nas mudanças de direções e para subir ou descer (Suzuki, 1986). A maior parte do tempo os indivíduos permanecem fixados algas, raízes de mangue, esponjas, gorgônias, gramíneas ou pontas de coral, utilizando a sua cauda preênsil; flutuando junto ao sargaço ou nadando livremente na coluna d'água (Suzuki, 1986; Robins & Ray, 1986; Lourie *et al.*, 1999; Dias *et al.*, 2002; Humann, 2002). Seus filamentos e tubérculos variam de coloração e se camuflam no ambiente (Ray *et al.*, 1986; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002). Alimentam-se principalmente de copépodos, anfípodos e outros pequenos crustáceos que são sugados inteiros (Liem & Michael, 1966; Suzuki, 1986; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002). Esta espécie é presa comum de tartarugas e alguns peixes piscívoros e apresenta um tempo de vida que varia de 2 a 3 anos em ambiente natural (Michael, 2001).

Reprodução

Possuem dimorfismo sexual evidente, especificamente com o perfil ventral do corpo e porção anterior da cauda, devido à existência de bolsa incubadora abdominal nos machos, onde os ovos ficam incubados (Cervigón, 1989; Lourie *et al.*, 1999). Ocorre formação de casais com cópula bem elaborada, onde a fêmea deposita seus ovos na bolsa do macho. A primeira maturação parece ocorrer entre o 6º e 12º mês (Lourie *et al.*, 1999), embora Cervigón (1989) registre que isto ocorre no 3º mês de idade. O período de gestação varia conforme a temperatura de 20 a 21 dias (Vincent, 1990; Lourie *et al.*, 1999; Dias *et al.*, 2002). A reprodução ocorre durante todo o ano, quando liberam cerca de 250 a 300 filhotes por gestação (Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001), os quais apresentam um crescimento acelerado (Michael, 2001). O número de filhotes está diretamente ligado ao tamanho do macho (Cervigón, 1989). O ovo tem um diâmetro de 1,5 mm e o filhote de aproximadamente 9 mm de comprimento (Vincent, 1990).

Habitat e distribuição geográfica

Distribui-se amplamente no Atlântico Ocidental, desde a Nova Escócia até a Argentina, incluindo o Golfo do México (Robins & Ray, 1986; Suzuki, 1986; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002; Humann, 2002). Ocorre na costa do Brasil (Rosa, 2002), onde é encontrada em salinidade de até 45‰ (Dias *et al.*, 2002). Vive em águas rasas (Suzuki, 1986; Michael, 2001; Humann, 2002), mas podem chegar a 73 metros de profundidade (Lourie *et al.*, 1999; Dias *et al.*, 2002). Esta espécie associa-se a fanerógamas marinhas (Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001), algas, esponjas (Suzuki, 1986; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999), raízes de

mangue, recifes de coral, cnidários e tunicados (Dias *et al.*, 2002).

Importância comercial

Os cavalos-marinhos são comercializados em escala mundial (Lourie *et al.*, 1999). As duas espécies registradas para o Brasil são exploradas comercialmente, sendo comum à venda de animais vivos para aquarioria e secos, como suvenires, fins religiosos ou de medicina popular, principalmente para a tradicional chinesa. Encontrase na lista da IUCN como espécie vulnerável à extinção (Michael, 2001; Dias *et al.*, 2002; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).

Hippocampus reidi Ginsburg, 1933 (Figura 15)

Sinonímias

Hippocampus punctatulus Guichenot, 1853, *H. obtusus* Ginsburg, 1933
H. reidi Ginsburg, 1933, *H. poeyi* Rivero, 1934 (Lourie *et al.*, 1999).

Caracteres merísticos

Dorsal: 16–19; Peitorais: 15-17; anéis 11 + (31-39) (Robins & Ray, 1986; Carvalho-Filho, 1999; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Rosa *et al.*, 2002).

Caracteres morfológicos e tamanho máximo

Hippocampus reidi apresenta coloração muito variada, geralmente apresentando pequenos pontos escuros espalhados pelo corpo, além de pequenos pontos brancos dispostos especialmente na cauda e por vezes marcas no dorso (Carvalho-Filho, 1999; Ray *et al.*, 1986; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Humann, 2000; Michael, 2001; Rosa *et al.*, 2002). Os jovens desta espécie comumente apresentam tubérculos e filamentos dérmicos pelo corpo (Carvalho-Filho, 1999; Lourie *et al.*, 1999). Quando comparado a *H. erectus*, apresenta o focinho mais longo e o corpo mais estreito (Ray *et al.*, 1986; Carvalho-Filho, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001). Chegam a medir 18 cm de comprimento (Carvalho-Filho, 1999; Lourie *et al.*, 1999).

Comportamento e alimentação

Espécie tipicamente solitária, mas podem ser encontrados grupos de até quatro indivíduos (Rosa *et al.*, 2002). São animais dóceis que se movimentam lentamente, utilizando a cauda preênsil para se prender a substratos de apoio (Carvalho-Filho, 1999; Rosa *et al.*, 2002) e ocupam uma área vital que varia de 6 a 20 m² (Rosa *et al.*, 2002). Produz sons, aparentemente relacionados à comunicação (Carvalho-Filho, 1999). Apresenta hábitos alimentares provavelmente similares aos de *H. erectus* (Michael, 2001), sugando principalmente pequenos crustáceos, e são predados por peixes maiores (Carvalho-Filho, 1999).

Reprodução

Dimorfismo sexual evidenciado pela bolsa incubadora no ventre dos machos. A reprodução na natureza ocorre no verão (Carvalho-Filho, 1999). Estudos em laboratório

registraram um período reprodutivo de mais de 8 meses para esta espécie (Lourie *et al.*, 1999; Rosa *et al.*, 2002) e os indivíduos apresentam coloração néon durante a corte (Michael, 2001). A gestação dura aproximadamente 14 dias, variando com a temperatura. São produzidos de 200 a 1600 filhotes, medindo cerca de 7 mm de comprimento (Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Rosa *et al.*, 2002).

Habitat e distribuição

Distribuído no Atlântico Ocidental, desde Cape Hatteras, sul da Carolina do Norte até o Rio de Janeiro, incluindo o Golfo do México (Ray *et al.*, 1986; Carvalho-Filho, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Rosa, *et al.*, 2002). Geralmente ocorre em fundos rochosos e coralinos, em associação com fanerógamas marinhas, algas, esponjas, cnidários, ostras e tunicados e também, com as raízes de mangue (Carvalho-Filho, 1999; Lieske & Myers, 1999; Lourie *et al.*, 1999; Michael, 2001; Rosa, *et al.*, 2002). No Brasil, podem ser encontrados muito próximos da superfície (Rosa, *et al.*, 2002), de 0 a 55 m (Carvalho-Filho, 1999).

Importância comercial

Como *H. erectus*, esta espécie também é bastante comercializada como souvenirs, para fins religiosos e nas medicinas populares (Rosa *et al.*, 2002; Monteiro-Neto *et al.*, 2003). *Hippocampus reidi* é muito apreciada por aquarofilistas, principalmente por apresentar coloração extremamente variável (Carvalho-Filho, 1999; Rosa *et al.*, 2002). Encontra-se na lista da IUCN como espécie vulnerável à extinção (Dias *et al.*, 2002; Monteiro-Neto *et al.*, 2003).



Figura 14 – Exemplar de cavalo marinho (*Hippocampus erectus*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



Figura 15 – Exemplar de cavalo marinho (*Hippocampus reidi*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.

SOBREVIVÊNCIA DE PEIXES MARINHOS EM AQUÁRIOS

Estima-se que, a nível mundial, de cada 1.000 peixes ornamentais extraídos do mar, apenas 363 chegam aos aquários. Do total inicial, 15% morrem até o processo de exportação, 10% não chegam às lojas de revenda, mais de 5% não sobrevivem até serem vendidos. Metade dos indivíduos estocados em aquários morre antes do sexto mês de cativeiro. Em geral, as maiores taxas de mortalidade ocorrem nos seis primeiros meses, próximo ao fim do primeiro ano e, logo após o quarto ano de vida, em confinamento. Esses dados serviram de base para a legislação de alguns países, como o Sri Lanka, que proibiu a pesca de espécies com poucas chances de sobrevivência em aquários domésticos (Wood, 1985).

As principais causas de morte dos peixes recifais utilizados como ornamentais têm início no processo de captura, quando ocorre o rompimento das relações intra-específicas com seu habitat e com outras espécies. A partir deste ponto, há modificações nos processos de alimentação, aumento das infecções virais ou bacteriológicas e desequilíbrio dos delicados parâmetros físico-químicos do seu ambiente atual, o cativeiro (e.g. Wood, 1985; Nottingham *et al.*, 2000; Barreto, 2002; Monteiro-Neto *et al.*, 2003). A sobrevivência em cativeiro é uma questão particular, levando-se em consideração as características de cada família ou espécie em foco. Entretanto, as condições essenciais para a manutenção dessas espécies em aquário são, até certo ponto, similares (e.g. Mayland, 1983, Mills, 1998; Barreto, 2002).

Compilando as principais informações de alguns manuais destinados a aquaristas para as espécies mais comercializadas no Brasil, recomenda-se que o aquário deve apresentar as seguintes características: suportar em média 300 litros, a temperatura da água deve ficar em torno de 26°C e a sua posição deve garantir uma boa iluminação, mas a luz solar direta deve ser evitada. Para compor o aquário devem ser colocados rochas ou corais, além de algas. Algumas espécies exigem condições um pouco diferentes, como *Bodianus rufus* e as espécies de *Holacanthus*, que requerem um aquário um pouco maior (500 ~~l~~), ou de volume menor (60 ~~l~~) para os pequenos *Centropyge aurantonotus*. Estes últimos e peixes-borboletas suportam, ocasionalmente, a luz direta do sol. No caso de *Halichoeres cyanocephalus*, recomenda-se por areia e cascalho no fundo do aquário. Essas espécies alimentam-se comumente de invertebrados (poliquetas, crustáceos e moluscos), com destaque para os peixes-borboletas, que necessitam de pólipos vivos de corais. Algumas espécies precisam ingerir algas frescas e várias aceitam alimento preparado ou congelado, mas não em flocos. Os cavalos-marinhos, por exemplo, são dos mais exigentes e não aceitam organismos mortos ou rações (e.g. Mayland, 1983; Toseli, 1983; Burgess *et al.*, 1990; Mills, 1998; Gomes, 1997).

Seguem as principais informações sobre a sobrevivência de peixes ornamentais marinhos em aquário, para cada família, conforme a ordem das descrições biológicas para as espécies mais comercializadas no Brasil apresentadas no item anterior.

ACANTHURIDAE

Os peixes “cirurgiões” têm corpos achatados e ovais, coloração variada e considerada bela, sendo muito populares. O forte espinho que porta de cada lado do pedúnculo caudal, utilizado para defesa e ataque, é outro atrativo para o aquarismo, além do fato de serem resistentes às condições de cativeiro (e.g. Mayland, 1983; Toseli, 1983; Mills, 1998; Gomes, 1997).

O aquário precisa estar bem maturado, com uma vegetação de algas bem desenvolvida, pois essa será sua única alimentação no período de adaptação. Os peixes “cirurgiões” costumam sucumbir de enterite, uma infecção intestinal causada por problemas de balanço alimentar, evitada com o oferecimento de vegetais como alface e espinafre, legumes escaldados, e plantas aquáticas tenras para suprir sua dieta de algas, além de artêmia, dáfnia e camarão (Toseli, 1983; Mills, 1998; Gomes, 1997). Recomenda-se também acrescentar flocos de Spirulina ou Dorogreen, e artêmias e bloodworm, para suprir necessidades protéicas (Gomes, 1997).

Enquanto na natureza apresentam comportamento gregário, nos aquários tornam-se agressivos (Mayland, 1983; Gomes, 1997) e não toleram peixes maiores, da mesma espécie ou até mesmo da mesma família, com os quais lutam até a morte. Não se recomenda a criação de estrêlas-do-mar, crinóides e ouriços, pois os “cirurgiões” poderão ser devorados aos poucos por esses equinodermos (Toseli, 1983; Mills, 1998). Aconselha-se introduzir indivíduos jovens, no caso das espécies de *Acanthurus*, por exemplo, a partir de 4 cm, pois crescem até 15 cm em cativeiro (metade do tamanho na natureza). Necessitam de aquários grandes por crescerem rapidamente e nadarem muito (Gomes, 1997).

Os cirurgiões acabam se tornando “medidores” dos parâmetros físico-químicos da água, pois são bastante sensíveis às variações dos parâmetros abióticos. Quando a água não está em condições favoráveis, esses peixes tornam-se vagarosos, fecham as nadadeiras parando num canto do aquário e deixando de se alimentar, definhando até a morte. Após dois dias consecutivos sem alimentação é praticamente impossível sua recuperação (Toseli, 1983). Costumam sucumbir em cativeiro por infecções de um dinoflagelado (*Oodinium* spp) e são sensíveis as águas carregadas de matérias em decomposição, à queda do pH e altas teores de nitrito e nitrato, necessitando de um aquário amplo (mínimo de 120 litros) e com eficiente sistema de filtragem. Se bem climatizados, costumam viver alguns anos. Algumas espécies mais resistentes, como *Acanthurus bahianus*, chegam a seis anos. No Brasil, os mais populares são os indivíduos desta espécie e de *A. coeruleus*, que também possui boa expectativa de vida (Toseli, 1983).

CHAETODONTIDAE

Os peixes-borboleta, apesar de serem muito popular entre os criadores de todo o mundo, são de difícil adaptação ao cativeiro, pois necessitam de uma manutenção criteriosa e de bastante espaço (no mínimo um aquário de 100 litros), além de serem

muito sensíveis aos altos teores de nitrito e suscetíveis ao ataque de muitas doenças (Mills, 1998). Não suportam medicamentos que contenham altas concentrações de cobre para matar os parasitas, sendo os banhos de água doce e a diminuição da densidade dos “borboletas” no aquário a solução (Gomes, 1997). A maior intensidade da coloração dos espécimes indica quais os mais aclimatados (Mills, 1998; Michael, 2001).

Sua dieta é outra dificuldade encontrada pelos aquarofilistas, pois estes peixes alimentam-se de pólipos vivos de coral e anêmonas, poliquetas, artêmias e vôngoli (molusco bivalve), além de passarem o dia inteiro procurando comida. Relutam em aceitar os alimentos em cativeiro e necessitam de um cuidado a mais, com adição de vegetais na dieta (Mayland, 1983; Toseli, 1983; Gomes, 1997).

Normalmente os peixes-borboleta são ágeis e elegantes, mas agressivos com outros da mesma espécie, perseguindo-os e impedindo-os de se alimentar, levando os menores à morte (Mayland, 1983; Michael, 2001). A escolha dos seus companheiros deve ser cautelosa, sendo inclusos no aquário simultaneamente com ele. A presença de peixes territorialistas e predadores, como o peixe-sapo (Antennariidae), também podem diminuir ainda mais o tempo de vida dos “borboletas” (Michael, 2001).

A maior parte desses peixes morre nos dois primeiros meses de cativeiro, e outra grande parte próximo aos seis meses, sendo a principal causa as infecções bacterianas (Wood, 1985). São muito suscetíveis às infecções causadas por *Oodinium* spp, e não toleram tratamento com sulfato (Mayland, 1983). Os que sobrevivem a este período crítico costumam viver até pouco mais de quatro anos, alguns raros, como *Chaetodon striatus*, podem viver em cativeiro por até cinco anos (Michael, 2001; Wood, 1985), mas se as condições do aquário estiverem excelentes (Gomes, 1997).

GOBIIDAE

Os peixes desta família são requisitados pelos aquarofilistas por serem pequenos, ágeis, de comportamento ativo, de convivência em grupo, resistentes e de fácil adaptação, e por sua atividade de limpeza. Nadam constantemente à procura de comida, limpando outros peixes ou em busca de pequenos invertebrados (Toseli, 1983), mas passam boa parte do dia pousados em rochas e corais. Comem quase tudo que puder engolir (Mayland, 1983), mas como carnívoros, alimentam-se de artêmia, camarões e outros invertebrados (Gomes, 1997). Na natureza vivem entocados e, por isto, necessitam de “tocas” espalhadas pelo aquário que podem ser de corais, conchas ou entre pedras (Toseli, 1983).

Diversas espécies de gobídeos reproduzem-se em cativeiro, incluindo algumas do gênero *Gobiosoma* (Thresher, 1984), porém não foram encontrados registros de *Elacanthinus*. Os aquaristas já conseguiram várias gerações de gobídeos néon em cativeiro, inclusive com a obtenção de híbridos, como no cruzamento das espécies *Gobiosoma oceanops* com *G. evelynae*. A reprodução costuma ocorrer no verão, com uma desova no início e outra no fim da estação. Após a desova, que ocorre em conchas,

o casal vigia constantemente os ovos, porém os machos são mais cuidadosos chegando muitas vezes a conduzir a fêmea ao ninho. Ocorrida a eclosão, as larvas requerem cuidado e prática dos aquaristas, além do afastamento dos pais (Thresher, 1984).

No Brasil, a espécie mais popular é *Elacatinus figaro*, que vive solitária ou em grupo de até seis indivíduos (Carvalho-Filho, 1999), e alcança até os três anos de vida em cativeiro.

GRAMMATIDAE

Os exuberantes “grammas”, com suas cores vivas e contrastantes, são muito requisitados e disputados pelos aquarofilistas (Toseli, 1983) e chamam a atenção por viver de cabeça para baixo (Gomes, 1997). São pacíficos e crescem até 8 cm (Mayland, 1983). Adaptam-se facilmente ao cativeiro, mas passam boa parte do tempo em tocas, e por esta razão, requerem um aquário espaçoso e com pouca iluminação, do contrário, tornam-se agressivo e mais territorialista (Toseli, 1983). É ideal para iniciantes por serem bastante resistentes (Gomes, 1997) e viverem muitos anos; alguns exemplares de *Gramma loreto* chegam por até nove anos (Toseli, 1983).

Alimentam-se bem em cativeiro; aceitam artêmia, camarão, fígado, vegetais e comida em flocos, sempre em pequenos pedaços (Toseli, 1983). São apontados como uma das cinco espécies de pseudocromis que conseguem desovar em cativeiro. Possuem cuidado parental e, durante o período reprodutivo, um mesmo macho pode fertilizar várias fêmeas quase que diariamente. Após duas semanas as larvas eclodem, mas praticamente toda a prole é perdida (Mills, 1998).

LABRIDAE

A maioria dos exemplares desta família existente no mercado é oriunda da costa brasileira. Nas lojas de revenda costumam apresentar aparência sem graça e brilho, muitas vezes acinzentada, sendo facilmente desprezados. Só após três ou quatro meses de bem ambientados ao cativeiro é que os bodiões revelam seu colorido azul-claro, as listras esverdeadas e as manchas alaranjadas aparecem. No entanto, com a idade sua coloração torna-se mais pálida (Toseli, 1983).

São bastante ativos e resistentes, principalmente, quando mais velhos (Gomes, 1997) e, quando jovens, atuam como limpadores (Mayland, 1983; Toseli, 1983). Não necessitam de cuidados excessivos; apenas bastante espaço (mínimo de 100 litros), pois podem se tornar agressivos, até com os da mesma espécie, em aquários pequenos. Costumam se enterrar no substrato quando acuados ou no cair da noite (Toseli, 1983). Sua aclimação no cativeiro é fácil e rápida, vivendo muito tempo; alguns chegam a seis anos (Wood, 1985).

São onívoros e não possuem restrições, aceitando comidas vivas ou mortas (Mayland, 1983; Gomes, 1997), mas preferem moluscos, crustáceos e peixes pequenos (Gomes, 1997), além de minhocas e artêmias. Os crinóides, gorgônias,

estrêlas-do-mar e ouriços que vivem no mesmo aquário geralmente acabam virando refeição (Toseli, 1983).

Possuem um baixo potencial reprodutivo em cativeiro, com uma desova durante o verão. Necessitam de um aquário amplo, com aproximadamente 250 litros, e rico em algas filamentosas onde são colocados de quatro a seis exemplares de tamanhos variados, maiores que 8 cm, quando são então adultos. Após três ou quatro dias, as larvas eclodem e os pais devem ser retirados do aquário para não devorá-las. Os alevinos são alimentados com infusão nos oito primeiros dias e depois com náuplios de artêmia. A maior parte não sobrevive (Toseli, 1983).

POMACANTHIDAE

Os "peixes-anjos" são os mais utilizados na aquarioria por possuírem características especiais, como a mudança dos padrões de colorido, sempre muito bonitos, conforme o estágio de vida (Mayland, 1983; Wood, 1985; Gomes, 1997). A territorialidade é uma característica marcante da família (Mayland, 1983; Toseli, 1983; Gomes, 1997). Sua dieta é bastante variada, alimentam-se, em cativeiro, de artêmia, camarão, peixe, fígado, cenoura, espinafre, alface, algas, vermes, esponjas, pequenos crustáceos, vôngoli (moluscos bivalves) poliquetas, dáfnias (Mayland, 1983; Toseli, 1983; Gomes, 1997). Podem rejeitar comida em flocos ou congelada e rações peletizadas, mas o aquarista deve habituar esses peixes a comê-las (Gomes, 1997). Exigem aquários espaçosos e, principalmente com água de boa qualidade, onde apresentam grande resistência e adaptam-se facilmente (Gomes, 1997), mas costumam morrer nos dois primeiros meses, demonstrando a sensibilidade dessas espécies (Wood, 1985).

Representantes de três gêneros: *Centropyge*, *Geniacanthus* e *Pomacanthus*, incluindo *Pomacanthus arcuatus*, têm registro de desova em cativeiro, embora isto não seja comum nos peixe-anjo (Thresher, 1984). Há poucos dados sobre a reprodução em cativeiro, dificultado pelo fato de não haver dimorfismo sexual (Toseli, 1983).

Alguns peixes, como os do gênero *Centropyge*, são fortes, resistentes e adaptam-se bem ao cativeiro (Gomes, 1997), vivendo alguns anos. Demonstam-se agitados e brincalhões em aquários bem maturados e com algas abundantes, das quais se alimentam (Toseli, 1983). O comportamento desses animais varia de indivíduo a indivíduo, inclusive no que diz respeito à sua dieta de corais e outros invertebrados. Podem atingir 7,5 cm, mas crescem lentamente (Gomes, 1997). Sua desova ocorre com moderado esforço (Thresher, 1984).

As espécies do gênero *Pomacanthus* são razoavelmente sensíveis, dependem da qualidade da água para uma boa sobrevivência. São agitados e assustadiços quando jovens, e tímidos e tranquilos, quando adultos (Toseli, 1983). Em aquário agredem a sua dupla, ao contrário do que ocorre na natureza (Gomes, 1997). Os jovens realizam atividade de limpeza e adequam-se rapidamente ao cativeiro, possuindo vida longa (Toseli, 1983) e crescendo rapidamente, chegando a 40 cm (Mayland, 1983). Sua

desova em cativeiro só ocorre com técnicas apropriadas. No aquário, as larvas de pomacantídeos não são muito ativas durante os primeiros estágios de desenvolvimento, mas tornam-se agressivas logo após a metamorfose, entre três e quatro semanas (Thresher, 1984).

Espécies de *Holacanthus* são delicadas e sensíveis às doenças de pele. Frágeis às mudanças físico-químicas do aquário, principalmente às variações de nitritos, nitratos, pH e densidade (Toseli, 1983). Quando bem adaptados, são verdadeiros troféus para seus criadores devido a sua beleza, pois em aquários com má qualidade de água, ficam pálidos e amarelados (Gomes, 1997). São dóceis e domesticáveis, embora mantenham sua característica de territorialistas (Toseli, 1983). *Holacanthus tricolor* é o mais popular e disputado entre os aquarofilistas e de maior sucesso de sobrevivência (Wood, 1985). Na natureza os espécimes atingem 60 cm e no cativeiro a metade deste comprimento (Gomes, 1997). São bastante exigentes com a qualidade da água e com o alimento que deve ser variado, incluindo necessariamente algas (Mills, 1998). Devoram corais e invertebrados, embora a maior dificuldade nesta espécie é ministrar sua alimentação, do qual faz questão da presença de esponjas. Indivíduos juvenis de *H. ciliaris* são agressivos e costumam brigar inclusive com os de sua espécie, devendo ser colocados apenas um por aquário (Gomes, 1997; Mills, 1998).

SYNGANTHIDAE

Esses peixes representam um dos maiores símbolos marinhos (Gomes, 1997) e são bastante conhecidos pelo público leigo por serem extremamente delicados e excêntricos, por apresentarem uma grande diversidade de cores e pelo fato de ser o macho que engravida (Mayland, 1983; Toseli, 1983). Em cativeiro, os cavalos-marinhos são tímidos e pacíficos, e necessitam de um espaço pequeno, uma vez que possuem hábito sedentário; um aquário de 30 litros é suficiente para um casal. São visivelmente sensíveis às mudanças da água, chegando a mudar sua cor rapidamente (Toseli, 1983), e requerem exclusividade no aquário (Mills, 1998) por serem lentos e perderem na disputa de alimento com outros peixes (Gomes, 1997). Comem exclusivamente organismos vivos, aceitando também plâncton, pequenos crustáceos, alevinos de peixes e larvas de mosquitos, tornando sua manutenção em cativeiro um trabalho árduo e oneroso, quase inviável (Mayland, 1983; Toseli, 1983; Wood, 1985).

A principal dificuldade na manutenção dos cavalos-marinhos em aquário é a alimentação, além do fato deles gostarem de água quase parada, com pouca luz e skimmer; fatores que baixam a qualidade da água (Gomes, 1997). Podem sofrer embolia quando a aeração do aquário é intensa. Para evitar este tipo de morte, os animais devem ser colocados em um reservatório separado contendo cubos de gelo e um tratamento específico de massagens (Toseli, 1983).

Sua reprodução desenvolve-se bem no cativeiro, tendo sido observado ritual de corte de aproximadamente duas horas, com os machos e fêmeas “dançando” em movimentos para cima e para baixo. Este procedimento ajuda a tirar a água da bolsa

dos machos, facilitando a fecundação. Depois do “baile”, a fêmea escolhe o macho e deposita seus óvulos na bolsa. Passadas 4 a 5 semanas, a bolsa torna-se escura e inicia-se o parto, desgastando muito o macho, que pode chegar a morrer. Após o nascimento, as larvas nadam até a superfície para encher de ar as suas bexigas natatórias. Costumam aceitar artêmias recém-eclodidas, mas podem se engasgar como ovos desses crustáceos (Toseli, 1983). Dificilmente as larvas conseguem sobreviver em aquário porque não conseguem se alimentar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conseguir o desenvolvimento sustentável de qualquer atividade que envolva os recursos naturais é, e sempre foi, um desafio para a humanidade. Atualmente e, cada dia mais, faz-se necessário que as discussões estejam embasadas em informações documentadas sobre a biologia das espécies, a dinâmica de suas populações, pesquisas com manejo e conservação dos ecossistemas onde vivem. Além da questão teórica, existe a questão prática, esta muito mais complexa por envolver diversos interesses econômicos, políticos e sociais.

Apesar da prática de confinar peixes para contemplativos anteceder 1.000 a.C., do mercado de peixes ornamentais ser uma atividade em franca expansão, multimilionária e mundial, e do Brasil estar entre os dez principais países exportadores, somente em 2004 a Portaria do IBAMA que regulamenta o ordenamento desta atividade foi publicada. Uma das dificuldades que se encontra nos trabalhos de elaboração das minutas das portarias é reunir todos os dados necessários para as discussões. Com essa preocupação, o presente trabalho reuniu informações sobre a biologia das principais espécies de peixes ornamentais marinhos com base em publicações científicas e Relatórios Técnicos do IBAMA. Das 134 espécies de peixes constantes de listagem oficial, 16 delas, pertencentes a sete famílias, são particularmente relevantes para o comércio de ornamentais, com destaque para a família Pomacanthidae. Uma sinopse dos dados essenciais sobre sinonímia, principais caracteres morfométricos, tamanho máximo, comportamento e alimentação, reprodução, habitat e distribuição geográfica, importância comercial e informações sobre a sobrevivência de peixes marinhos nos aquários estão apresentados neste artigo.

Espera-se que esta compilação sobre a biologia das espécies de peixes ornamentais marinhos possa auxiliar na regulamentação e monitoramento das atividades pesqueiras relacionadas a essas espécies.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de mestrado concedida ao segundo autor e aos integrantes do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT-UFPE), Adriane Mota, Tacyana Oliveira, Caroline Feitosa, Andréa Paiva e Leonardo Costa, pelas colaborações no manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE-FILHO, A.C. **Análise dos dados biológicos e comerciais de peixes ornamentais no Brasil/Fortaleza**. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 93p., 2003.
- ALLEN, G.R. **Butterflyfishes and angelfishes of the world**. Mergans Publishers, Melle, Alemanha, v.2., p.251-288, 1985.
- ALLEN, G.R.; STEENE, R., ALLEN M. **A guide to angelfishes & butterflyfishes**. Odyssey Publishing, Tropical Reef Research., Washington, 250p., 1998.
- ANDREWS, C. The ornamental fish trade and fish conservation. **J. Fish Biol.**, v. 37 (Supplement A), p.53-59, 1990.
- BARRETO, L.M. **Estudo sobre o mercado de peixes ornamentais marinhos no Ceará com ênfase na taxa de descarte nas capturas**. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, 59p., Fortaleza, 2002.
- BÖHLKE, J.E; CHAPLIN C.C.G. **Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters**. 2a. ed., University of Texas Press, Austin, 1993.
- BURGESS, W.E.; AXELROD, H.R.; HUNZIKER, R.E. **Atlas of Aquarium Fishes**. T. H. F. Publ., 768p., 1990.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira**. 3ª. ed., Editora Melro, São Paulo, 320p., 1999.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. Caracas, v.1, 425p. 1989.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. 2ª ed., Fundación Científica Los Roques, Caracas, 497p., v.2., 1993.
- CERVIGÓN, F. **Los peces marinos de Venezuela**. 2ª ed., Ed. Ex-Libris, Caracas, v.3., 295p. 1994.
- CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R. W.; FISCHER, L.; GARIBALDI, M.; HENDRICKX, A.J.; LEMUS, R.; MÁRQUEZ, J.M.; POUTIERS, G.; RODRIGUEZ, B. **Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América**. FAO, Roma, 513p., 1992.
- CHAO N. L. **Conservation and management of ornamental fish resources of the Rio Negro Basin, Amazonas - Projeto Piaba**. Ed. N.L. Chao, P. Petry, G. Prang, L. Sonneschien, M. Tlusty. Manaus, Ed. Universidade do Amazonas, Manaus, 310p., 2001.
- CHAPMAN, F.A.; FITZ-COY, S.A.; THUNBERG, E.M.; ADAMS, C.M. United States trade in ornamental fish. **J. World Aquacult. Soc.**, v. 28, p.1-10, 1997.
- CHEONG, L. Overview of the current international trade in ornamental fish, with special reference to Singapore. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.**, v. 15, n. 2, p. 445-481, 1996.
- DAVENPORT, K.E. Characteristics of the current international trade in ornamental fish, with special reference to the European Union. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.**, v. 15, n. 2, p. 435-443, 1996.

- DESOUTTER, M. Acanthuridae. p. 962-964. In: Quero, J. C.; Hureau, J. C.; Karrer, C.; Post A.; Saldanha, L. (eds.). **Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA)**. JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris, v. 2., 1990.
- DIAS, T.L.; ROSA, I. L.; BAUM, K. J.; Threatened fishes of the world: Hippocampus erectus Perry, 1818 (Syngnathidae). **Env. Biol. Fishes**, v. 65, p. 326, 2002.
- FAO (**Fundo da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação**). O estado mundial da pesca e aquicultura, Roma, 112p., 1999.
- FAUSTIN, D.G. & ALLEN, G.R. Anemone fishes and their host sea anemones: A guide for aquarists and divers. **Western Australian Museum**, Austrália, 160p., 1997.
- FEDDERN, H.A. Hybridization between the Western Atlantic angelfishes, *Holacanthus isabelita* and *H. ciliaris*. **Bull. Marine Sciences**, v.18, p.351-382, 1968.
- FEITOSA, C.V.; CORREA, L.B.; ARAÚJO, M.E. Cleaning activity of *Bodianus rufus* on *Clepticus brasiliensis* (Actinopterygii-Peciformes). **Coral Reefs**, v.22, p.10, 2003.
- FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: VI Teleostei. **Museu Zoologia USP**, v.4, 116p., 2000.
- FIGUEIREDO, J.L.; SANTOS, A.P.; YAMAGUTI, N.; BERNARDES, R.A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI DEL BIANCO, C.L. **Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste - Sul do Brasil: Levantamento com rede de meia-água**. Ed. USP; Imprensa Oficial do Estado, São Paulo, 242p., 2002.
- GOMES, S. **O aquário marinho & as rochas vivas**. Tropicus Publ. Propag. Ltda Ed. Rio de Janeiro, 256 p., 1997.
- HOESE, D.F. GOBIES, pp218-222 In: Paxton, J.R. e Eschmeyer, W.N. (eds.) **Encyclopaedia of Fishes**. 2a. ed. Academic Press, San Diego, 1998.
- HOESE, H.D.; MOORE, H.R. **Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana, and adjacent waters**. 2a. ed. A&M University Press, Texas, 422p., 1998.
- HUMANN, P. **Poissons Coralliens Identification: Floride, Caribes, Bahamas**. PLB. Ed. 403p., Espanha, 1997.
- HUMANN, P. **Reef fish Identification: Florida, Caribbean, Bahamas**. New World Publ., Florida, Singapura, 481p., 2002.
- IBAMA. Estatística da Pesca Brasil: **Grandes Regiões e Unidades da Federação**. MMA. Diretoria Fauna e Recursos Pesqueiros, 2000a.
- IBAMA. **Projeto Peixes Ornamentais Marinhos: Ordenamento da Captura e Comercialização**. Relatório Final, Tamandaré PE, 2000b.
- IBAMA. **Relatório da Reunião Nacional sobre Regulamentação Específica para Exploração de Peixes Ornamentais Marinhos**, Fortaleza, 36p., 2003.
- IUCN (**International Union for Conservation of Nature and Natural Resources**). **2000 IUCN Red List of threatened species**, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido, 2000.
- KING, D. **Reef Fishes & Corals: East coast of southern Africa**. Struik Pub. Ltd., Cabo, África do Sul, 128p., 1996.
- LIEM, A.H.; MICHAEL, W.B. Fishes of the Atlantic Coast of Canada. **Bull. Fish. Res.**

- Board Can.**, v.155, 485p., 1966.
- LIESKE, E.; MYERS, R. **Coral Reef Fishes: Caribbean, Indian Ocean, and Pacific Ocean including the Red Sea**. Princeton Univ. Press, New Jersey, 400p., 1999.
- LOBEL, P.S. Diel, lunar, and seasonal periodicity in the reproductive behavior of the pomacanthid *Centropyge potteri* and some reef fishes in Hawaii. **Pac. Sci.**, Havaí, v.32, p.103-207, 1978.
- LOURIE, S.A.; PRITCHARD, J.C.; CASEY, S.P.; TRUONG, S.K.; HALL, H.J.; VINCENT, A.C.J. The taxonomy of Vietnam's exploited seahorses (family Syngnathidae). **Biol. J. Linnean Soc.**, v.66, p.231-256, 1999.
- LUBBOCK, R.; EDWARDS, A. The fishes of Saint Paul's Rocks. **J. Fish Biol.**, v.18, p.135-157, 1981.
- LUIZ-JÚNIOR, O.J. Color Morphs in Queen Angel *Holocanthus ciliaris*. Population of St. Paul's Rocks, NE Brazil. **Trop. Fish Hobbyist**, v.51, n.5, p.82-90, 2003.
- MAYLAND, H.J. The complete home aquarium. GD/Peregee Book, Nova Iorque, 223p. 1983.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: V Teleostei. **Museu Zoologia USP**, São Paulo, v.4, 106p., 1985.
- MICHAEL, S.W. **Marine Fishes: The pocket expert guide series for aquarists and underwater naturalists**. TFH publ. Inc., Charlotte, EUA, 447p., 1999.
- MICHAEL, S.W. **Reef Fishes: a guide to their identification behavior and captive care**. TFH publ. Inc., New Jersey, v.1, 624p., 2001.
- MILLS, D. **Peixes de aquário**. Ediouro Publicações, Rio de Janeiro, 304p., 1998.
- MONTEIRO-NETO, C., FERREIRA, B.P., ROSA, I.L., ROCHA, L.A., ARAÚJO, M.E., GUIMARÃES, R.Z.P., FLOETER, S.R., GASPARINI, J.L. The marine aquarium fisheries and trade in Brazil. A preliminary report submitted to the IUCN. Fortaleza, 2000.
- MONTEIRO-NETO, C.; CUNHA, F.E.A.; NOTTINGHAM, M.C.; ARAÚJO, M.E.; ROSA, I.L.; LEITE, G.M.B. Analysis of the marine ornamental fish trade at Ceará State, northeast Brazil. **Biodiv. Conserv.**, Holanda, v.12, p.1287-1295, 2003.
- NOTTINGHAM, M.C. **Estudo da Biologia Reprodutiva do Peixe Anjo *Holocanthus ciliaris* (Peciformes: Pomacanthidae)**. Dissertação de Mestrado, Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 102p., 2002.
- NOTTINGHAM, M.C.; CUNHA, F.E.A.; MONTEIRO-NETO, C. Captura de peixes ornamentais marinhos no Ceará. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.33, p.113-118, 2000.
- RANDALL, J.E. **Caribbean reef fishes**. 3a. ed., TFH Publ. Inc., 368p., New Jersey, 1996.
- REESON, P.H. The biology, ecology and bionomics of Caribbean reef fishes: Acanthuridae (surgeonfishes). **Res. Rpt. Zool. Dept. Univ. West Indies**, v.3, 61p., 1975.
- ROBINS, R.C.; RAY, C.G. **A Field Guide to Atlantic Coast Fishes of North America**, Ed. Houghton Mifflin, EUA, 354p., 1986.

- ROSA, I.L.; DIAS, T.L.; BAUM, K.J.; Threatened fishes of the world: *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Syngnathidae). **Environm. Biol. Fishes**, v.64, p.378, 2002.
- ROSTI, P. Breeding the royal gramma. *Salt Water Aquarium*, v.2, p.106-108, 1967.
- SAMPAIO, C.L.S.; ROSA, I.L. Comércio de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. *Boletim da SBI*. Nº 71, João Pessoa, 2003.
- SAZIMA, I. GASPARINI, J.L.; MOURA, R.L. Gramma brasiliensis, a new basslet from the western South Atlantic (Perciformes: Grammatidae). **Aqua J. Ichth. Aquatic Biology**, v.3, n.1, p.39-43, 1998.
- SAZIMA, I., MOURA, R.L.; GASPARINI, J.L. The wrasse *Halichoeres cyanocephalus* (Labridae) as a specialized cleaner fish. **Bull. Mar. Sci.** v.63, n.3, p.605-610, 1998.
- SAZIMA, I.; MOURA, R.L.; ROSA, R. S. *Elacatinus figaro* sp. n. (Perciformes: Gobiidae), a new cleaner goby from the coast of Brazil. **Aqua J. Ichth. Aqu. Biol.**, v.2, n.3, p.33-38. 1997.
- SAZIMA, C.; SAZIMA, I. Plankton-feeding aggregation and occasional cleaning by adult butterflyfish, *Chaetodon striatus* (Chaetodontidae), insouthwestern Atlantic. **Cybiurn**, v.5, n.2, p.145-151, 2001.
- SMITH, C.L., **National Audubon Society field guide to tropical marine fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, Florida, the Bahamas, and Bermuda.** Alfred A. Knopf, Inc., Nova Iorque, 720 p., 1997.
- SMITH, M.M.; HEEMSTRA, P.C. (eds). **Smiths' Sea Fishes.** 1a. ed., Southern Book Publishers, 1048 Johannesburg, 1048p., 1991.
- SMITH, C.L.; TYLER, J.C. Space resource sharing in a coral reef fish community.p. 125-170. In: **Results of the Tektite program: Ecology of coral reef fishes.** B. Collette; Earle, S.A. (eds.), Sciences Bull., Natural History Museum, Los Angeles, v.14,1972.
- SUZUKI, C.R. **Guia de Peixes do Litoral Brasileiro**, 2ª ed., Ed. Marítimas, Rio de Janeiro, 394p., 1986.
- SZPILMAN, M. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. **Inst. Ecol. Aqualung**, Rio de Janeiro, 288p.,2000.
- THOMSON, D.A. **Reef Fishes of the Sea of Cortez.** 3 ed. 353p., 2000.
- THRESHER, R.E. Reproduction in Reef Fishes. T.F.H. Publ., Neptune City, 398p., 1984.
- TOSELI, C. **Peixes de aquários.** D. Alzugaray; Alzugaray, C. (eds.), Ed. Três Ltda, São Paulo, 378p., 1983.
- VINCENT, A.C.J. **Reproductive ecology of seahorses.** University of Cambridge, Corpus Christi College, Tese de Ph.D., Cambridge, 101p.,1990.
- WILSON, R.; WILSON, J.Q. **Pisces guide to watching fishes: understanding coral reef fish behavior.** Pisces Books, Hong Kong, 275p., 1992.
- WILSON, R.; WILSON, J.Q. **Watching fishes: Life and behavior on coral reefs.** Harper; Row (eds.), Nova Iorque, 1985.
- WOOD, E.M. Explotation of coral reef fishes for the aquarium trade. Marine Conservation Society. **A reporter for the Marine Conservation Sociey**, 122p., 1985.

WOOD, E.M.; WELLS, S.M. The Marine Curio Trade: Conservation Issues. **A reporter for the Marine Conservation Society**, 120p., 1988.

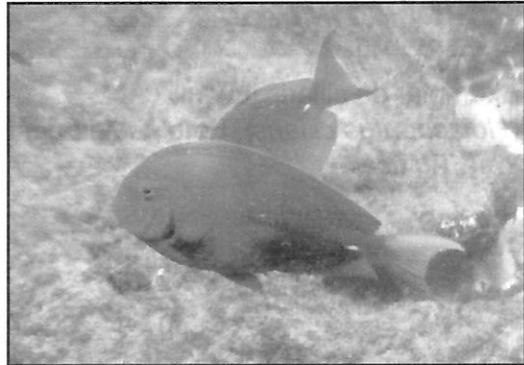
WOOD, E.M. Collection of coral reef fish for aquaria: global trade, conservation issues and management strategies. **Marine Conservation Society**, Reino Unido, 80p., 2001.

ANEXO GERAL

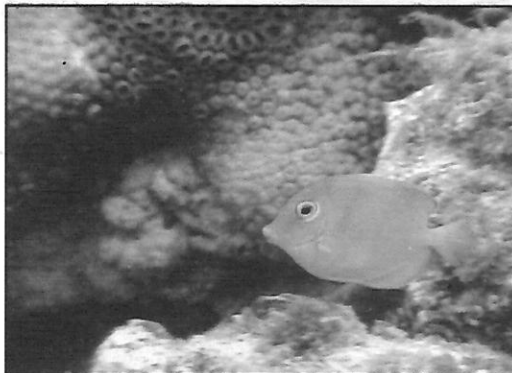
Outras espécies de importância para a pesca comercial de peixes ornamentais no Brasil citada ao longo dos trabalhos.



Exemplar de cirurgião juvenil (*Acanthurus bahianus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



Exemplar de cirurgião adulto (*Acanthurus coeruleus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



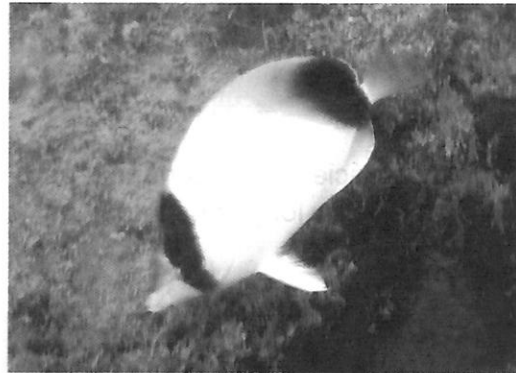
Exemplar cuvenil de cirurgião azul (*Acanthurus coeruleus*). Foto cedida por Mauro Maida.



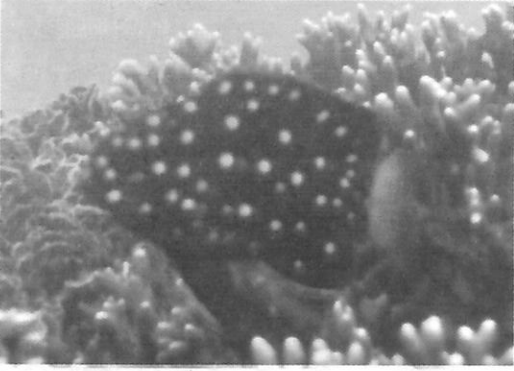
Exemplares de cirurgião (*Acanthurus chirurgus*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



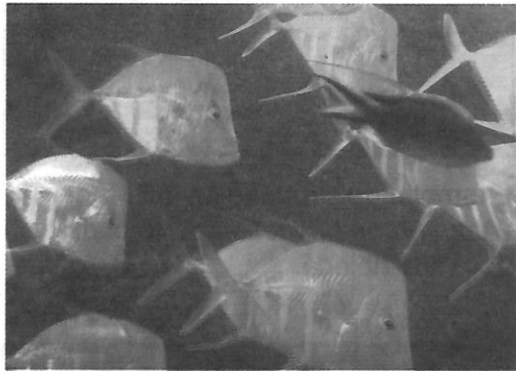
Exemplar de ciliaris juvenil (*Holachantus ciliaris*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



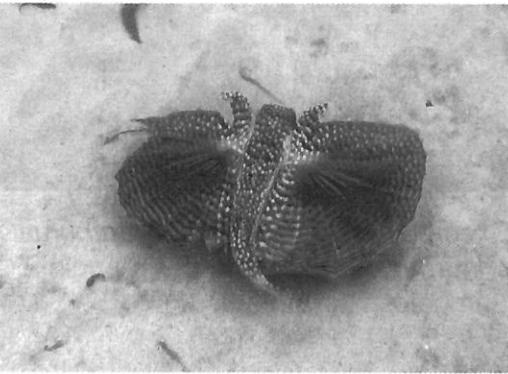
Exemplar de peixe borboleta (*Chaetodon sedentarius*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



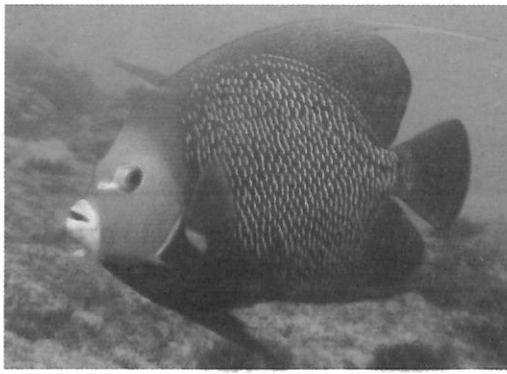
Exemplar juvenil de florescente (*Microspathodon chrysurus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



Exemplares de peixe galo (*Selene vomer*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



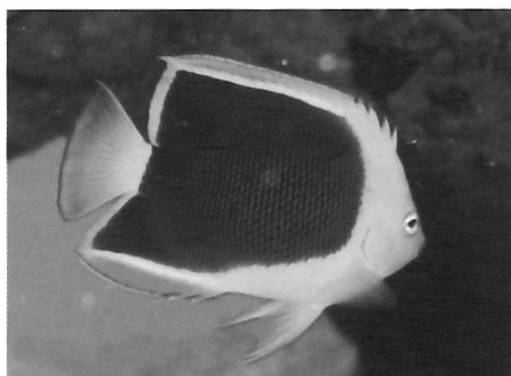
Exemplar de Peixe voador de fundo (*Dactylopterus volitans*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



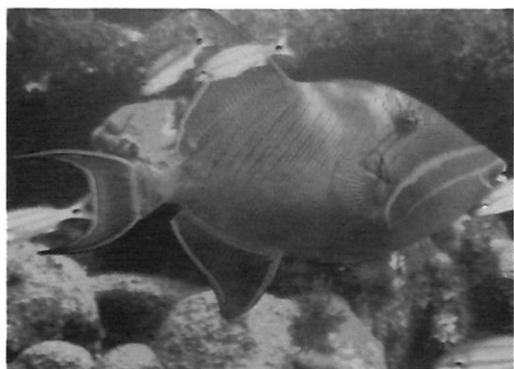
Exemplar de frade ou paru adulto (*Pomacanthus paru*). Foto cedida por Leo Bruno Correa.



Fotografia de frade branco adulto (*Pomacanthus arcuatus*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



Exemplar de tricolor (*Holachantus tricolor*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



Exemplar de cangulo real (*Balistes vetula*). Foto cedida por Yara Tibiriçá.



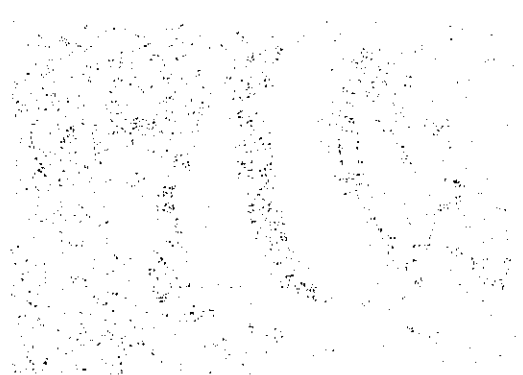
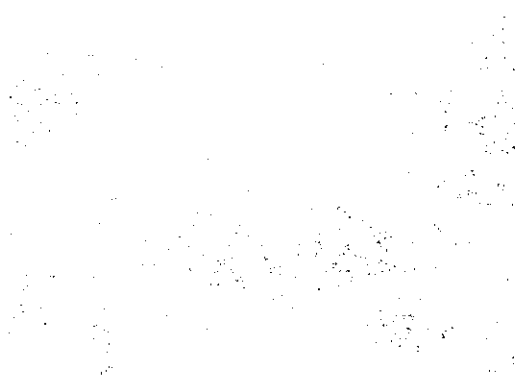
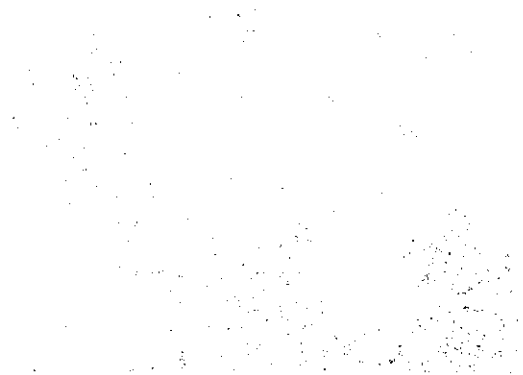
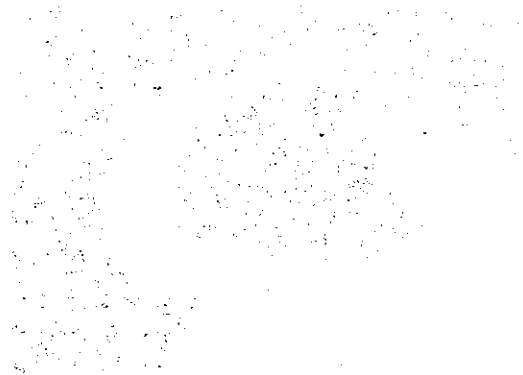
Exemplar de gramma (*Gramma brasiliensis*). Foto cedida por Mauro Maida.



Exemplar de neon (*Elcatimus figaro*). Foto cedida por Cláudio Sampaio.



Exemplar de peixe borboleta (*Chaetodon striatus*). Foto cedida por Mauro Maida.



BOLETIM TÉCNICO-CIENTÍFICO DO CEPENE (Technical and Scientific Bulletin of CEPENE)

O periódico Boletim Técnico-Científico do CEPENE é o meio de comunicação técnico-científica do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com sede em TAMANDARÉ, Estado de Pernambuco, Brasil, tendo publicação anual. Sua distribuição para diversas instituições nacionais e estrangeiras é gratuita, pelo que se pede permuta, o que faz deste intercâmbio a principal fonte geradora do acervo da biblioteca do CEPENE. O Boletim Técnico-Científico do CEPENE está dedicado à publicação de pesquisas relacionadas com a geração de conhecimentos voltados para a exploração sustentável dos recursos aquáticos naturais renováveis da Região Nordeste do Brasil. As seguintes principais áreas de conhecimento são objeto dos artigos nele publicados: Ecossistemas Marinho, Dulceaquícola e Estuarino, Oceanografias Biológica, Física e Química, Geologia e Geoquímica Marinhas, Biologia, Bioecologia, Dinâmica Populacional, Aqüicultura, Economia Pesqueira e Prospecção Pesqueira.

O primeiro volume do Boletim Técnico-Científico do CEPENE foi publicado no ano de 1993. Atualmente encontra-se com registro no ISSN sob número 0104 - 6411 e indexado por PERIODICA, ZOOLOGICAL RECORD E ASFA.

Normas para Apresentação de Trabalho

Os trabalhos podem ser apresentados sob as categorias Artigo Científico, Nota Científica e Artigo de Revisão. Artigo Científico – um texto será considerado Artigo Científico quando desenvolver um assunto que represente um aumento de conhecimento na área de estudo objeto do artigo e apresente fundamentação metodológica pertinente com os objetivos propostos, além de possibilitar ao leitor o entendimento de todas as fases do trabalho permitindo-lhe avaliar objetivamente os dados apresentados e sua fundamentação teórica. Um Artigo Científico deverá, preferencialmente, apresentar a seguinte estrutura: Resumo (com palavras-chave), Abstract escrito em Inglês (com título e key words), Introdução, Material e Método, Resultados e Discussão, Conclusões e Referência Bibliografia. Se necessário incluir Agradecimentos após o item Conclusões. Nota Científica – trata-se de uma descrição concisa e completa de um assunto sujeito a investigação de caráter limitado devendo apresentar preferencialmente a mesma estrutura de um artigo original. Artigo de Revisão – trata-se da revisão geral de um assunto restrito a uma área do conhecimento, desenvolvido a partir da compilação, análise e discussão de informações já publicadas em Artigos Científicos devendo ser enriquecido com contribuições

peçoais do(s) autor(es) de modo a aumentar o conhecimento sobre o assunto em discussão.

Manuscritos

A revista receberá para publicação trabalhos escritos em Português, Espanhol e Inglês: Resumo e Abstract serão exigidos.

Título – deve ser breve e indicativo da exata finalidade do trabalho, todo escrito em letras maiúsculas, em negrito e centralizado; apenas os nomes científicos que por ventura constem do título devem ser escritos em letras minúsculas, conforme normas próprias, em itálico, sem negrito.

Autores – o nome e sobrenome dos autores devem ser escritos em letras iniciais maiúsculas e demais letras minúsculas e alinhadas à direita, um espaço abaixo do título. O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número sobrescrito como chamada para nota de rodapé, onde devem ser citados: cargo(s) que ocupa(m), instituição de origem, condição de bolsista do CNPq, CAPES ou outras organizações; apenas o autor principal deve indicar endereço e e-mail.

Resumo – escrito em português, não devendo ultrapassar o máximo de 250 palavras, sem emprego de parágrafos, iniciando um espaço abaixo do nome do último autor. Não deixar espaço entre a palavra resumo e a primeira linha. Deve ser conciso e claro, ressaltando os resultados mais importantes do trabalho. Acrescentar ao Resumo um conjunto de no máximo seis palavras-chave que indiquem o conteúdo do trabalho, identificado com o título Palavras-chave ao qual seguem dois pontos e as palavras-chave, em ordem alfabética, sem espaço entre o resumo e as palavras-chave.

Abstract – escrito em Inglês, com as mesmas características do Resumo, devendo ser acrescido do título em Inglês (com as mesmas características do título em Português) abaixo da palavra abstract.

Os títulos resumo e abstract devem ser escritos em letras maiúsculas, centralizadas e em negrito, sem espaço entre as palavras resumo e abstract e os respectivos textos.

Introdução – deve descrever de forma resumida a importância sócio-econômica do recurso para a região de estudo quando comparada com outras regiões, apresentar de forma sucinta a situação em que se encontra o problema investigado e expressar com clareza o objetivo do trabalho. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes

em que tais revisões tenham sido apresentadas. Deixar um espaço entre o final do abstract e o título introdução. Observar parágrafos onde couber e não deixar espaço entre a palavra introdução e o texto.

Material e Métodos – a forma, o tipo e a periodicidade de coleta dos dados devem ser apresentados de forma clara o suficiente para o bom entendimento e avaliação da qualidade dos mesmos. A descrição dos métodos usados deve limitar-se ao suficiente, para possibilitar a perfeita compreensão dos mesmos; métodos, processos e técnicas quando claramente definidos em outros trabalhos publicados em periódicos indexados e de circulação ampla devem ser citados de forma simplificada, a menos que tenham sido bastante modificados.

Resultados e Discussão – os resultados devem ser apresentados com clareza, devendo estar firmados em tabelas e material ilustrativo adequado, devidamente citado e a discussão deve restringir-se à avaliação dos resultados obtidos e de suas possíveis causas, efeitos e conseqüências, relacionando às novas contribuições aos conhecimentos anteriores firmados com a bibliografia consultada. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

Conclusões – devem apresentar uma súpula das principais conclusões com sugestões pertinentes para a consecução dos objetivos do trabalho ou de caráter geral.

Referências Bibliográficas – Devem ser apresentadas conforme as normas da ABNT vigentes.

INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS devem ser escritas em letras maiúsculas, em negrito, e alinhada à esquerda, com parágrafos.

Preparação do texto

Os trabalhos devem ser enviados para a Comissão editorial em CD ou disquete digitados para papel tamanho A4, fonte Arial, tamanho 11 e espaço simples, com o máximo de 25 páginas, incluindo figuras e tabelas, no programa Microsoft versão mais atualizada, ou anterior, juntamente com três cópias impressas. As seguintes margens devem ser observadas: Esquerda 2,5cm, direita 2,0cm, superior e inferior 3,0cm.

A primeira citação do nome vulgar de uma espécie deve vir acompanhada do respectivo nome científico, escrito por extenso e em itálico, com autor e data.

O grifo itálico ao longo de todo texto deve ser usado para indicar nomes científicos de gênero e espécie.

Figuras

As ilustrações (gráficos, fotografias, desenhos e mapas etc) devem ser auto-explicativas e designadas como figuras, com numeração seqüencial em algarismo arábico (sem negrito). Ao longo do texto a palavra figura deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das ilustrações devem ficar abaixo da mesma com um espaço simples entre ilustração e legenda, justificado e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, o material ilustrativo deve ser apresentado na sua forma original, levemente coladas em folha(s) A4 à parte. Neste caso, as ilustrações devem ser identificadas no verso com a indicação do nome do autor, título abreviado do trabalho e número da figura, escritos a lápis. A legenda da figura deve ser escrita na folha A4, juntamente com o título abreviado do artigo que será usado para impressão nas cabeças das páginas. Figuras geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. As letras e números das figuras devem ser suficientemente grandes para permitir uma redução que não as torne ilegíveis. O tamanho das ilustrações deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na figura, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé, com um espaço entre a figura e o rodapé. A figuras serão publicadas em P&B.

Tabelas

As tabelas devem ser auto-explicativas, com numeração seqüencial em algarismo romano (sem negrito), com as laterais abertas (sem linhas verticais). Evitar o uso de negritos e qualquer tipo de sombreamentos nas tabelas. Ao longo do texto a palavra tabela deve ser escrita com a primeira letra maiúscula e sem negritos. As legendas das tabelas devem ficar acima da mesma com um espaço simples entre legenda e tabela, justificada e com letras maiúsculas apenas onde couber. Além de incluso no texto, inserido como figura, a tabela, quando não elaborada em meio eletrônico deve ser apresentada na sua forma original em papel A4, seguindo as mesmas normas exigidas para as figuras. Tabelas geradas em meio eletrônico deverão ser devidamente identificadas e enviadas como arquivos, em CD, acompanhando o trabalho. O tamanho das tabelas deve obedecer a proporcionalidade da mancha do texto (16,5cm x 23,7cm). Abreviaturas, quando necessárias, poderão ser inclusas na tabela, desde que descritas na legenda da mesma ou em rodapé da mesma, com um espaço entre a tabela e o rodapé. As tabelas serão publicadas em P&B.

Apreciação do trabalho

Depois de recebido pela Comissão Editorial o trabalho será avaliado quanto às instruções aos autores. Trabalhos que não se enquadrem nas normas serão imediatamente devolvidos aos autores para reformulação. Os trabalhos acatados serão encaminhados a dois membros do Conselho Consultivo para análise e emissão de parecer com sugestões que serão encaminhados aos autores, juntamente com os originais, para que sejam realizadas as devidas correções. Um trabalho poderá retornar a um mesmo consultor tantas vezes quantas ele desejar. No caso de rejeição por um dos consultores o trabalho será enviado para um terceiro consultor. A forma de apresentação dos trabalhos será de competência da Comissão Editorial. Será dada garantia de anonimato aos consultores.

As provas finais para impressão do trabalho serão enviadas aos autores para revisão, restrita a erros e composição, devendo ser devolvida ao Conselho Editorial em no máximo dez dias úteis contados a partir da data de postagem. O não atendimento do mencionado prazo fará com que a publicação do trabalho seja postergada para o próximo número da revista, dependendo da disponibilidade de espaço.

Quando o número de trabalhos com parecer para publicação pelo conselho exceder ao número ótimo de 15 trabalhos a serem publicados em um volume da revista, a seleção dos trabalhos será feita pela ordem de data de recepção. Considera-se como data de recepção o envio da última correção como sugerida pelo pelos membros do Conselho Consultivo.

Encaminhamento - o trabalho deve ser enviado para:

Secretaria

Boletim Técnico-Científico do CEPENE

CEPENE/IBAMA

Rua Samuel Hardman, s/n

55.578-000 - Tamandaré - Pernambuco

Telefone (81) 3376-1109 Fax (81) 3676-1310 e 3676-1166

E-mail cepene.pe@ibama.gov.br

