



Revista de Gestão Costeira Integrada -  
Journal of Integrated Coastal Zone  
Management

E-ISSN: 1646-8872

[rgci.editor@gmail.com](mailto:rgci.editor@gmail.com)

Associação Portuguesa dos Recursos  
Hídricos

de Oliveira Soares, Marcelo; Cerqueira de Paiva, Carolina; Pereira de Freitas, João  
Eduardo; Monteiro da Cruz Lotufo, Tito  
Gestão de unidades de conservação marinhas: o caso do Parque Estadual Marinho da  
Pedra da Risca do Meio, NE – Brasil  
Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management,  
vol. 11, núm. 2, 2011, pp. 257-268  
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos  
Lisboa, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340133010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Gestão de unidades de conservação marinhas: o caso do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, NE – Brasil \*

### *Management of Marine Protected Areas: the case of Pedra da Risca do Meio Marine Park, NE - Brazil*

Marcelo de Oliveira Soares <sup>@,1</sup>, Carolina Cerqueira de Paiva <sup>2</sup>, João Eduardo Pereira de Freitas <sup>3</sup>,  
Tito Monteiro da Cruz Lotufo <sup>4</sup>

#### RESUMO

O Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio (PEMPRM) está localizado a 10 mn de Fortaleza, Nordeste do Brasil. Esta unidade de conservação é uma das poucas áreas protegidas totalmente submersas do Atlântico Sudoeste Tropical. Este trabalho apresenta o histórico de criação, a caracterização dos recursos bióticos e as fragilidades da gestão do PEMPRM, além de apontar as possíveis soluções para os problemas atuais da unidade. As informações apresentadas foram obtidas por meio de pesquisas bibliográficas e entrevistas com os atores sociais e governamentais envolvidos no processo de criação e gerenciamento. A efetividade do manejo é medianamente satisfatória, tendo como principais pontos positivos a ausência de conflitos de posse e domínio, a precisa delimitação geográfica e a compatibilidade dos usos permitidos com os objetivos de criação. Porém, diversos pontos negativos são relatados, como: a falta de verba direcionada à administração do PEMPRM, o conflito normativo entre a lei de criação e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) do Brasil, a ausência de um plano de manejo e a ineficiência na fiscalização de atividades ilegais, principalmente relacionadas à pesca. Por fim, é apresentado um conjunto de ações que visam a melhoria da gestão ambiental deste parque, o qual pode servir de exemplo para discussão dos problemas relacionados ao gerenciamento de unidades de conservação submarinas do mundo.

**Palavras-chave:** área marinha protegida, conservação, recursos marinhos, Ceará.

#### ABSTRACT

*The importance Protected Areas as a tool for conservation and sustainable resource use has been widely acknowledged. Historically, the concept and management of protected areas was developed with the focus on terrestrial environments. In the past few decades, the Marine Protected Areas (MPA) has gained increasing attention in regards to the management of coastal and oceanic ecosystems. In this context, the environmental management in Brazil may be considered recent, with the first federal protected areas designated in the 1930s, while the first MPA was created only in 1979. Since then, many other terrestrial and marine protected areas were created by different governmental instances. This situation posed a legal and administrative conundrum, leading to an attempt to regulate and organize the protected areas with the promulgation of the National System of Nature Conservation Units (SNUC) law. Many MPAs still await the revision of their legal status and adequacy to the SNUC law.*

<sup>@</sup> - Autor correspondente / corresponding author: [marcelosoares@ufc.br](mailto:marcelosoares@ufc.br)

<sup>1</sup> - Laboratório de Plâncton e Análise Ambiental, Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, CEP 60165-081, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>2</sup> - Laboratório de Ecologia Animal, Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, CEP 60165-081, Fortaleza, CE, Brasil.

<sup>3</sup> - Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, CEP 60455-460, Fortaleza, CE, Brasil.

Such is the case of the Pedra da Risca do Meio Marine Park (PEMPRM), located 10 nm off Fortaleza, Northeast Brazil.

The PEMPRM was created in 1997, and is one of the few underwater marine protected areas in Brazil. This article presents the history of creation, the characterization of biotic resources, and management issues of the PEMPRM, and point to possible solutions to current problems of the protected area. The information presented here was obtained through available documents and interviews with social and governmental actors involved in the process of creation and management of the PEMPRM.

The park limits have a rectangular shape, covering a submerged area of 33.2 Km<sup>2</sup>. The main feature and reason for the park creation is a large sandstone formation, surrounded by sand and gravel with large aggregations of coralline algae. The depths in the area vary from 16 to 30 m, with the water temperature around 27°C during all year. The transparency of the water may reach 30 m in the PEMPRM, which turned the area in the most frequently visited recreational diving site for the state of Ceara. In terms of the biological significance, previous studies of the area revealed a rich and diverse fauna, composed by 116 fish species, including 6 elasmobranchs, but also the dolphin *Turciops truncatus* as well as three species of sea turtles. In terms of invertebrates, the area is still poorly studied, but a first survey on the Porifera revealed the presence of the endemic species *Sigmaxinella cearense* Salani, Lotufo & Hajdu, 2006, included in a genus recorded only for the Pacific.

The PEMPRM was idealized to cope with the chaotic and unsustainable situation of the fisheries along the state, protecting the artisanal fishermen and restricting the use of predatory methods. On this regard, a letter and manifest was issued in 1996 with the support of the local fishermen, defending the creation of the park. The state environmental agency (SEMACE) responded in 1997 with the elaboration of a law that created the PEMPRM and also set the rules for its use. According to the rules, underwater hunting or capture of any sort of marine organism was prohibited. The lobster fishery and the use of traps, long-lines or any artifact with the potential to degrade the environment were also banned. The artisanal fishery was allowed, but only with a single hook and line. Despite its legal protection, many predatory activities were reported in the area after 1997, such as lobster fishery and capture of ornamental fishes. With the dual goals of protecting the environment and also the artisanal fishermen, its classification by the state as a "park" is contradictory in respect to the SNUC federal law. According to the SNUC, "park" is a category for integral protection, which means that any resource exploitation is not allowed. It is worth noting that the PEMPRM was created three years before the SNUC, justifying the inadequacy of the category employed by the state. Nevertheless, the legal situation of the PEMPRM must be amended.

As to the effectiveness of the management of the PEMPRM, the status was considered medially satisfactory, and on the positive side present: absence of conflicts for domain, accurate geographic limit and compatibility between permitted use and objectives. However, several negative aspects may be pointed out: lack of funds directed to the administration of PEMPRM, the conflict between the original law that creates the park and the SNUC, the absence of a management plan and inefficiency in prevention of illegal activities, mainly related to fishing.

Finally, a plan of action that aims to improve the environmental management of PEMPRM must include: 1) adjustment to the SNUC law, based on public assemblies and current scientific knowledge; 2) a specific budget for the administration and monitoring of the park; 3) a complete study of the oceanographic and biological aspects of the PEMPRM; 4) elaboration and full implementation of a management plan; 5) environmental education initiatives directed to the fishermen communities; 6) constant patrol of the area.

The underwater tourism is a viable alternative for financial support of the PEMPRM, and may be involve the fishermen through job opportunities and environmental education. The situations considered here can be used as an example to discussions concerning the management of other underwater protected areas around the world.

**Keywords:** protection, marine resources, Ceará.

## 1. INTRODUÇÃO

As unidades de conservação têm a finalidade de preservar ecossistemas ou promover a utilização sustentável dos recursos ambientais pela sociedade (Weeks *et al.*, 2009; Adams *et al.*, 2010). As unidades de conservação (UCs) marinhas têm sido um dos tópicos de grande interesse nas áreas de gerenciamento ambiental e do manejo de ecossistemas costeiros e oceânicos (Armstrong, 2007; Edgar & Stuart-Smith, 2009; Kenchington, 2010; Ransom & Mangi, 2010). Estes ecossistemas possuem uma série de peculiaridades que trazem maior complexidade à gestão cujo conhecimento historicamente foi construído com o foco em sistemas terrestres. Por outro lado, nas últimas décadas as UCs marinhas têm recebido atenção crescente, sendo intensamente debatidas e estudadas (Cinner, 2007; Graham *et al.*, 2008; Bartlett *et al.*, 2009; Camargo *et al.*, 2009; Game *et al.*, 2009), sobretudo quanto ao uso sustentável ou restrição total de acesso aos recursos bióticos.

A história do gerenciamento ambiental no Brasil é muito recente, e repete o que ocorreu em diversas regiões

do mundo. A primeira unidade de conservação federal foi o Parque Nacional do Itatiaia, criado em 1937 no Estado do Rio de Janeiro através do Decreto Federal nº 1.713 (Presidência da República, 1937), ao passo que a primeira unidade de conservação marinha, a Reserva Biológica do Atol das Rocas, veio a ser criada apenas em 1979. Desde então, diversas outras foram instituídas no país. Porém, havia muitas discrepâncias na denominação das unidades de conservação e também pouca clareza quanto aos objetivos e graus de proteção (Rylands & Brandon, 2005; Menezes *et al.* 2010).

Um momento histórico importante na gestão das unidades de conservação brasileiras foi a promulgação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) pela Lei nº 9.985 de 2000 (Presidência da República, 2000), sendo esta regularizada pelo Decreto nº 3.834/2001 (Presidência da República, 2001), que foi revogado e reformulado pelo Decreto nº 4.340/2002 (Presidência da República, 2002). A lei do SNUC definiu que as unidades de conservação devem apresentar características

naturais relevantes, objetivos e limites definidos, podendo ser instituídas pelos governos federal, estadual ou municipal. Além disso, esta lei (no capítulo 3) estabelece várias categorias de unidades de conservação, distribuídas em dois regimes básicos de uso dos recursos naturais: “Uso Sustentável”, que visa compatibilizar as atividades econômicas com a manutenção de processos ecológicos básicos, e “Proteção Integral”, que só permite o uso indireto de seus recursos naturais, evitando a degradação dos sistemas naturais.

Por ser um país que abriga uma megabiodiversidade, o Brasil deveria possuir um grande número de unidades de conservação terrestres e marinhas (Rylands & Brandon, 2005; Menezes *et al.*, 2010). Porém, assim como em nível mundial, nota-se a preferência em se proteger ou desenvolver sustentavelmente os ambientes terrestres ao passo que os ecossistemas marinhos são frequentemente negligenciados (Pereira, 1999; Weeks *et al.* 2009).

O Brasil possuía, até 2007, 121 áreas de conservação essencialmente marinhas, um número que pode ser considerado pequeno dada a magnitude do mar territorial brasileiro e a sua zona econômica exclusiva (Prates & Blanc, 2007). É importante salientar que o Brasil possui a maior costa tipicamente tropical do planeta, estendendo-se ao longo de um gradiente latitudinal que inclui uma complexa rede de habitats. Apesar disso, apenas 0,4% de toda a área marinha brasileira está incluída em UCs de qualquer natureza. O esforço de alguns agentes do governo federal brasileiro tem procurado aumentar não só a área, mas a efetividade das UCs marinhas, até mesmo porque o Brasil é signatário das resoluções da sétima conferência das partes (COP) da Convenção de Diversidade Biológica, dentre as quais há o compromisso expresso em se aumentar consideravelmente a área total protegida de todos os tipos de ecossistemas; pode-se citar o exemplo das UCs em áreas terrestres, que tem tido um aumento considerável e ocupam aproximadamente 10% do território brasileiro. Ainda assim, no contexto geral da América Latina, ainda há muito a ser feito em termos da delimitação de novas áreas e manejo coordenado das UCs (Guarderas *et al.*, 2008; Camargo *et al.*, 2009).

O Ceará (NE, Brasil) apresenta 81 unidades de conservação federais e estaduais, representando 7,75% do seu território (Menezes *et al.*, 2010). Setenta e três estão incluídas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), sendo 11 de proteção integral e 62 de uso sustentável. As oito restantes aguardam readequação para inclusão no SNUC, dentre as quais está o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio (PEMPRM), uma das únicas unidades de conservação marinhas do estado. O PEMPRM foi oficialmente criado em 1997, e abrange 33,2 Km<sup>2</sup> de área marinha a cerca de 10 mn ao largo do município de Fortaleza.

O presente estudo apresenta o histórico da criação, uma caracterização geral dos seus recursos bióticos e a situação atual da gestão ambiental do PEMPRM, apresentando as virtudes e as deficiências das estratégias de conservação realizadas até o momento. Tem-se como objetivo final apresentar possíveis ações para melhorar a gestão de uma das poucas UCs marinhas totalmente submersas do Atlântico Sudoeste Tropical; um tema de relevância sócio-ambiental para a gestão das zonas costeiras pela sociedade.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O histórico da criação e a situação atual do PEMPRM foram analisados por meio de consultas bibliográficas, além de entrevistas com as pessoas e entidades envolvidas no processo de criação e gerenciamento da unidade.

Foi realizada a caracterização ambiental do PEMPRM e identificadas as ações de gestão efetuadas na UC. Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico sobre a legislação pertinente à criação e às características oceanográficas da unidade. Parte dos documentos foi obtida diretamente na gerência de unidades de conservação estaduais, a qual pertence à Superintendência de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE) com sede em Fortaleza (NE, Brasil).

Entrevistas com o idealizador e principal articulador da criação da unidade, Marcelo Tavares Torres, foram realizadas para melhor compreensão dos processos de origem do PEMPRM. A interlocução com funcionários da SEMACE e a presidência da Colônia Z-8 de Pesca e Aqüicultura de Fortaleza (Copeafor) também ocorreu durante algumas reuniões e visitas programadas. O reconhecimento da área foi realizado através de mergulhos autônomos.

Quanto ao estudo científico na área, foi realizada a análise da comunidade de peixes a partir de 170 mergulhos autônomos entre 2002 e 2007. Estes dados primários foram analisados conjuntamente com a literatura técnico-científico sobre o PEMPRM, visando a elaboração do diagnóstico e do prognóstico ambiental.

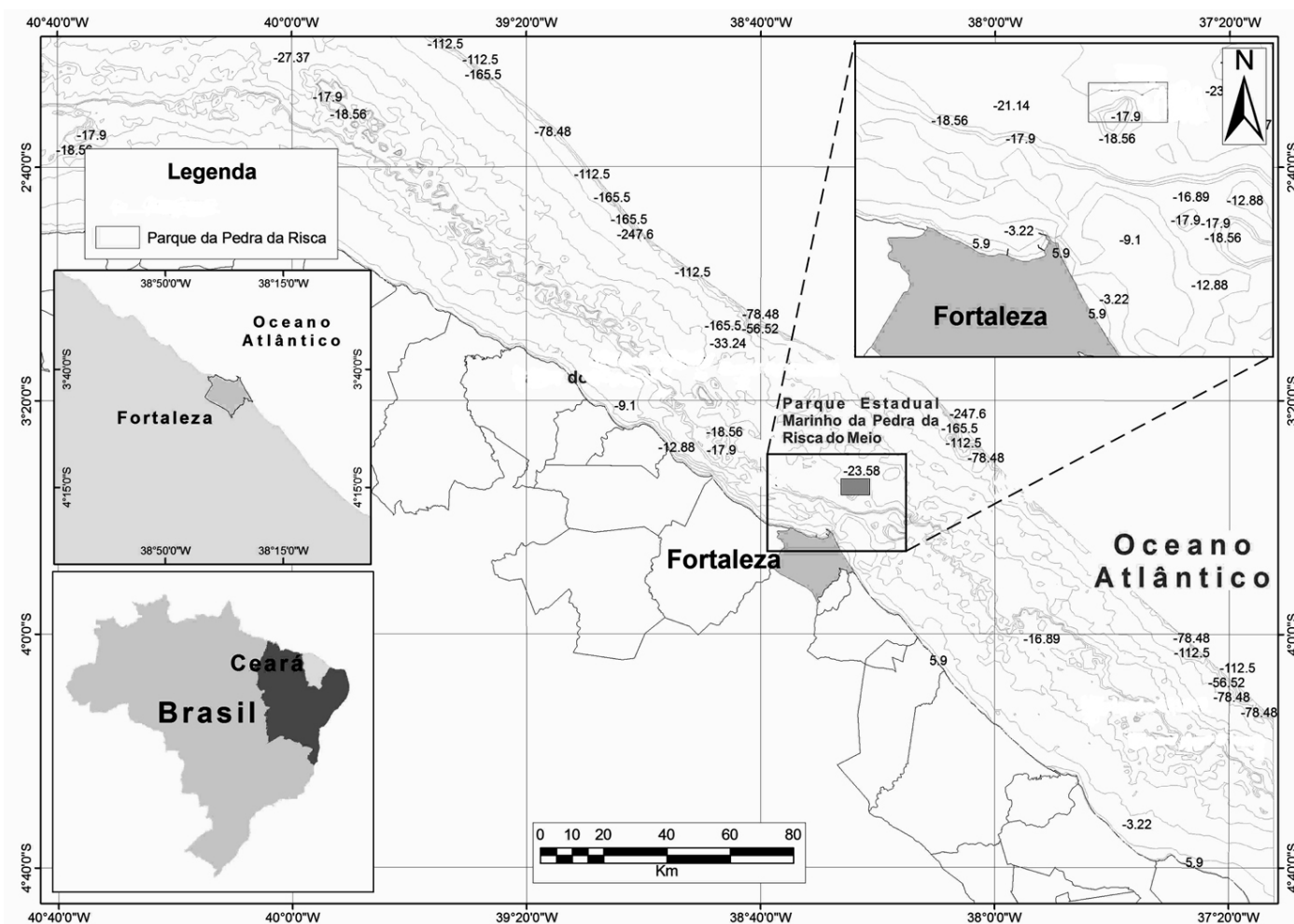
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. O Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio

O PEMPRM abrange uma área de 33,20 Km<sup>2</sup> delimitados pelas coordenadas geográficas 03°33'80"- 03°36'00"S e 038°21'60"- 038°26'00"W, registradas na Carta Náutica nº 710 e apresentadas na Figura 1. Está localizado a 10 mn do Porto do Mucuripe, no município de Fortaleza, na direção 60°NE. O formato é retangular e abrange a área marinha e fundo submerso, ou seja, não existe nenhum território emerso na unidade (Lima-Filho, 2006). Esta característica é peculiar entre as unidades de conservação marinhas existentes no Brasil (Campos *et al.*, 2003).

O substrato é constituído por areia e cascalho com grande agregação de algas calcárias e afloramentos rochosos, tendo grande representatividade na caracterização da plataforma continental interna da Zona Costeira do Ceará (Campos *et al.*, 2003). A área apresenta profundidades variando entre 16 e 30 m e engloba os destroços de um avião bandeirante, considerado patrimônio arqueológico subaquático e recife artificial.

As formações rochosas são conhecidas pelos pescadores artesanais como “riscas” ou “cabeços”, apresentando alturas de um a três metros e disposição aproximadamente linear. A origem da denominação do parque provém dessa definição, destacando-se que a Pedra da Risca do Meio encontra-se na porção central da área. A presença dos afloramentos rochosos permitiu a colonização de uma rica biota bentônica, oferecendo abrigo a alimento para um número ainda desconhecido de espécies marinhas (Correia *et al.*, 2002).



**Figura 1.** Localização do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, Nordeste do Brasil.

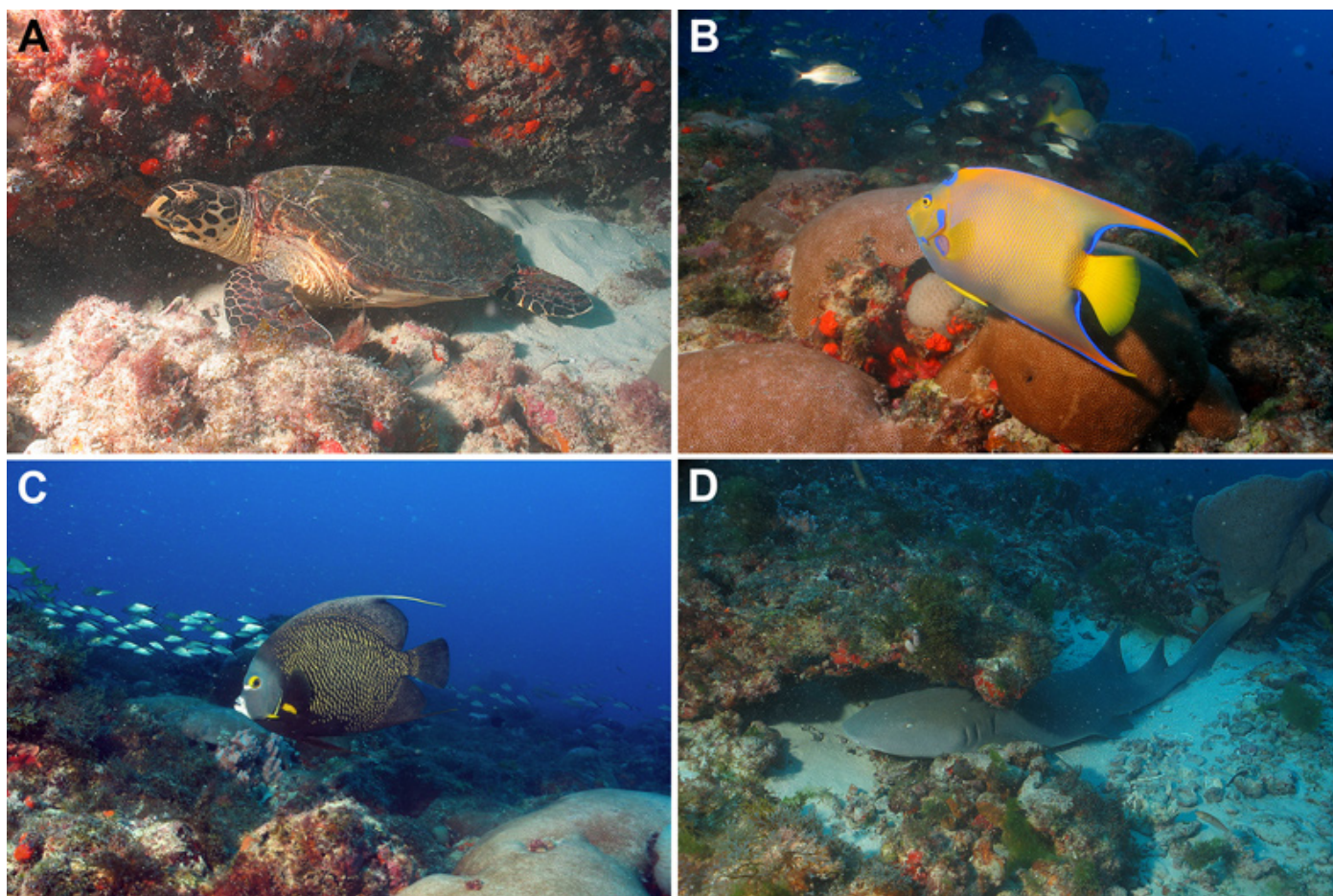
**Figure 1.** Location of the Pedra da Risca do Meio Marine Park, Northeast of Brazil.

A visibilidade na área chega a 30m durante o período de chuvas, e a temperatura média fica em torno de 27 °C, características excelentes para a prática do mergulho, seja recreativo ou científico. O PEMPRM apresenta 12 pontos de mergulho conhecidos, sendo 11 localizados nas “riscas” e um nos destroços do avião mencionado anteriormente (Campos *et al.*, 2003; Lima-Filho, 2006).

Quanto à investigação científica, os mergulhos autônomos realizados na área geraram o diagnóstico da ictiofauna, onde foram registradas 115 espécies de peixes, sendo seis elasmobrânquios (raias e tubarões) e 109 teleósteos (peixes ósseos marinhos). Além disso em dados bibliográficos, foi constatada ainda a presença de 16 espécies que possuem distribuição restrita ao sudoeste do Atlântico (Freitas *et al.*, 2001). No decorrer dos mergulhos também foram avistadas uma espécie de mamífero marinho, o golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* Montagu (1821), e três de tartaruga marinha: a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* Linnaeus (1758), a verde, *Chelonia mydas* Linnaeus (1758) e a tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata* Linnaeus (1766) (Figura 2A).

A avaliação do comércio de peixes ornamentais constatou a extração de 12 espécies, destacando-se o peixe-anjo, *Holacanthus ciliaris* Linnaeus, (1758) (Figura 2B), e o parupreto, *Pomacanthus paru* Bloch (1787) (Figura 2C), como as mais representativas (Nottingham *et al.*, 2000). A pesca artesanal praticada com jangadas sediadas na enseada do Mucuripe, concluindo que essa atividade promove o sustento da colônia de pescadores de Fortaleza. Também foi realizado na área o monitoramento de tubarões-lixas, *Ginglymostoma cirratum* Bonnaterre (1788) (Figura 2D), marcados e devolvidos ao mar. Este estudo revelou que depois de um ano em cativeiro, os juvenis parecem ter uma boa readaptação ao ambiente natural durante as três primeiras semanas após a devolução ao mar (Correia *et al.*, 2002) demonstrando a importância do parque como área para pesquisa marinha experimental.

No caso dos invertebrados, as esponjas do PEMPRM estão sendo estudadas. Coletas já resultaram na descrição de novas espécies endêmicas, como a *Sigmaxinella cearense* Salani, Lotufo & Hajdu, 2006, de um gênero só conhecido do Pacífico (Mota *et al.*, 2006), e estudos de citotoxicidade



**Figura 2.** Exemplos de animais encontrados no Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio: tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata* (A); peixe-anjo, *Holacanthus ciliaris* (B); paru-preto, *Pomacanthus paru* (C); tubarão-lixo, *Ginglymostoma cirratum* (D), que também é um exemplo de espécie ameaçada de extinção. Fotos: Leo Francini.

**Figure 2.** Examples of animals found at Pedra da Risca do Meio Marine Park: hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata* (A); queen angelfish, *Holacanthus ciliaris* (B); french angelfish, *Pomacanthus paru* (C); nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, (D), which is also an example of species threatened with extinction Photos: Leo Francini.

em 22 espécies de esponjas demonstraram que estas são uma promissora fonte de substâncias bioativas (Ferreira *et al.*, 2005, 2006). Porém, nenhum programa de inventário abrangente foi realizado na área, de forma que não se sabe praticamente nada sobre a maior parte dos recursos bióticos nem sobre as características geológicas.

### 3.2. Histórico do processo de criação da Unidade

Na segunda metade do século XX, práticas altamente insustentáveis estavam, e em certa medida ainda continuam, esgotando recursos pesqueiros do Ceará e forçando os pescadores artesanais, que pescam com linha e anzol, a buscarem sustento em águas mais profundas e/ou em localidades distantes. Como exemplo dessas práticas destaca-se a pesca da lagosta (*Panulirus* spp.), assim como de peixes de alto valor comercial, como o pargo (*Lutjanus purpureus*), o sirigado (*Mycteroperca bonaci*) e vários outros grandes predadores recifais, devido as altas taxas e baixa seletividade dos métodos de captura (Fonteles-Filho, 1994; Fonteles-Filho & Guimarães, 2000; Holanda & Fonteles-Filho, 2002).

A situação caótica da pesca no Ceará foi relatada em manifesto e carta encaminhados ao governo do estado (Torres, 1996) através da SEMACE. Esses documentos defendiam a criação do que seria a primeira unidade de conservação marinha do Ceará (Miranda & Souza, 2000), denominada Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. Dessa forma, o principal indutor da criação do PEMPRM foi de fato a proteção da pesca artesanal. Com isso, a proposta apresentada sugeria a criação de uma área protegida da pesca industrial e de outras atividades potencialmente impactantes, mas aberta à pesca com linha e anzol, além do mergulho contemplativo (ecoturismo) (Lima-Filho, 2006).

### 3.3. O Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio e a legislação pertinente

A Lei Estadual nº 12.717, de 05 de Setembro de 1997 (Governo do Estado do Ceará, 1997) e a Portaria Estadual nº 192 de 11 de Dezembro de 1998 (SEMACE, 1998) regulamentaram a criação do PEMPRM com os objetivos de: "(1) proteger a biodiversidade da vida marinha, (2)

controlar e normatizar as práticas de pesca locais danosas, (3) incentivar a pesca artesanal de jangadas, utilizando somente linha e anzol e (4) desenvolver na comunidade de pescadores uma consciência ecológica e conservacionista sobre os recursos aquáticos”.

O acesso ao PEMPRM só pode ser realizado através de embarcação. As saídas a partir do Porto do Mucuripe tornam o percurso mais curto e, dependendo da embarcação, varia de 45 a 90 minutos (Lima-Filho, 2006).

A implantação do parque ficou sob responsabilidade da SEMACE, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDU), em parceria com a organização não-governamental (ONG) Fundação Netuno, ficando esta última incumbida da administração da unidade.

A Portaria Estadual nº 192/98 regulamentou e classificou os usos do PEMPRM, como mostra a Tabela 1. A fiscalização ficou a cargo da Capitania dos Portos do Ceará e os transgressores ficaram sujeitos às penalidades previstas na Lei Estadual nº 11.411, de 28/12/1987 (Governo do Estado do Ceará, 1987).

É proibida a pesca submarina e a captura de peixes ornamentais, lagostas e qualquer espécie marinha através de mergulho livre ou da utilização de equipamentos de ar comprimido. A pesca de lagostas, peixes e a captura de qualquer organismo aquático, utilizando manzuás ou covos, redes ou caçoeiras, arrastos ou regalhos, espinhéis ou outros artefatos de pesca que possam acarretar qualquer degradação ambiental ao ecossistema marinho local é proibida. A coleta de substrato seja areia, lama, rochas, algas calcárias, cascalho, corais e todo e qualquer material orgânico ou inorgânico que esteja fixo no substrato ou pertencente ao mesmo; a lavagem dos porões de qualquer tipo e embarcação, como também o despejo de óleo, derivados, substâncias químicas e lixo também não são permitidas pelo instrumento legal.

A pesca artesanal é permitida, exclusivamente a que utilize linha e anzol e que não caracterize espinhel ou *long line*. Esse é um dos pontos principais da contradição entre este o dispositivo legal que criou o parque e o SNUC. No SNUC, o uso de pesca artesanal não são permitidos em UC de proteção integral (como a categoria parque), a não ser com portaria específica do órgão gestor (SEMACE). É passível de autorização ou licenciamento ambiental concedidos pela SEMACE o ecoturismo submarino, utilizando equipamento de mergulho autônomo ou livre (apnéia), e a pesquisa científica, cujo projeto deverá ser subscrito por profissional competente.

Várias irregularidades, como a pesca ilegal, foram detectadas na área do parque. A pesca de peixes e lagostas, tanto a submarina quanto a realizada com redes e covos, bem como a captura de peixes e outros organismos ornamentais destinados ao comércio voltado à aquariofilia já foram relatadas por pesquisadores (Nottingham et al., 2000; Campos et al., 2003; Lima-Filho, 2006).

De acordo com a legislação ambiental federal do Brasil, o PEMPRM não se enquadra totalmente na categoria de parque. Segundo o SNUC, por ser uma categoria de unidade de proteção integral, é proibida qualquer atividade extrativista em um parque. Porém, como já foi mencionado, um dos objetivos da criação do PEMPRM foi promover a pesca artesanal. Deve-se salientar, entretanto, que a implantação do parque ocorreu em 1997 enquanto o SNUC foi decretado em 2000, o que justificaria essa discordância. Contudo, o não enquadramento do PEMPRM na legislação federal tem como consequência o não reconhecimento da mesma pelos órgãos ambientais nacionais (Prates, 2003) e a geração de conflitos de uso.

Por mais que o PEMPRM seja considerado como Unidade de Proteção Integral, o instrumento legal (Portaria

**Tabela 1.** Classificação dos tipos de utilização do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio. Fonte: Portaria Estadual nº 192/98.

**Table 1.** Classification of kinds of usage of the Pedra da Risca do Meio Marine Park. Source: Portaria Estadual no. 192/98.

Usos legais	Usos passíveis de autorização	Usos ilegais
Pesca artesanal com linha e anzol; Tráfego de embarcações.	Ecoturismo submarino, utilizando equipamento autônomo, ou de mergulho livre (apnéia);  Pesquisa científica.	Pesca submarina;  Captura de espécies consideradas como ornamentais;  Pesca de organismos aquáticos utilizando qualquer método prejudicial ao ecossistema, como redes, covos, arrasto, caçoeiras, compressor, dentre outros;  Coleta de substrato;  Lavagem dos porões de qualquer tipo e embarcação;  Despejo de resíduos.

estadual 192/1998) permite atividades extrativistas (Miranda & Souza, 2000; Lima-Filho, 2006), discordando assim do SNUC. Sabendo disso, a Gerência de Unidades de Conservação da SEMACE pretende adequar o PEMPRM ao SNUC bem como elaborar o plano de manejo dentro do Sistema Estadual de Unidades de Conservação. Assim, há duas possibilidades de tomada de decisão: (1) Manter a unidade como Parque, devendo-se neste caso proibir a pesca em todos os segmentos (inclusive a artesanal) ou (2) Adotar a UC como uma unidade de proteção não integral (para incluir a pesca artesanal), mudando assim a denominação de "Parque" para uma categoria de uso sustentável. Dentre as categorias atuais propostas pelo SNUC, (Área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva extrativista, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva particular de patrimônio natural), a reserva extrativista tem uma boa adequação aos objetivos propostos para o PEMPRM, pois permite a subsistência por meio do extrativismo (no caso, a pesca artesanal), proíbe a exploração de recursos minerais, e permite a visitação pública, o ecoturismo, a pesquisa científica. O plano de manejo, deve ser claro ao proibir outros tipos de pesca, exceto a artesanal.

A proibição da pesca artesanal, no caso da tomada de decisão 1 explicitada anteriormente, poderá acarretar desentendimentos por parte dos pescadores, principalmente daqueles que dependem da atividade para obtenção do sustento (uso de subsistência). Porém, a Copeafor (Cooperativa de Pescadores Artesanais de Fortaleza) afirma que a área está saturada devido à pesca predatória com compressores e caçoeiras. Além disso, para que a proibição seja respeitada, será necessária a realização de uma grande mobilização dos segmentos da pesca do Ceará. A conscientização dos pescadores será um elemento fundamental nesse processo.

Dados recentes mostram a situação dos animais encontrados no PEMPRM de acordo com o estado de exploração (Tabela 2). Uma espécie de elasmobrânquio e nove de teleósteos apresentam algum nível de ameaça de extinção ou foram classificadas como sobre-explotadas ou em ameaça de sobre-explotação segundo os critérios da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA & Biodiversitas, 2008) e das Instruções Normativas nº 5 de 21/05/2004 (MMA, 2004) e nº 52 de 8/11/2005.

A pesca das espécies reconhecidas como ameaçadas de extinção pelas Instruções Normativas mencionadas anteriormente foi proibida. Dentre essas estão duas espécies já muito exploradas pelo comércio voltado à aquariofilia: o neon-góbio, *Elacatinus figaro* (Figura 3A) e o camarole *Gramma brasiliensis*. Diferentemente destas, o tubarão-lixia, *Ginglymostoma cirratum* (Figura 2D), é destinado à alimentação.

Para as espécies categorizadas como sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração deverão ser desenvolvidos planos de gestão no prazo máximo de cinco anos a partir da publicação das Instruções Normativas nº 5 de 21/05/2004 (MMA, 2004) e nº 52 de 8/11/2005. Dentre essas estão o cavalo-marinho, *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Figura 3B), único desta categoria a ser explorado pelo mercado aquarista. Como espécies destinadas ao consumo estão:

o mero, *Epinephelus itajara* Lichtenstein (1822) (Figura 3C), protegido no Brasil pela Portaria nº 42 de 19/09/2007 (IBAMA, 2007), a cioba, *Lutjanus analis* Cuvier (1828), o sirigado, *Mycteroperca bonaci* Poey (1860) e a guaiúba, *Ocyurus chrysurus* Bloch (1791) (Figura 3D).

Todos os cetáceos, incluindo o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) observado no Parque, são protegidos no Brasil pela Lei nº 7.643 de 18/12/1987 (Presidência da República, 1987), assim como, pela Portaria nº 5 de 31/01/1986, os demais mamíferos marinhos e as tartarugas marinhas (SUDEPE, 1986).

### 3.4. A situação atual do manejo do PEMPRM

O estudo realizado por Lima-Filho (2006) avaliou a efetividade de manejo do PEMPRM, ou seja, o conjunto de características e atitudes que promovem o cumprimento dos objetivos e da função da UC. A efetividade foi medida quanto ao âmbito administrativo, político, legal, de planejamento, de características biogeográficas e de usos legais e ilegais, conforme metodologia explicitada no referido estudo. Os resultados encontrados apontaram a efetividade de manejo como medianamente satisfatória tendo como principais pontos positivos a ausência de conflitos de posse e domínio, a precisa delimitação geográfica e a compatibilidade dos usos permitidos com os objetivos de criação.

Entretanto, diversos pontos negativos também foram encontrados, como a falta de verba direcionada especificamente à administração, o conflito normativo entre a lei de criação do PEMPRM e o SNUC, a ausência de um plano de manejo e a ineficiência na fiscalização de atividades ilegais, principalmente a pesca predatória (Lima-Filho, 2006).

A partir do contexto apresentado, pode-se perceber que o PEMPRM vem sofrendo desde a criação sérios danos devido a questões político-administrativas que dificultam uma gestão adequada da unidade de conservação. Camargo *et al.* (2009) apontam problemas políticos e administrativos semelhantes ao do PEMPRM em áreas protegidas no Sul do Caribe, tais como: a baixa governabilidade, o diálogo insuficiente com as comunidades pesqueiras, além da fraca comunicação entre os tomadores de decisão e as autoridades em diferentes níveis da estrutura política. Contudo, existem soluções que podem mudar esse quadro.

### 3.5. Conjunto de ações de manejo para aplicação na Unidade

O ponto de partida para o correto manejo do PEMPRM é a sua adequação à legislação federal, seja como Unidade de Proteção Integral ou de Uso Sustentável (como discutido no item 3.3), através de um re-enquadramento, sobretudo com o uso da consulta pública junto as comunidades litorâneas, como requer o SNUC. Isto propiciaria a inserção do PEMPRM em programas do governo federal brasileiro, como a Campanha de Conduta Consciente em Ambientes Recifais e o Programa Nacional de Monitoramento dos Recifes Brasileiros, ambos do Ministério do Meio Ambiente, bem como o Projeto Tamar, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Esse reconhecimento também facilitaria a adesão de órgãos

**Tabela 2.** Espécies encontradas no Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio que apresentam algum grau de ameaça de extinção de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), as Instruções Normativas nº 5 de 21/05/2004 (MMA, 2004) e nº 52 de 8/11/2005 e o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Legenda: \* (Dados Insuficientes), QA (Quase Ameaçada), AM (Ameaçada), VU (Vulnerável), EP (Em Perigo), CM (Criticamente Ameaçada), S/AS (Sobre-explotada ou Ameaçada de Sobre-explotação).

**Table 2.** Species found at Pedra da Risca do Meio Marine Park that present some danger of extinction in accordance with the International Union for Conservation of Nature (IUCN), Instruções Normativas no. 5 of 21/05/2004 (MMA, 2004) and no. 52 of 8/11/2005 and Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Legend: QA (Almost Threatened), AM (Threatened), VU (Vulnerable), EP (Endangered), CM (Critically Endangered), S/AS (Over-exploited or Over-exploitation Threatened).

Espécie	Nome popular	Categoria de ameaça		
		IUCN	Instrução Normativa	Livro Vermelho
<i>Elecatinus figaro</i>	Neon-góbio	*	AM	VU
<i>Epinephelus itajara</i>	Mero	CA	S/AS	VU
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Tubarão-lixia	*	AM	VU
<i>Gramma brasiliensis</i>	Camarole	*	AM	VU
<i>Hippocampus reidi</i>	Cavalo-marinho	*	S/AS	VU
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	VU	S/AS	*
<i>Manta birostris</i>	Raia-manta	QA	*	*
<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado	QA	S/AS	*
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	Badejo amarelo	VU	*	*
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba	*	S/AS	*
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	AM	*	VU
<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	AM	*	VU
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	CA	*	EP

ambientais internacionais, como a *Conservation International*, *World Wildlife Fund* e *Flagship Species Fund*, em financiar projetos de pesquisa científica na unidade.

Paralelamente, são necessários recursos financeiros direcionados especificamente à administração, sejam provenientes do governo estadual ou através de parcerias entre este e outros setores do poder público, ou mesmo empresas privadas, como operadoras de mergulho. O pagamento pelo mergulho turístico visando à formação de um fundo financeiro para a UC (Ransom & Mangi, 2010) é uma estratégia importante a ser considerada.

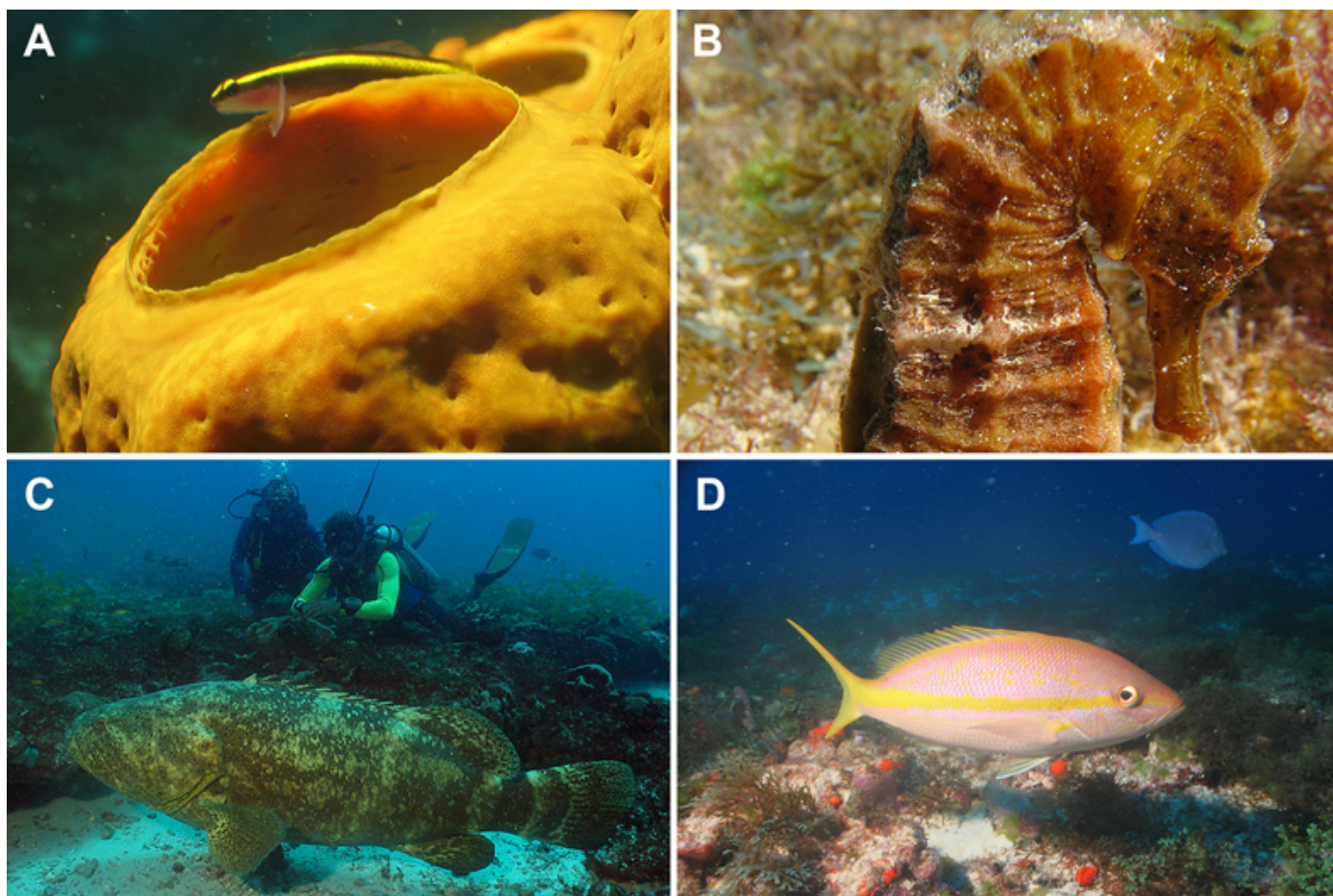
A implementação de estratégias de manejo emergenciais, como nos planos de gestão, deve ser aplicada imediatamente, enquanto não está estabelecido o plano de manejo da UC, sobretudo através de parcerias do governo estadual, federal (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio) e de parceiros privados.

A partir da verba do fundo financeiro, de recursos públicos e de parceiros privados será possível a elaboração do plano de manejo (incluindo o adequado zoneamento) do PEMPRM para que seja estabelecida a gestão da Unidade, sendo de

fundamental importância: 1) a obtenção de informações oceanográficas, 2) dados sobre gestão dos recursos pesqueiros, 3) análise dos impactos da atividade turística no sistema recifal, 4) dados sócio-econômicos das comunidades pesqueiras e turísticas e 5) valoração econômica dos bens e serviços ambientais fornecidos pelo ecossistema (Cinner, 2007; Ilarri *et al.* 2008; Kenchington, 2010). Investimentos financeiros para o desenvolvimento de pesquisas científicas e aplicação de técnicas de monitoramento ambiental são fundamentais para garantir a sustentabilidade dos recursos e uma gestão adequada da UC.

Atividades de conscientização e de envolvimento dos pescadores artesanais e turistas que utilizam a área devem ser priorizados (Ilarri *et al.*, 2008; Edgar & Stuart-Smith, 2009; Weeks *et al.*, 2009). Os estudos já realizados em reservas marinhas de proteção integral (Armstrong, 2007; Cinner, 2007; Camargo *et al.* 2009; Lester *et al.* 2009) poderão facilitar essa conscientização, pois mostram que é possível conciliar a preservação da biodiversidade dentro das reservas com a exploração pesqueira sustentável nas áreas adjacentes.

Estudos apontam que uma das melhores soluções



**Figura 3.** Exemplos de espécies de peixes do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio ameaçadas de extinção: neon-góbio, *Elacatinus figaro* (A); e sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração: cavalo-marinho, *Hippocampus reidi* (B); mero, *Epinephelus itajara* (C); guaiúba, *Ocyurus chrysurus* (D). A ilustração (C) também é um exemplo de ecoturismo submarino. Fotos: Leo Francini.

**Figure 3.** Examples of species of fishes found at Pedra da Risca do Meio Marine Park threatened with extinction: barber goby, *Elacatinus figaro* (A); and over-exploited or over-exploitation threatened: longsnout seahorse, *Hippocampus reidi* (B); itajara grouper, *Epinephelus itajara* (C); yellowtail snapper *Ocyurus chrysurus* (D). The picture (C) is an example of underwater tourism too. Photos: Leo Francini.

para que a preservação da biodiversidade marinha ocorra simultaneamente com a exploração sustentável dos recursos, principalmente em ambientes recifais, seria a criação de reservas marinhas de proteção integral, ou seja, locais onde qualquer atividade extrativista é proibida (Roberts & Hawkins, 2000; Armstrong, 2007; Cinner, 2007; Graham *et al.*, 2008; Bartlett *et al.*, 2009; Camargo *et al.* 2009; Lester *et al.*, 2009). Nas localidades estudadas pelos autores acima, essa proibição acarretou na recuperação da integridade biológica dentro das reservas marinhas criadas e no beneficiamento das áreas adjacentes desprotegidas, através da exportação de ovos e larvas e da emigração de indivíduos jovens e adultos (Russ & Alcala 1996; Gell & Roberts, 2003).

Contrapondo esta visão de *no-take* nas reservas marinhas de proteção integral, vários autores (Graham *et al.*, 2008; Bartlett *et al.*, 2009; Game *et al.*, 2009) analisaram que a coleta periódica de recursos bióticos dentro de reservas é um exemplo de manejo flexível e adaptativo que pode contribuir para a conservação, para o aumento da resiliência dos ecossistemas (inclusive para as mudanças climáticas), além de

ser adequado aos contextos social, econômico e cultural de muitas comunidades costeiras nos países em desenvolvimento, nas quais os recursos obtidos são imprescindíveis para a subsistência (como no caso do PEMPRM).

Outro aspecto essencial para o manejo adequado é a fiscalização por parte do órgão competente. Por sua localização geográfica distante da costa e impossibilidade de implementação de postos permanentes de observação na área, a fiscalização das atividades pesqueiras torna-se um desafio.

Atividades de fiscalização devem ser viabilizadas para que promovam melhoria na efetividade da gestão ambiental, de modo que a ação da Capitania dos Portos do Ceará, Força Aérea Brasileira e a participação da comunidade de pescadores é fundamental para garantir a adequação aos usos propostos na legislação. Camargo *et al.* (2009) e Edgar & Stuart-Smith (2009) abordam que o envolvimento das comunidades no manejo de ecossistemas recifais é um requisito essencial para aumentar a efetividade do manejo nas áreas protegidas.

Bartlett *et al.* (2009) e Weeks *et al.* (2009) discutem

que a implementação efetiva de reservas marinhas de proteção integral é difícil de ser implementada, sobretudo por normas culturais e pressões sócio-econômicas em países em desenvolvimento. Cinner (2007) aborda que a pouca ou nenhuma atenção ao contexto social leva comumente a um fracasso com baixa efetividade do manejo. Assim, devido as condições sócio-econômicas e culturais da região estudada no Nordeste brasileiro ressalta-se a necessidade de envolvimento da comunidade pesqueira e turística, além de um manejo baseado no ecossistema (Kenchington, 2010) e no planejamento participativo, com envolvimento das comunidades na tomada da decisão, para a gestão do PEMPRM.

Por fim, o investimento no ecoturismo subaquático constituiria uma fonte alternativa de captação de verba para a Unidade (Ransom & Mangi, 2010), além de gerar oportunidades de emprego para a população local, como os pescadores, e promover a educação ambiental, tanto dos visitantes quanto das pessoas que passariam a utilizar a área como fonte de renda.

#### 4. CONCLUSÕES

Reconhecendo que poucos estudos científicos deram suporte no momento da criação da Unidade, as pesquisas recentes aqui compiladas justificam a existência do PEMPRM em virtude da quantidade razoável de espécies protegidas por lei e com algum nível de ameaça de extinção que habitam a área.

Apesar de já terem sido realizadas algumas pesquisas científicas, nenhum programa de inventário abrangendo toda biota, geologia e as características sócio-econômicas foi realizado nesta unidade de conservação. Assim, a área em questão pode ser diagnosticada como precária em termos de informações científicas. Além disso, a ausência de um plano de manejo e a falta de fiscalização deixam a unidade vulnerável às atividades antrópicas predatórias.

A discordância entre a lei de criação do PEMPRM e a legislação brasileira que rege as unidades de conservação (SNUC), dentre outros motivos, ocasiona falta de verbas administrativas e insegurança jurídica quanto às atribuições e ações a serem efetivadas (sobretudo em relação a pesca artesanal). Dessa forma, a adequação da Unidade perante a legislação nacional, pode auxiliar na captação de recursos financeiros e garantir a legitimidade legal para a gestão.

Apesar da reconhecida importância das unidades de conservação na preservação da biodiversidade, seja terrestre ou marinha, ainda existem diversos percalços para a gestão dessas áreas. Neste contexto encontra-se o PEMPRM por apresentar problemas de cunho político-administrativo. Entretanto, é perfeitamente possível e viável a resolução desses problemas e, dessa forma, a unidade de conservação se adequaria aos propósitos do desenvolvimento sustentável no ambiente marinho; um tema de suma importância para a gestão costeira e a sociedade.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colaboradores Marcelo Tavares Torres (idealizador da criação do PEMPRM e diretor da organização não-governamental Fundação Netuno),

Francisca Sônia Souza (responsável pela Gerência de Unidades de Conservação da SEMACE), Rosa de Lisieux Urano (gestora do PEMPRM), e Possidônio Soares Filho (presidente da Copeafor) pelas informações obtidas. Agradecemos a Carlo Leopoldo Bezerra Francini, pelo material fotográfico, e à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pelo suporte financeiro em viagens de campo.

Ao geólogo Luiz José Cruz Bezerra pelo auxílio na confecção dos mapas.

#### BIBLIOGRAFIA

- Adams, V.M.; Pressey, R.L.; Naidoo, R. (2010) - Opportunity costs: Who really pays for conservation? *Biological Conservation*, 143(2):439-448. DOI:10.1016/j.biocon.2009.11.011.
- Armstrong, C.W. (2007) - A note on the ecologic-economic modelling of marine reserves in fisheries. *Ecologic Economics*, 62(2):242-250. DOI:10.1016/j.ecolecon.2006.03.027.
- Bartlett, C.Y.; Manua, C.; Cinner, J.; Sutton, S.; Jimmy, R.; South, R.; Nillson, J.; Raina, J. (2009) - Comparison of Outcomes of Permanently Closed and Periodically Harvested Coral Reef Reserves. *Conservation Biology*, 23(6):1475-1484. DOI:10.1111/j.1523-1739.2009.01293.x.
- Camargo, C., Maldonado, J.H.; Alvarador, E.; Moreno-Sanchez, R.; Mendoza, S.; Manrique, N.; Mogollón, A.; Osório, J.D.; Grajales, A.; Sánchez, J.A. (2009) - Community Involvement in management for maintaining coral reef resilience and biodiversity in southern Caribbean marine protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 18(4):935-956. DOI:10.1007/s10531-008-9555-5.
- Campos, A.A.; Monteiro, A.Q.; Neto, C.M.; Polette, M. (Orgs.) (2003) - *A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada*. 1ª ed. 248p., Ed. Pouchain Ramos, Fortaleza, CE, Brasil. ISBN: 8589491013.
- Cinner, J.E. (2007) - Designing marine reserves to reflect local socioeconomic conditions: lessons from long-enduring customary management systems. *Coral Reefs*, 26(4):1035-1045. DOI:10.1007/s00338-007-0213-2.
- Correia, L.B.; Feitosa, R.D.; Furtado-Neto, M.A.A. (2002) - Monitoramento de tubarões marcados e devolvidos ao mar no Parque Estadual Marinho Pedra da Risca do Meio, Estado do Ceará. *Ciência Animal* (ISSN 01043773), 12(1):108-111.
- Edgar, G.J.; Stuart-Smith, R.D. (2009) - Ecological effects of marine protected areas on rocky reef communities—a continental-scale analysis. *Marine Ecology Progress Series*, 388:51-62. DOI:10.3354/meps08149.
- Ferreira, E.G.; Jimenez, P.C.; Portela, T.A.; Hajdu, E.; Pessoa, C.O.; Moraes, M.O.; Silveira, E.R.; Costa-Lotufo, L.V. (2005) - Citotoxicidade em extratos hidroalcoólicos de esponjas do Parque Estadual Pedra da Risca do Meio (CE). *Anais do XIV Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, pp. 202-203, Fortaleza, CE, Brasil.
- Ferreira, E.G.; Jimenez, P.C.; Portela, T.A.; Hajdu, E.; Pessoa, C.O.; Moraes, M.O.; Silveira, E.R.; Costa-Lotufo, L.V. (2006) - Antimitotic effect on sea-urchin eggs of marine

- sponges collected at the Pedra da Risca do Meio state park, Ceará, Brazil. *Anais do 7th International Sponge Symposium*, p.20, Armação de Búzios, RJ, Brasil. ISBN: 8574270121. Disponível em <http://www.poriferabrasil.mn.ufrj.br/iss/02-program/7thISS-Abstracts.pdf>.
- Fonteles-Filho, A.A. (1994) - A Pesca Predatória de Lagostas no Ceará: Causas e Consequências. *Boletim Técnico-Científico do Cepene* (ISSN 0104 – 6411), 2(1):107-132, Tamandaré, PE, Brasil.
- Fonteles-Filho, A.A.; Guimarães, M.S.S. (2000) - Diagnóstico da situação econômica da indústria lagosteira no Estado do Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar* (ISSN 0374-5686), 32:27-38, Fortaleza, CE, Brasil.
- Freitas, J.E.P.; Correia, L.B.; Araújo, M.E. (2001) - Ictiofauna do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, CE. *Anais do Congresso Nordestino de Ecologia*, 53, Recife, PE, Brasil.
- Game, E.T.; Bode, M.; McDonald-Madden, E.; Grantham, H.S.; Possingham, H.P. (2009) - Dynamic marine protected areas can improve the resilience of coral reef systems. *Ecology Letters*, 12(12):1336–1346. DOI:10.1111/j.1461-0248.2009.01384.x.
- Gell, F.R.; Roberts, C.M. (2003) - Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology and Evolution*, 18(9):448-455. DOI:10.1016/S0169-5347(03)00189-7.
- Governo do Estado do Ceará (1987) - *Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, e cria o Conselho Estadual do Meio Ambiente - COEMA, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE e dá outras providências*. Publicado no Diário Oficial do Estado de 04.10.88, Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em [http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=44](http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=44)
- Governo do Estado do Ceará (1997) - *Lei nº 12.717, de 05 de Setembro de 1997. Cria o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio e dá outras providências*. Disponível em [http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=11](http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=11)
- Graham, N.A.J.; McClanahan, T.R.; MacNeil, M.A.; Wilson, S.K.; Polunin, N.V.C.; Jennings, S.; Chabanet, P.; Clark, S.; Spalding, M.D.; Letourneur, Y.; Bigot, L.; Galzin, R.; Ohman, M.C.; Garpe, K.C.; Edwards, A.J.; Sheppard, C.R.C. (2008) - Climate Warming, Marine Protected Areas and the Ocean-Scale Integrity of Coral Reef Ecosystems. *Plos one*, 3(8):e3039. DOI:10.1371/journal.pone.0003039.
- Guarderas, A.P.; Hacker, S.; Lubchenco, J. (2008) - Current status of marine protected areas in Latin America and the Caribbean. *Conservation Biology*, 22(6):1630-1640. DOI:10.1111/j.1523-1739.2008.01023.x.
- Holanda, F.C.A.F.; Fonteles-Filho, A.A. (2002) - Distribuição espacial do esforço como estratégia de pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no Norte e Nordeste do Brasil. *Boletim Técnico-Científico do CEPNOR* (1676-5664), 2(1):147-171, Belém, PA, Brasil.
- IBAMA (2007) - Portaria nº 42 de 19 de setembro de 2007. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Publicado no Diário Oficial da União nº 182, de 20 de setembro de 2007. Disponível em [http://www.direito.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/Portaria\\_IBAMA\\_n42\\_2007.pdf](http://www.direito.caop.mp.pr.gov.br/arquivos/File/Portaria_IBAMA_n42_2007.pdf)
- Illarri, M.D.I.; Souza, A.T.; Medeiros, P.R.; Grempel, R.G.; Rosa, I.M.L. (2008) - Effects of tourist visitation and supplementary feeding on fish assemblage composition on a tropical reef in the Southwestern Atlantic. *Neotropical Ichthyology*, 6(4):651-656. DOI:10.1590/S1679-62252008000400014.
- Kenchington, K. (2010) - Strategic roles of marine protected areas in ecosystem scale conservation. *Bulletin of Marine Science* (ISSN 0007-4977), 86(2):303–313.
- Lester, S.E.; Halpern, B.S.; Grorud-Colvert, K.; Lubchenco, J.; Ruttenberg, B.I.; Gaines, S.D.; Airamé, S.; Warner, R. R. (2009) - Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384:33-46. DOI:10.3354/meps08029.
- Lima-Filho, J.F. (2006) - *Análise da efetividade de manejo de áreas marinhas protegidas: um estudo do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio*. 134p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em <http://www.prodema.ufc.br/dissertacoes/153.pdf>
- Machado, A.B.M.; Drummond, G.M.; Paglia, A.P. (2008) - *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. 2 volumes, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Conservação da Biodiversidade / Fundação Biodiversitas, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.biodiversitas.org.br/livrovermelho2008>
- Menezes, M.O.T.; Araújo, F.S.; Romero, R.E. (2010) - O Sistema de conservação biológica do Estado do Ceará: diagnóstico e recomendações. *REDE - Revista eletrônica do PRODEMA* (ISSN 1982-5528), 5(2):7-31. Disponível em <http://www.prodema.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewFile/71/27>
- Miranda, P.T.C.; Souza, M.M.A. (2000) - Unidades de Conservação do Estado do Ceará – Brasil. *Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, pp.673-682, Campo Grande, Brasil.
- MMA (2004) - Instrução Normativa nº 5 de 21 de maio de 2004. Ministério do Meio Ambiente, Publicado no Diário Oficial da União de 28/05/2004, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.prpe.mpf.gov.br/internet/Legislacao/Meio-Ambiente-e-Urbanismo/Instrucoes-Normativas/INSTRUCAO-NORMATIVA-N1-5-DE-21-DE-MAIO-DE-2004>
- Mota, S.S., Lotufo, M.T.C.; Hajdu, E. (2006) - *Sigmaxinella cearense* sp. nov. from sandstone reefs off Fortaleza (Ceará State, Brazil) (Desmacellidae, Mycalina, Poecilosclerida, Demospongiae). *Zootaxa* (ISSN 1175-5326), 1369: 43-53.
- Nottingham, M.C., Cunha, F.E.A.; Monteiro-Neto, C. (2000) - Captura de peixes ornamentais no Ceará. *Arquivos de Ciências do Mar* (ISSN 0374-5686), 33(1):113-118.
- Pereira, P.M. (1999) - Sistematização das informações relativas às unidades de conservação das zonas costeira e marinha do Brasil. 57p., Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil. [http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO\\_R6/refere/unidades\\_conserva%E7%E3o.pdf](http://www.anp.gov.br/brnd/round6/guias/PERFURACAO/PERFURACAO_R6/refere/unidades_conserva%E7%E3o.pdf)

- Prates, A.P.L. (Org.) (2003) - *Atlas dos recifes de coral nas unidades de conservação brasileiras*. 1ª ed., 232p., Ministério do Meio Ambiente, Brasília Brasil. ISBN: 8587166549)
- Prates, A.P.L.; Blanc, D. (Org.) (2007) - *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira*. 271p., Ministério do Meio Ambiente / Secretaria da Biodiversidade e Florestas, Brasília, DF, Brasil. ISBN: 9788577380770.
- Presidência da República (1937) - *Decreto nº 1.713, de 14 de junho de 1937. Cria o Parque Nacional de Itatiaia*. Brasília, DF, Brasil. Disponível em [http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/renima/cnia/lema/lema\\_texto/HTML-ANTIGOS/1713-37.HTM](http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/renima/cnia/lema/lema_texto/HTML-ANTIGOS/1713-37.HTM)
- Presidência da República (1987) - *Lei nº 7.643 de 18 de Dezembro de 1987. Proíbe a pesca de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências*. Brasília, DF, Brasil. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L7643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7643.htm)
- Presidência da República (2000) - *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 19 julho 2000, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm> (acesso em Maio 2011)
- Presidência da República (2001) - *Decreto nº 3.834 de 5 de junho de 2001. Regulamenta o art. 55 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e delega competência ao Ministro de Estado do Meio Ambiente para a prática do ato que menciona, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, 6 Junho 2001, Brasília, DF, Brasil. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2001/D3834.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3834.htm)
- Presidência da República (2002) - *Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, 23 Agosto 2002, Brasília, DF, Brasil. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/decreto/2002/D4340.htm#art48](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/decreto/2002/D4340.htm#art48)
- Ransom, K.P.; Mangi, S.C. (2010) - Valuing Recreational Benefits of Coral Reefs: The Case of Mombasa Marine National Park and Reserve, Kenya. *Environmental Management*, 45(1):145–154. DOI:10.1007/s00267-009-9402-9.
- Roberts, C.M.; Hawkins, J.P. (2000) - *Fully-protected marine reserves: a guide*. 1ª ed., 110p., Environment Department, University of York, UK. ISBN: 2880852390.
- Russ, G.R.; Alcala, A.C. (1996) - Do marine reserves export adult fish biomass? Evidence from Apo Island, Central Philippines. *Marine Ecology Progress Series*, 132:1-9. Disponível em <http://www.int-res.com/articles/meps/132/m132p001.pdf>
- Rylands, A.B.; Brandon, K. (2005) – Brazilian Protected Areas. *Conservation Biology*, 19(3):612-618. DOI:10.1111/j.1523-1739.2005.00711.x.
- SEMACE (1998) - *Portaria Nº 192, de 11 de Dezembro de 1998. Estabelece normas para a regulamentação do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio*. SEMACE – Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em [http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=88](http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=88).
- SEMACE (1998) -. *Portaria nº 192 de 11 de dezembro de 1998*. Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em [http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo\\_legislacao.asp?cd=88](http://antigo.semace.ce.gov.br/integracao/biblioteca/legislacao/conteudo_legislacao.asp?cd=88)
- SUDEPE (1986) - *Portaria nº 5 de 31 de Janeiro de 1986*. SUDEPE - Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. Publicado no Diário Oficial da União de 6 de Fevereiro de 1986, Brasília, DF, Brasil. Disponível em <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/3194726/dou-secao-1-06-02-1986-pg-21/pdf>
- Torres, M.T. (1996) - *Carta à Secretaria de Desenvolvimento Urbano*. Fundação Netuno, 3p. Fortaleza, CE, Brasil. Não publicado.
- União Internacional para Conservação da Natureza (The World Conservation Union-IUCN). (2007) - *Red List of Threatened Species*. In: <http://www.iucnredlist.org>. (acesso em Maio 2011)
- Weeks, R.; Russ, R.G.; Alcala, A.C.; White, A.T. (2010) - Effectiveness of Marine Protected Areas in the Philippines for Biodiversity Conservation. *Conservation Biology*, 24(2):531-540. DOI:10.1111/j.1523-1739.2009.01340.x