

**Diagnóstico Biológico e Sócio-Econômico para a proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) e um Monumento Natural Marinho (MONA) no Arquipélago São Pedro e São Paulo**



**Brasília, janeiro de 2018**

# **Diagnóstico Biológico e Sócio-Econômico para a proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA) e um Monumento Natural Marinho (MONA) no Arquipélago São Pedro e São Paulo**

*Prof. Dr. Ronaldo Bastos Francini-Filho (UFPB)*

*Prof. Dr. Carlos Eduardo Leite Ferreira (UFF)*

*MSc. Thayná Jeremias Mello (ICMBio)*

*Dra. Ana Paula Leite Prates (MMA)*

*Dra. Verônica Novaes Silva (ICMBio)*

## **1. Introdução**

A dorsal Meso-Atlântica é a maior cadeia montanhosa submarina do mundo, estendendo-se desde o nordeste da Groelândia até a tripla junção de Bouvet no Atlântico Sul. Ela abriga quatro ilhas no hemisfério norte (Jan Mayen, Islândia, Açores, São Pedro e São Paulo) e cinco no hemisfério sul (Ascensão, St. Helena, Tristão da Cunha, Gough e Bouvet), além de fontes hidrotermais, extensos bancos de corais e octocorais e elevada biodiversidade de diversos grupos de invertebrados e peixes (Gebruk *et al.* 1997, Mortensen *et al.* 2008, Vecchione *et al.* 2010).

A Zona Econômica Exclusiva (ZEE) brasileira abarca parte da Zona da Fratura de São Paulo (porção central da dorsal Meso-Atlântica) no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). No presente documento é apresentado um diagnóstico biológico e sócio-econômico para a proposta de criação de uma Área de Proteção Ambiental federal (APA) na porção central da dorsal Meso-Atlântica abarcada pela ZEE brasileira (APA de São Pedro e São Paulo) e um Monumento Natural Marinho (MONA) na região do entorno do ASPSP.

Exatamente por sua importância biológica e ecológica, a região foi identificada como uma Área Ecológica ou Biologicamente Significativa (“*Ecologically or Biologically Significant Areas*”; EBSA), no processo conduzido pela Convenção de Diversidade Biológica, mas permanece ainda praticamente sem nenhum mecanismo de proteção (<https://chm.cbd.int/database/record?documentID=200105>).

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) é o menor e mais isolado arquipélago tropical do planeta (Edwards & Lubbock 1983a, b, Luiz *et al.* 2015). O arquipélago está localizado 1.010 km da costa NE do Brasil e 1.890 km da costa SW do Senegal, África (00° 55’ N; 29° 21’ W) na porção norte da dorsal meso-Atlântica. O ASPSP é formado

por pequenas ilhas e ilhotas rochosas que surgiram através do soerguimento do manto do assoalho submarino, formação geológica única no mundo (Maia *et al.* 2016). Devido ao seu isolamento geográfico, o ASPSP apresenta elevada concentração de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. As características únicas da área chamaram a atenção de cientistas desde o século 19, incluindo trabalhos realizados por Charles Darwin a bordo do navio HMS Beagle em 1832 (Darwin 1845).

O ASPSP é uma região importante para pesca industrial com foco em espécies pelágicas, particularmente atuns e cavalas. A pesca comercial no ASPSP começou em 1956 através de um acordo entre os governos brasileiro e japonês. A frota de pesca industrial brasileira começou a atuar esporadicamente na região do ASPSP na década de 70 e de forma sistemática a partir de 1988. As principais espécies alvo da pesca são peixes pelágicos, principalmente o atum-amarelo (*Thunnus albacares*), a cavala (*Acanthocybium solandri*) e o peixe-rei (*Elagatis bipinnulata*) (Figura 1) (Viana *et al.* 2015). A pesca de espinhel de superfície (com foco em atuns) causou o declínio de diversas espécies ameaçadas de extinção, particularmente tubarões, os quais eram explorados principalmente para venda de nadadeiras (“abas”) que abasteciam o comércio asiático para produção de sopas. A captura de tubarões levou a extinção local do tubarão-de-galápagos no final da década de 90, demonstrando a fragilidade dos ecossistemas do ASPSP (Luiz & Edwards 2011). Além da pesca industrial, não existem outros usos socioeconômicos para a região, apesar do elevado potencial biotecnológico e de turismo.



**Figura 1.** Peixe-rei *Elagatis bipinnulata*, espécie comercialmente importante capturada no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Foto: R.B. Francini-Filho.

Atualmente o ASPSP está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo (Decreto 92.755 de 5 de junho de 1986) a qual cobre uma área de 79.706 hectares. Em 1998 o governo brasileiro criou o Programa Pró-Arquipélago e construiu uma estação científica no ASPSP, garantindo assim a ocupação permanente por civis e militares e os direitos e deveres de manutenção da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) no entorno do ASPSP (~ 430.000 km<sup>2</sup>; 11.5% de toda a ZEE brasileira) (Figura 2).



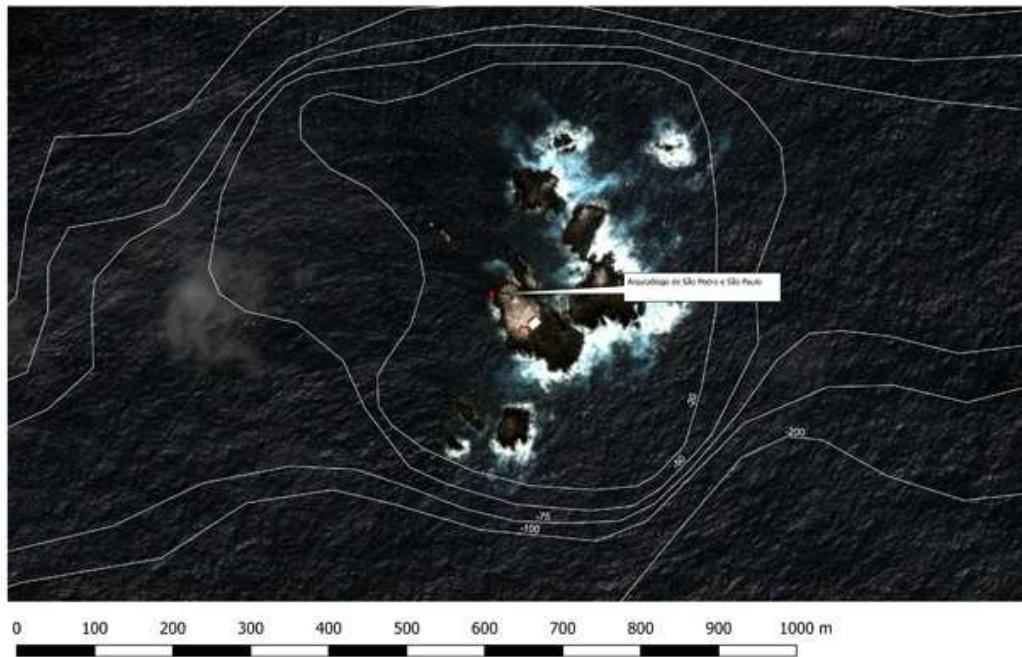
**Figura 2.** Primeira estação científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (2003). Foto: R.B. Francini-Filho.

Existem evidências crescentes dos benefícios e da necessidade urgente de criação de grandes áreas marinhas protegidas, pois as mesmas garantem o zoneamento em áreas de uso múltiplo (com o objetivo de exploração sustentável de recursos marinhos) e a conservação efetiva da biodiversidade considerando a elevada mobilidade e conectividade de organismos marinhos (Wilhelm *et al.* 2014, Krueck *et al.* 2017). Neste documento é apresentado um diagnóstico biológico e socioeconômico como subsídio para uma proposta de criação de uma grande Área de Proteção Ambiental (APA) em toda a ZEE no entorno do ASPSP e um **Monumento Natural Marinho (MONA)** com cerca 13.900 hectares no mar territorial do entorno do ASPSP.

## **2. Características climáticas, oceanográficas e geomorfológicas**

A Zona da Fratura de São Paulo (porção central da dorsal Meso-Atlântica) é ocupada por uma cadeia de montanhas submarinas com direção EW com cerca de 400 km<sup>2</sup> de extensão. A fratura é o resultado do desenvolvimento de uma falha transformante, formada a partir do deslocamento paralelo de porções do fundo oceânico, transversalmente a Dorsal Atlântica (Maia *et al.* 2016). A parte emersa do ASPSP, somada a área submersa em profundidades inferiores a 100 m, é extremamente pequena,

somando cerca de 0,5 km<sup>2</sup> (Figura 3). O relevo emerso do ASPSP é acidentado, e seus pontos culminantes situam-se na ilha São Pedro (18 m de altitude), na ilha Belmonte (16 m de altitude) e na ilha São Paulo (14 m de altitude). O clima na região do ASPSP é influenciado pelos ventos alísios de SE com velocidade média de 7 m.s<sup>-1</sup> com temperaturas do ar variando entre 26-28° C (Viana *et al.* 2009).



**Figura 3.** Visão aérea do ASPSP mostrando isóbatas ao redor do Arquipélago. Mapa: Verônica Novaes Silva.

Exceto pela pequena enseada na porção NW do arquipélago (100 x 50 m), a qual apresenta fundo com inclinação suave e profundidades entre 5-35 m, o restante do ASPSP apresenta perfil íngreme com paredões intercalados com pequenos platôs que se estendem até profundidades de 1.500 m. A área é influenciada pela corrente superficial Equatorial Sul, a qual corre de leste para oeste, e pela corrente Equatorial subsuperficial, que corre no sentido oeste-leste em profundidades entre 40-150 m (Rosa *et al.* 2016).

O ASPSP é constituído por um complexo de rochas plutônicas e mais raramente rochas sedimentares, formação única no mundo. As rochas ultramáficas do ASPSP também são

únicas por possuírem anfibólitos<sup>1</sup> primários e que são enriquecidas nos elementos terras raras leves. A idade de formação do ASPSP é desconhecida, mas acredita-se que tenha idade pré-neogênica (Maia *et al.* 2016).

### **3. Ecossistemas e espécies associadas**

São apresentados aqui dados sobre composição e riqueza de espécies, taxas de endemismo, níveis de ameaça e interesses comerciais para os grupos taxonômicos mais bem estudados no ASPSP: fitoplâncton, zooplâncton, algas, esponjas, corais, moluscos, crustáceos, elasmobrânquios, peixes, aves, quelônios e mamíferos aquáticos.

#### **3.1. Área emersa**

A pequena área emersa do ASPSP, de 1,7 ha é desprovida de vegetação perene e fontes de água doce. É dominada por ninhos de aves marinhas (Figura 4). Três espécies de aves marinhas se reproduzem em SPSP: o atobá-marrom *Sula leucogaster*, a viuvinha-negra *Anous minutus* e a viuvinha-marrom *Anous stolidus*.

A população de *Sula leucogaster*, regularmente monitorada desde o início dos anos 2000, exhibe tendência de crescimento, diferentemente do que vêm ocorrendo nas outras ilhas oceânicas onde a espécie nidifica, nas quais se observou uma redução importante da população na última década, especialmente em Fernando de Noronha. As populações de *Anous minutus* e *Anous stolidus* estão estáveis. Relatos históricos indicam que a coleta de adultos e ovos destas aves era prática comum no ASPSP. Hoje em dia, os impactos mais significativos são as tempestades e grandes ondas que podem varrer os ninhos carregando ovos e ninhegos, como nos eventos registrados em 1999 e 2014 (Mancini *et al.* 2016).

---

<sup>1</sup> Anfibólito é um grupo de minerais extremamente complexos, constituído por pelo menos 86 silicatos de dupla cadeia de SiO<sub>4</sub>, contendo o íon hidroxil e cátions metálicos variados.



**Figura 4.** Ninhos de atobá-marrom *Sula leucogaster* no entorno da nova estação científica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (2011). Foto: R.B. Francini-Filho.

Há registros esporádicos de ocorrência de aves migratórias provenientes do Velho Mundo, como o milhafre-preto *Milvus migrans*, a garça-branca-européia *Egretta garzetta*, o peneireiro-vulgar *Falco tinnunculus* entre outros, que podem estar relacionados aos ventos alísios originários da costa noroeste da África (Nunes et al. 2015).

### **3.2. Mar aberto no entorno do ASPSP**

Estudos sobre fitoplâncton na coluna d'água no entorno do ASPSP indicam a ocorrência de 107 táxons dos seguintes grupos: Dinophyta (dinoflagelados; 81,31% do total de táxons), Bacillariophyta (diatomáceas; 12,15%), Cyanophyta (cianofíceas; 3,74%), Haptophyta (cocolitoforídeos; 1,87%) e Chrysophyta (silicoflagelado; 0,93%).

Já para zooplâncton, são conhecidos 205 táxons para o ASPSP, com dominância de copépodes. Além disso, as comunidades zooplantônicas do ASPSP incluem Foraminifera, Ciliata, Radiolaria, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Chaetognatha, Echinodermata e Chordata. Comparativamente as comunidades de zooplâncton no ASPSP são mais ricas do que na costa nordeste do Brasil (Macedo-Soares 2009).



O ambiente pelágico no entorno do ASPSP é utilizado como área de descanso, alimentação e reprodução de espécies migratórias como raias (*Mobula* spp) (Figura 5), o tubarão-baleia (*Rhincodon typus*), espécies que se alimentam de zooplâncton abundante devido a ressurgência de águas frias na área, além da ocorrência de tartarugas marinhas (Hazin *et al.* 2008).

O ASPSP apresenta uma população relativamente pequena e isolada do golfinho nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus*. Estima-se que a população total seja de ~470 golfinhos (entre machos e fêmeas) (Oliveira *et al* 2017). Vale ressaltar que a área de pesca da cavala com técnica de curso (arrasto de anzol no entorno do ASPSP) coincide com a área de ocorrência dos golfinhos (Danilewic *et al.* 2016).



**Figura 5.** Cardume de raias *Mobula tarapacana* no ASPSP. Foto: R.B. Francini-Filho.

### **3.3. Ambientes recifais**

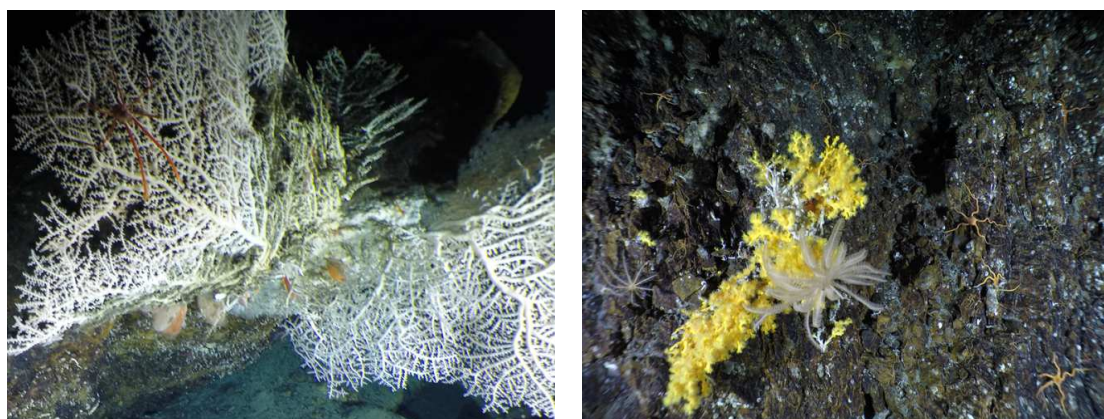
Os dados sobre riqueza e endemismo de espécies recifais de grupos selecionados entre 0-150 m de profundidade são apresentados na Tabela 1. Os números apresentados para alguns grupos devem dobrar após expedição recente (julho 2017) na qual foram utilizados

submersíveis para amostragens em profundidades de até 600 m. Por exemplo, nos recifes profundos do ASPSP ocorrem os corais escleractíneos *Lophelia pertusa* e *Madrepora oculata*, quase dobrando assim o número de espécies registradas para o grupo (Figura 6). Bancos de *L. pertusa* são habitats importantes para invertebrados e peixes em todo o Atlântico e estão ameaçados por arrasto e mineração no Atlântico Norte.

**Tabela 1.** Riqueza de espécies e endemismo de espécies no Arquipélago de São Pedro e São Paulo para grupos taxonômicos selecionados. Dados atualizados de Serafini *et al.* (2010)

Grupo taxonômico	Riqueza de espécies	Endemismo
Algas	38	0*
Esponjas	26	5
Corais	3	0
Moluscos	48	0
Elasmobrânquios	13	0
Peixes	85	6

\* Alguns grupos, como as algas, ainda não foram estudados molecularmente para se afirmar se existem espécies endêmicas, o mesmo pode acontecer para outros grupos de invertebrados.



**Figura 6.** Corais profundos no ASPSP: *Madrepora oculata* (esquerda) e *Lophelia pertusa* (direita). Fotos: Abílio Soares.

Na Tabela 2 é apresentada uma lista de espécies ameaçadas de extinção que ocorrem no ASPSP. Além dos dados sobre riqueza, endemismo e níveis de ameaça, vale ressaltar o número crescente de novos registros e a ocorrência de espécies potencialmente novas para ciência. Por exemplo, 26 novas ocorrências e 19 novas espécies de moluscos foram registradas na última década (Leite *et al.* 2008, Lima *et al.* 2011). Também foram feitos

diversos novos registros (e.g. *Anthias asperilinguis*) e descobertas de espécies novas de peixes (e.g. *Emblemariopsis* spn e *Lythrypnus* spn) (Figura 7).

**Tabela 2.** Espécies ameaçadas de extinção que ocorrem no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Espécie	Categoria de ameaça
Elasmobrânquios	
<i>Alopias superciliosus</i>	VU
<i>Carcharhinus galapagensis</i>	CR (extinto localmente)
<i>Carcharhinus longimanus</i>	VU
<i>Rhincodon typus</i>	VU
<i>Manta birostris</i>	VU
<i>Mobula japanica</i>	VU
<i>Mobula tarapacana</i>	VU
<i>Mobula thurstoni</i>	VU
<i>Sphyrna lewini</i>	CR
Peixes ósseos	
<i>Choranthias salmopunctatus</i>	VU
<i>Enneanectes smithi</i>	VU
<i>Epinephelus itajara</i>	CR
<i>Makaira nigricans</i>	EN
<i>Prognathodes obliquus</i>	VU
<i>Scorpaenoides insularis</i>	VU
<i>Sparisoma axillare</i>	VU
<i>Sparisoma frondosum</i>	VU
<i>Stegastes sanctipauli</i>	VU
Testudines	
<i>Chelonia mydas</i>	VU
<i>Eretmochelys imbricata</i>	CR

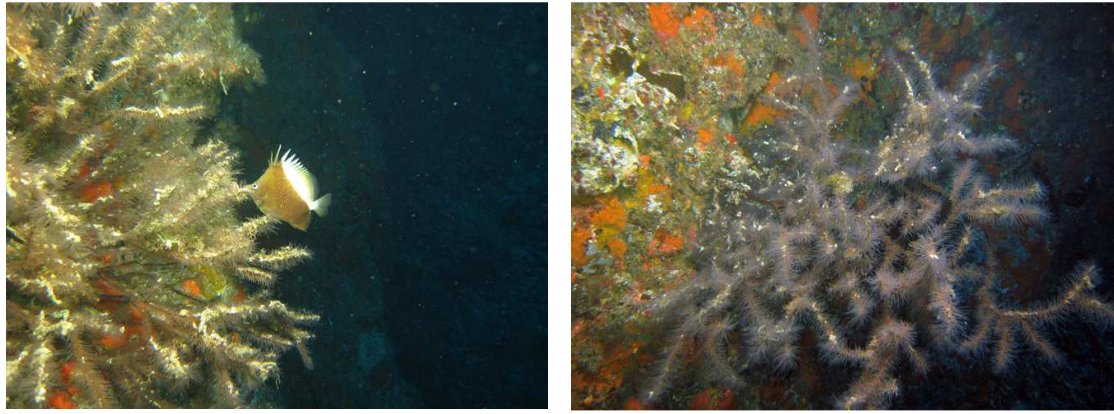


**Figura 7.** Espécie nova para ciência *Emblemariopsis* spn (esquerda) e novo registro para o ASPSP *Anthias asperilinguis* (direita). Fotos: R.B. Francini-Filho (esquerda) e Abílio Soares (direita).

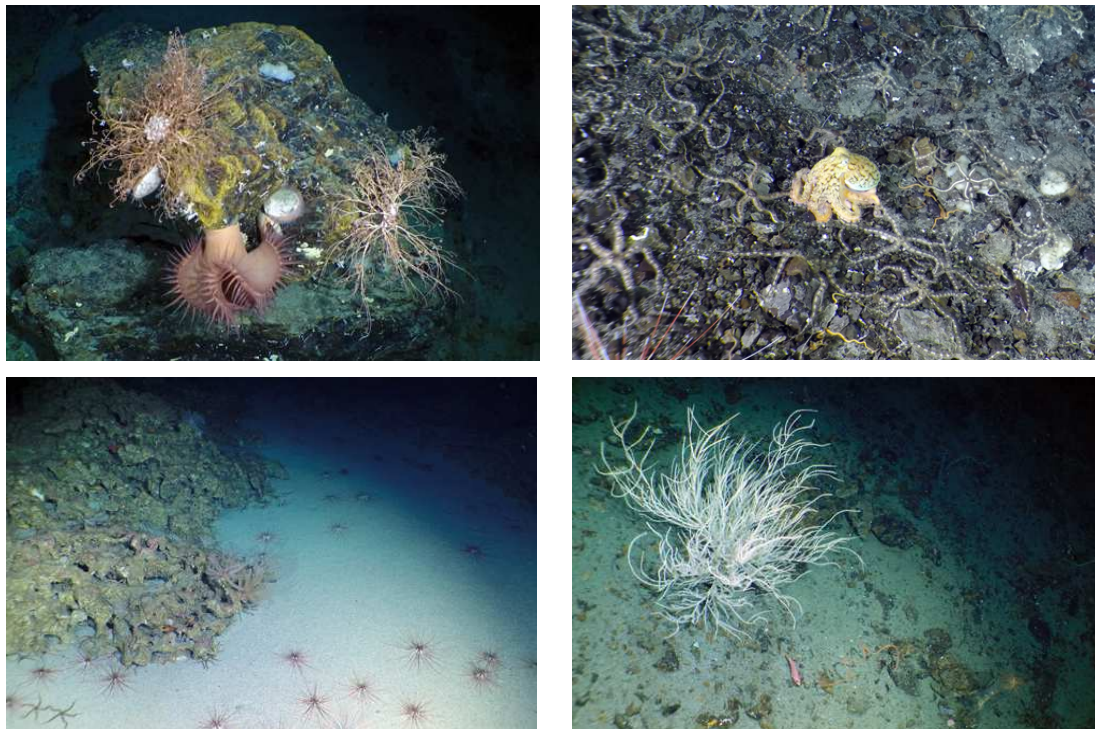
Duas espécies de peixes endêmicos e ameaçados de extinção (*Choranthias salmopunctatus* e *Prognathodes obliquus*) são encontradas exclusivamente nos recifes mesofóticos (30-150 m) do ASPSP (Figura 8). Entre 40-90 m de profundidade ocorrem extensas florestas de corais-negros ramificados (*Tanacetipathes* spp.) que servem como refúgio para diversos invertebrados e peixes, particularmente os peixes endêmicos *Prognathodes obliquus* e jovens de *Bodianus insularis* (Rosa *et al.* 2016) (Figura 9). Dados obtidos recentemente através de amostragens com submersíveis (C.E.L. Ferreira e colaboradores; dados não publicados) indicam elevada biodiversidade em profundidades entre 100-600 m, incluindo diversos registros novos e diversas espécies potencialmente novas de esponjas, corais escleractíneos, corais-negros, octocorais, crustáceos, moluscos, equinodermas e peixes (Figura 10).



**Figura 8.** *Prognathodes obliquus* peixe endêmico e ameaçado de extinção típico da zona mesofótica (30-150 m de profundidade) do ASPSP Foto: R.B. Francini-Filho.



**Figura 9.** Florestas de corais-negros na zona mesofótica do ASPSP (30-90 m de profundidade). Fotos: R.B. Francini-Filho.



**Figura 10.** Comunidades em recifes profundos do ASPSP (100-600 m). Superior esquerdo: gorgonocefalídeos e anêmonas. Superior direito: Polvo rodeado por ofiuroides. Inferior esquerdo: Interface entre recife e sedimentos com ouriços e crinoides. Inferior direito: octocoral. Fotos: Abílio Soares.

## 4. Usos e ameaças

### 4.1. Pesca

A partir de 2004, o CNPq, por solicitação da Secretaria Executiva da Comissão Interministerial sobre os Recursos do Mar - SECIRM, internalizou o Programa Arquipélago - PROARQUIPELAGO em sua estrutura de fomento. O transporte dos pesquisadores, a partir da Base Naval de Natal (com escala em Fernando de Noronha, caso necessário), é feito por embarcações oferecidas pela logística da SECIRM. Durante o período de permanência dos pesquisadores na Estação Científica, a embarcação realiza pesca comercial (Figura 11), de modo que a pesca ocorre na área sistematicamente durante o ano todo.



**Figura 11.** Pesca noturna no ASPSP para captura de peixes-voadores, os quais são utilizados como isca viva na pesca do atum. Fotos: R.B. Francini-Filho.

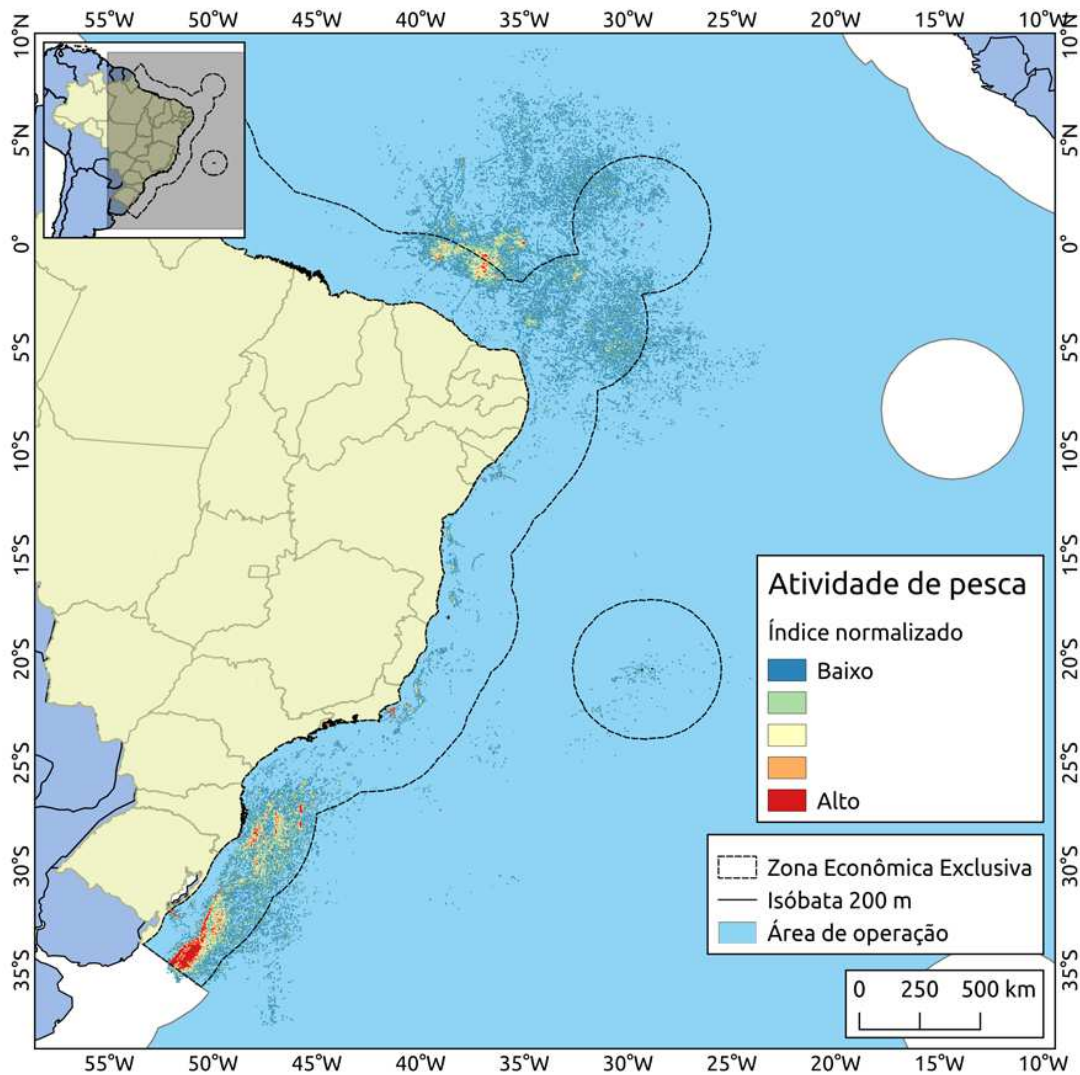
Atualmente, a pesca praticada por embarcações do Programa Pró-Arquipélago no ASPSP tem como foco a captura de espécies com altos valores comerciais nos mercados internacionais, i.e. a albacora-laje (*Thunnus albacares*), cavala (*Acanthocybium solandri*), peixe-rei (*Elagatis bipinnulata*), peixe voador (*Cypselurus cyanopterus*; utilizado exclusivamente como isca viva) e peixe-prego (*Ruvettus pretiosus*). Além disso, são sistematicamente capturados peixes recifais, principalmente o xaréu-preto (*Caranx lugubris*), guarajuba (*Carangoides bartholomaei*), barracuda (*Sphyraena barracuda*), cangulo-fernando (*Canthidermis sufflamen*) (Figura 12). É realizada também a pesca de lagostas (*Panulirus echinatus*) com covos (Viana *et al.* 2009, 2015).



**Figura 12.** Peixes recifais capturados no ASPSP. Superior esquerdo: xaréu-preto *Caranx lugubris*. Superior direito: barracuda *Sphyraena barracuda*. Inferior esquerdo: guarajuba *Carangoides bartholomaei*. Inferior direito: cangulo-Fernando *Canthidermis sufflamen*. Fotos: R.B. Francini-Filho.

Além da pesca praticada por embarcações do Programa Pró-Arquipélago, dados do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) indicam atividade intensa de pesca industrial na área, incluindo pesca ilegal pela frota de Itaipava e uso intensivo de espinhel de superfície que captura acidentalmente espécies ameaçadas, particularmente tubarões.

Entre 2014 e 2016, 48 embarcações operaram dentro dos limites do polígono da APA. As modalidades registradas foram (classificação PREPS): espinhel para atuns (36 embarcações), espinhel para espadarte (9), espinhel para dourado SE/S (2), Pargo N/NE - complementar linha de mão (1) (Figura 13).



**Figura 13.** Atividade de pesca industrial (espinhel de superfície) registrada pelo Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) entre 2014-2016. Mapa: Rodrigo Claudino (consultoria para o DESP/SBio/MMA).

A partir dos anos 2000, o avistamento de tubarões tornou-se cada vez mais raro no ASPSP, tendo sido inclusive registrada a extinção do tubarão-de-galapagos (*Carcharhinus galapagensis*) na área. Esta espécie tem o hábito de se agregar ao redor das ilhas oceânicas e vive próxima a ambientes recifais. Tem idade de maturação entre 6-9 anos e é considerada com baixo potencial de recuperação. Além da extinção de *C. galapagensis*, foram constatadas reduções drásticas nas populações de tubarão-lombo-preto (*Carcharhinus falciformes*) (Luiz & Edwards 2011). Por serem predadores de topo de cadeia, a perda dos tubarões tem impactos extremamente significativos em toda a cadeia trófica, acarretando mudanças em todo o ecossistema, especialmente num ambiente com as características de alto endemismo como o ASPSP.

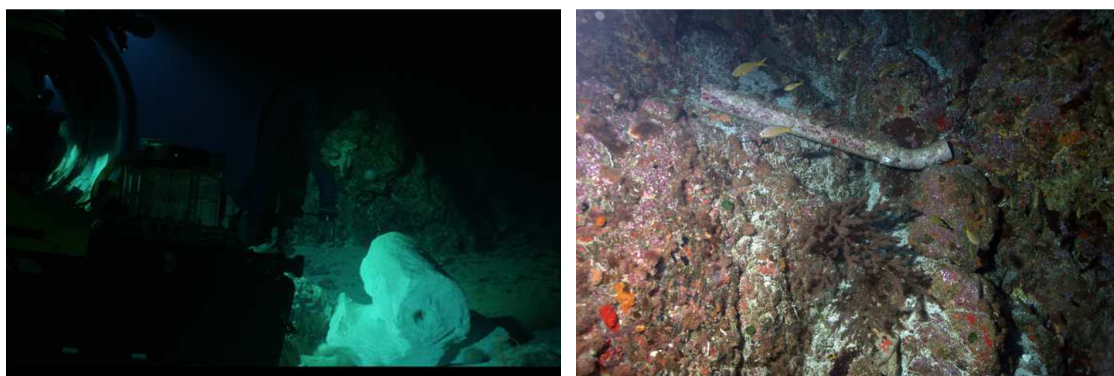


A persistência ocasional de *C. falciformes* nas imediações do ASPSP, resultado da constante imigração desta espécie vinda de outras regiões, associada aos relatos recentes da presença de tubarões (de espécies ainda não identificadas), sugere que se retirada a pressão de pesca nesta localidade, as populações podem se recuperar.

#### **4.2. Poluição**

No arquipélago de São Pedro e São Paulo não existe tratamento de esgoto. Dejetos humanos são coletados no banheiro e lançados diretamente na borda do arquipélago por um sistema de encanamento. Apesar do número aparentemente pequeno de apenas quatro pessoas habitando ininterruptamente durante o ano o arquipélago, considerando-se a área do mesmo de 1,7 km<sup>2</sup>, observa-se proporcionalmente 1 pessoa para cada 0,425m<sup>2</sup>. O descarte deste esgoto sem tratamento diretamente sobre um dos lugares mais singulares do planeta, especialmente em número de espécies endêmicas, é indubitavelmente prejudicial a esse ecossistema único. O despejo de esgoto também é comprovadamente prejudicial ao ecossistema bentônico, com registro de enterobactérias humanas causando doenças em corais no ASPSP (Moreira *et al.* 2014).

Além disso, há também uma grande concentração de entulho (restos da base e muito plástico, principalmente braçadeiras e linhas de pesca) na enseada e recifes profundos adjacentes. Esse lixo se acumula principalmente no flanco NW da ilha em profundidades de até 600 m (Figura 14). Além disso, a concentração de microplástico, pedaços de plásticos menores que 5mm, no entorno do ASPSP de origem autóctone é muito maior do que a esperada para uma área tão remota (Sul *et al.*, 2013). É importante ressaltar que microplásticos são mundialmente reconhecidos como importantes poluentes ambientais. Além do microplástico, linhas de pesca são frequentemente registradas sufocando colônias de corais-negros ramificados, os quais desempenham importantes papéis ecológicos na zona mesofótica do ASPSP (Rosa *et al.* 2016).



**Figura 14.** Lixo no ASPSP. Esquerda: Rolo de tecido a cerca de 600 m de profundidade (Foto: Abílio Soares). Direita: cano de esgoto sobre coral-negro (65 m) (Foto: R.B. Francini-Filho).

### **4.3. Potencial biotecnológico**

O meio marinho é reconhecidamente uma fonte prolífica de substâncias químicas inovadoras com propriedades terapêuticas promissoras. A diversidade química decorre da diversidade genética única traduzida em vias metabólicas e biossíntese de esqueletos de carbono complexos, que, por sua vez, podem ser moduladores potenciais de alvos de células intrínsecas relevantes para várias doenças.

Estudos iniciados no ASPSP para avaliar a biodiversidade e potenciais biotecnológicos de microorganismos do grupo das actinobactérias em sedimentos, indicaram uma alta incidência de extratos bioativos, tais como, mas não restrito as estaurosporinas, piericidinas, salinicetais e rifamicinas. Tais resultados preliminares apenas sugerem que a diversidade biológica e metabólica prevista para o SPSPA é realmente promissora. Nesse cenário, uma cepa específica, codificada como BRA 177, mostrou uma citotoxicidade notável contra uma linha de células tumorais humanas, a qual portanto, está em fase de investigações mais amplas (Ferreira *et al.* 2016, Silva *et al.* 2017).

## **5. Importância da criação de Áreas Marinhas Protegidas**

Além de acolher uma ampla variedade de seres vivos, os ecossistemas costeiros e marinhos proporcionam serviços essenciais à sobrevivência humana, como alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações e proteção costeira, emprego e renda, medicamentos, fármacos, além da possibilidade de uso recreativo e espiritual.

Por isso mesmo, a temática mundial mais atual diz respeito aos oceanos. Os principais convênios e tratados internacionais têm dado especial atenção ao tema. Isso é notado quando observamos as diretrizes e metas recentemente aprovadas na Convenção de Diversidade Biológica (CDB); nos diversos grupos atuantes no âmbito das Nações Unidas, como o “Processo regular de avaliação dos oceanos e biodiversidade marinha além das jurisdições nacionais”, entre outros; seus rebatimentos no documento final da Rio+20; a iniciativa lançada pessoalmente pelo Secretário Geral das Nações Unidas chamada “*The Oceans Compact: healthy oceans for prosperity*”; e uma grande possibilidade de acessos à fundos ambientais globais que colocam a temática oceanos como prioritária.

O Brasil possui uma das zonas costeira e marinha mais extensas do planeta, a maior da América Latina. Engloba aproximadamente 3,5 milhões de km<sup>2</sup> de águas jurisdicionais brasileiras, ao longo de uma linha de costa de 10.800 km além de aproximadamente mais um milhão de km<sup>2</sup> de extensão da plataforma continental, em processo de aprovação pela ONU no âmbito da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar - CNUDM<sup>2</sup>. Ou seja, com um total de 4,5 milhões de km<sup>2</sup> o território marinho brasileiro representa mais da metade do nosso território terrestre (MMA, 2012).

É também no mar que estão aplicados investimentos bilionários para a produção de petróleo nas camadas pré-sal e onde se concentram grande parte das nossas riquezas, que vão além dos recursos pesqueiros, como: gás, pedras preciosas (ouro e diamantes), sulfetos polimetálicos, fósforo, fosforita, calcáreo, matéria-prima para medicamentos, alimentos, fármacos entre outros.

Hoje já se sabe que apesar da grande extensão do litoral brasileiro e de sua zona econômica exclusiva (ZEE), as águas nacionais apresentam baixa concentração de nutrientes e, conseqüentemente, uma produtividade pesqueira. Ou seja, é por isso que ficamos no 23º posto no ranking dos maiores produtores mundiais de pescados, atrás de países como Chile, Peru e Argentina. Por isso também, que o setor pesqueiro já indica um processo de exaustão dos estoques marinhos tradicionalmente explorados e a situação é semelhante para aqueles das águas continentais brasileiras.

---

<sup>2</sup> O Brasil como signatário da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar considera o território marinho como a área que compreende o mar territorial (até 12 milhas), suas ilhas e toda a extensão da Zona Econômica Exclusiva (das 12 a 200 milhas náuticas).

Também de acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o saldo da balança comercial pesqueira, tem se tornado cada vez mais negativo. Se por um lado, a atividade pesqueira é importante sócio economicamente, por outro, uma das maiores ameaças à biodiversidade marinha e costeira é exatamente a sobrepesca. Além disso, a degradação e/ou descaracterização de habitats, projetos de aquicultura desordenada, introdução de espécies exóticas, poluição – doméstica e industrial, a indústria de óleo e gás, e, mais recentemente, as mudanças climáticas impactam diretamente a produção pesqueira. Esses impactos se refletem no setor como um ciclo vicioso, que apresenta hoje 80% dos recursos pesqueiros sobrexplotados. A pesca excessiva é também responsável por levar várias espécies isoladas ao *status* de ameaçadas.

Estudos mostram que o estabelecimento de reservas marinhas é um instrumento eficaz para recuperar estoques pesqueiros sobrexplotados, colapsados ou considerados ameaçados. Essas áreas servem como berçários e fonte de exportação de indivíduos maduros para as áreas adjacentes (Gell & Roberts 2003).

Em 2001, a Associação Americana para o Progresso da Ciência recomendou que 20% dos mares fossem protegidos (com exclusão de pesca) até o ano 2020. O debate sobre o papel das áreas protegidas como ferramenta de gestão vem crescendo internacionalmente e também no Brasil, onde o tema já é abordado pela academia, terceiro setor, comunidades de pescadores e em políticas específicas dos governos estaduais e federal.

Evidências indicam que o fechamento de áreas a pesca a longo prazo, levam a um aumento de densidade, diversidade, biomassa, tamanho médio e fecundidade de peixes. Além disto, uma vez que as populações de peixes recifais, por exemplo, atinjam e mantenham níveis naturais, as reservas de pesca ajudam a manter ou até aumentar capturas nas áreas adjacentes às reservas.

Até o ano de 2007, existiam pelo menos 4.500 áreas marinhas protegidas no mundo, cobrindo aproximadamente 0.6% dos oceanos. Dessas, menos de 0,01% se constituíam em áreas fechadas a pesca, “no-take areas”. Os dados atuais demonstram um crescente esforço em declarar novas áreas quando vemos que o percentual já alcançou passa para 5,1% dos oceanos sobre alguma forma de área protegida, mas a proteção marinha ainda se concentra nas áreas mais costeiras até o limite de 12 milhas náuticas (mar territorial). No Brasil já existem diversas unidades de conservação espalhas por toda a zona costeira e indo até um pouco dentro do mar. Até o limite do nosso mar territorial já são 23,4%

(Tabela 3) (atualizado de MMA, 2012). No entanto, são muito poucas essencialmente marinhas. Continuamos muito abaixo das metas estabelecidas pela CDB e as nacionais estabelecidas pela CONABIO (Resolução CONABIO n. 06, de 03 de setembro de 2013).

**Tabela 3.** Comparativo do Percentual de Áreas Protegidas Global e no Brasil.  
Fonte: atualizado de MMA, 2012. Dados globais: UNEP/WCMC, 2017 e Brasil: CNUC/MMA, 2017.

<b>Referencial</b>	<b>Global</b>	<b>Brasil</b>
Continental	14,8%	17,2%
Oceanos	5,1%	-
Mar Territorial (12 milhas)	12,7%	23,4%
Zona Econômica Exclusiva (ZEE)	10,0%	1,5%
Águas Internacionais	0,25%	-

As áreas marinhas protegidas despontam nesse quadro como um instrumento de gestão pesqueira, mas também de possibilidades de reversão no quadro de degradação ambiental, resiliência dos ambientes frente os atuais impactos da mudanças climáticas, além de serem laboratórios naturais de avanços da ciência. Além disso, as grandes áreas estabelecidas nos limites de nossa ZEE configuram-se como instrumento do poder público em exercer controle e soberania sobre as águas jurisdicionais conforme preconiza a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos do Mar.

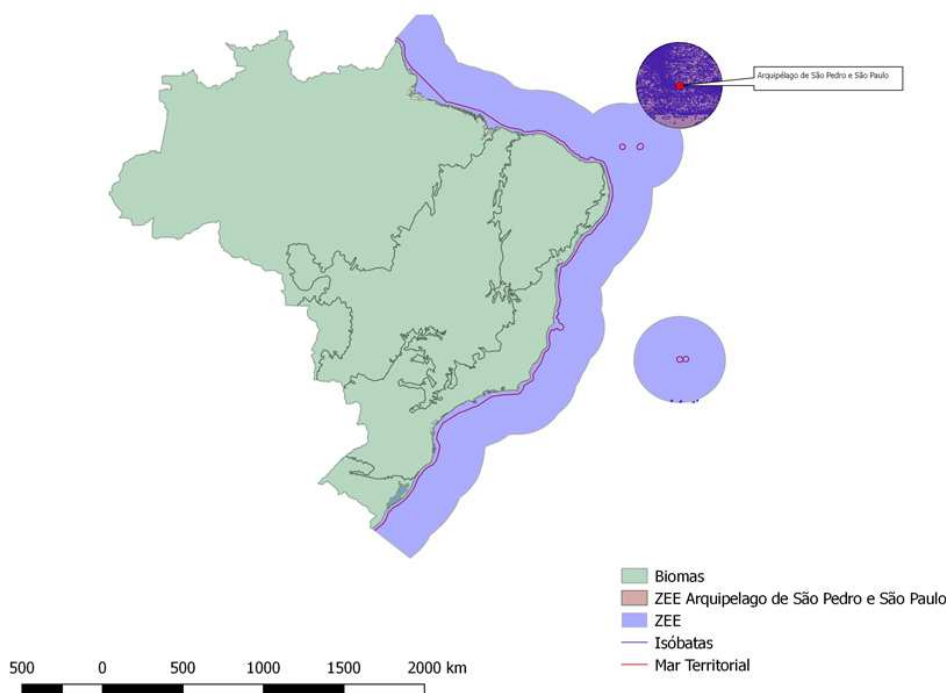
Desse modo, a conservação como aliada da soberania nacional terá o papel crucial de alavancar o país mais uma vez como líder internacional e grande protagonista nos assuntos de relações internacionais, meio ambiente, mudanças climáticas e autoridade marítima.

## **6. Recomendações**

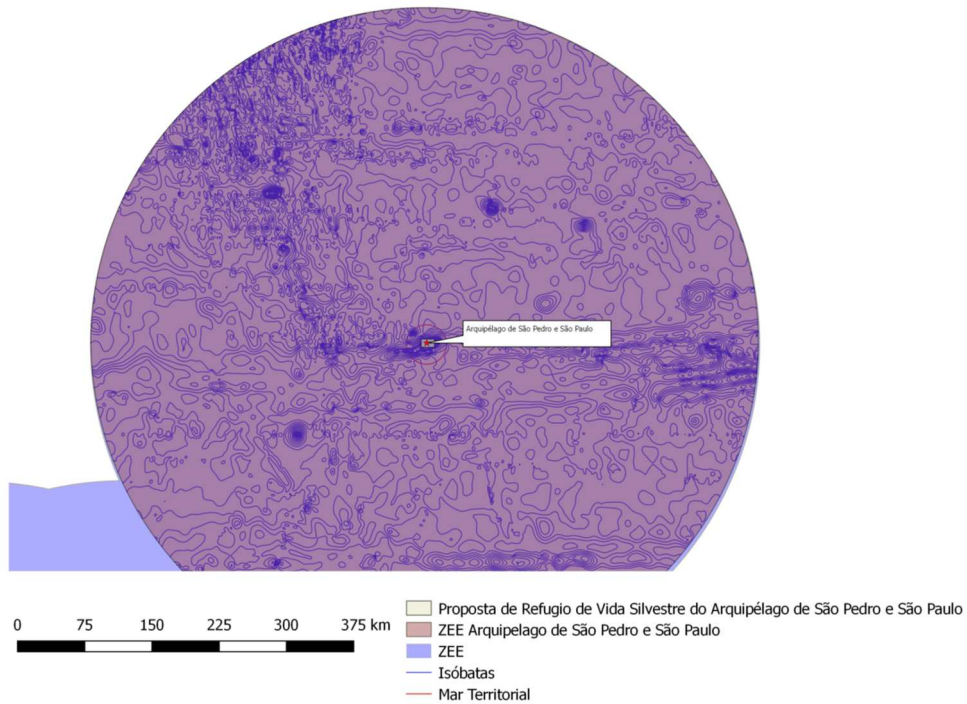
Considerando a importância estratégica e científica, a ocorrência de ecossistemas únicos e espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, assim como o aumento na pressão causada pela sobrepesca e poluição, sugere-se a proteção e ordenamento das regiões alvo deste documento através da criação da APA do Arquipélago de São Pedro e São Paulo e do MONA do Arquipélago de São Pedro e São Paulo de acordo com os limites abaixo especificados:

A localização da APA corresponde à circunferência delimitada pela ZEE naquela região, que está situada no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, de Coordenadas Geográficas  $0^{\circ} 55' 2''$  de Latitude Norte e  $29^{\circ} 20' 44''$  de Longitude Oeste (centro da circunferência), com raio de  $370.000 \text{ km}^2$  e área aproximada de  $430.000 \text{ km}^2$  (Figuras 15 e 16).

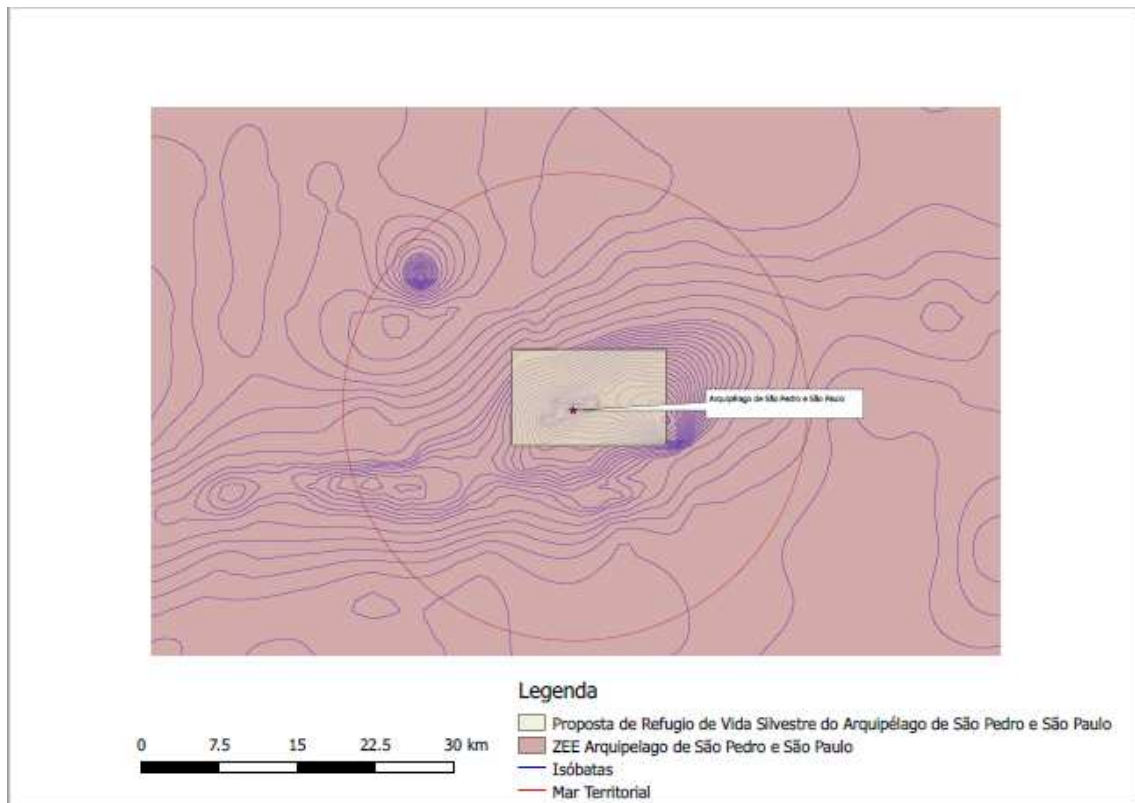
A localização do Monumento Natural Marinho engloba os Penedos de São Pedro e São Paulo, sendo a área de aproximadamente 13.900 hectares delimitada pelas seguintes coordenadas – latitude  $00^{\circ}53' \text{ N}$  a  $00^{\circ}58' \text{ N}$  e longitude  $029^{\circ}16' \text{ W}$  a  $029^{\circ}24' \text{ W}$  (Figuras 17 e 18).



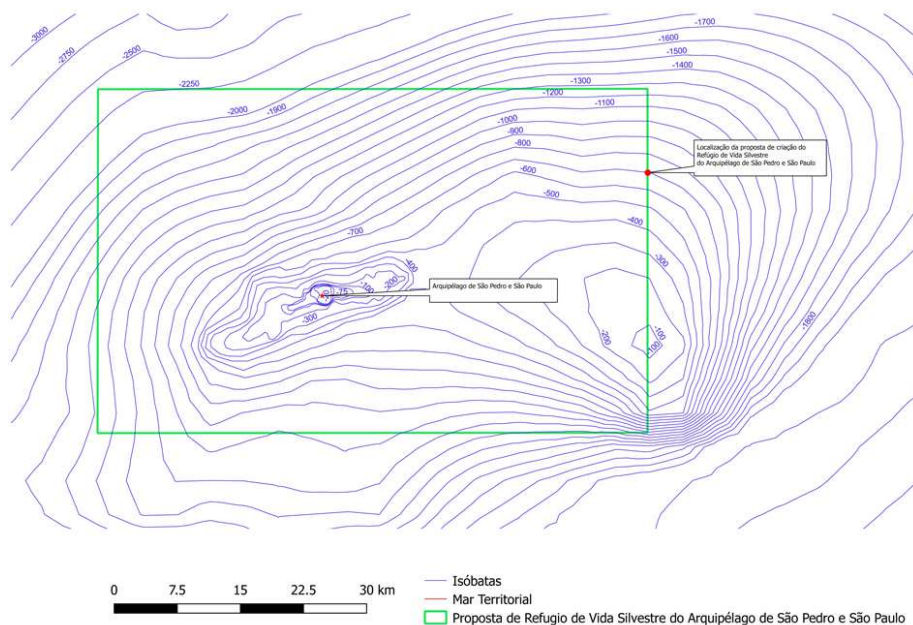
**Figura 15.** Mapa da costa brasileira mostrando a área da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) no entorno do ASPSP proposta para criação da APA. Mapa: Verônica Novaes Silva.



**Figura 16.** Mapa da costa brasileira mostrando detalhe da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) no entorno do ASPSP com a delimitação das propostas para criação da APA e MONA. Mapa: Verônica Novaes Silva.



**Figura 17.** Mapa mostrando a área proposta para o MONA de São Pedro e São Paulo (retângulo) com respectivo limite do mar territorial (12 milhas) do Arquipélago SPSP. Mapa: Verônica Novaes Silva.



**Figura 18.** Mapa mostrando detalhe da área proposta para o MONA de São Pedro e São Paulo (linha verde). Mapa: Verônica Novaes Silva.

### Referências Bibliográficas

- Danilewicz, D.; Baumgarten, J.; Milmann, L.; Paulo H. Ott (2016). Área prioritária para conservação do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo. In: Anais, I Encontro de Pesquisa de Fernando de Noronha, São Pedro e São Paulo e Atol das Rocas, Fernando de Noronha/ Mello, T.J.; Vasconcelos, G. J.L; Micheletti, T.R. (orgs.). – Fernando de Noronha: ICMBio 2016.
- Darwin, C. (1845). *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited during the Voyage of the H.M.S. Beagle Round the World Under the Command of Cap. Fitz Roy*. John Murray, London
- Edwards, A. e Lubbock, R. (1983a). Marine zoogeography of St. Paul's Rocks. *J Biogeogr* 10:65–72
- Edwards, A. e Lubbock, R. (1983b). The ecology of Saint Paul's Rocks (Equatorial Atlantic). *J Zool* 200:51–69
- Feitoza, B. M., Rocha, L. A., Luiz, O. J., Floeter, S. R., Gasparini, J. L. (2003). Reef fishes of St. Paul's Rocks: new records and notes on biology and zoogeography. *Aqua* 7:61–82
- Ferreira, C. E. L., Luiz, O. J., Feitoza, B., Ferreira, C. G. W., Gasparini, J. L., Noguchi, R. C., Godoy, E. A., Joyeux, J. C., Rangel, C. A., Rocha, L. A., Floeter, S. R., Carvalho-Filho, A. (2009). Peixes recifais: síntese do atual conhecimento. In: Viana, D. L., Hazin F. H. V., Souza, M. A. C. (eds), *O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de estação científica*. Brasília, SECIRM, pp 244–340
- Ferreira, E. G., Torres, M. D. C. M., Silva, A. B., Colares, L. L., Pires, K., Lotufo, T., Silveira, E. R., Pessoa, O. D., Costa Lotufo, L.V. and Jimenez, P.C., (2016). Prospecting Anticancer Compounds in Actinomycetes Recovered from the



- Sediments of Saint Peter and Saint Paul's Archipelago, Brazil. *Chemistry & biodiversity*, 13(9), pp.1149-1157.
- Gell, F.R., Roberts, C.M., (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends Ecol. Evol.* 18, 448–455.
- Gebruk, A.V., Galkin, S.V., Vereshchaka, A.L., Moskalev, L.I. and Southward, A.J., (1997). Ecology and biogeography of the hydrothermal vent fauna of the Mid-Atlantic Ridge. *Advances in Marine Biology*, 32, pp.93-144.
- Hazin, F. H. V., Vaske Júnior, T., Oliveira, P. G., Macena, B. C. L. and Carvalho, F., (2008). Occurrences of whale shark (*Rhincodon typus* Smith, 1828) in the Saint Peter and Saint Paul archipelago, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 68(2), pp.385-389.
- Krueck, N. C., Legrand, C., Ahmadi, G.N., Green, A., Jones, G.P., Riginos, C., Trembl, E.A. and Mumby, P.J., (2017). Reserve Sizes Needed to Protect Coral Reef Fishes. *Conservation Letters*.
- Luiz O. e Edwards, A. L. (2011). Extinction of a shark population in the Archipelago of Saint Paul's Rocks (equatorial Atlantic) inferred from the historical record. *Biol. Conserv.* 144:2873–2881.
- Luiz, O., Mendes, T., Barneche, D., Ferreira, C., Noguchi, R., Villaça, R., Rangel, C. A., Gasparini, J. L., Ferreira, C. E. L. (2015). Community structure of reef fishes on a remote oceanic island (St. Peter and St. Paul's Archipelago, equatorial Atlantic): the relative influence of abiotic and biotic variables. *Mar Freshw Res* [doi: 10.1071/MF14150]
- Macedo-Soares, L. C., Freire, A. S., Koettker, A. G., Menezes, B. S., Fernández, D. B., Brandão, M. C. (2009). Zooplâncton. In: Viana, D., Hazin, F. H. V., Carvalho, M. (2009) *O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos da estação científica*. Brasília, DF, SECIRM, pp. 128-137.
- Magalhães, G.M., Amado-Filho, G. M., Rosa, M. R., Moura, R. L., Brasileiro, P. S., Moraes, F. C., Francini-Filho, R. B., Pereira-Filho, G. H. (2015). Changes in benthic communities along a 0–60 m depth gradient in the remote St. Peter and St. Paul Archipelago (Mid-Atlantic Ridge, Brazil). *Bull Mar Sci* [doi: 10.5343/bms.2014.1044]
- Maia, M., Sichel, S., Briais, A., Brunelli, D., Ligi, M., Ferreira, N., Campos, T., Mougel, B., Brehme, I., Hémond, C. and Motoki, A., (2016). Extreme mantle uplift and exhumation along a transpressive transform fault. *Nature Geoscience*, 9(8), pp.619-623.
- Mancini, P. L., Serafini, P. P., Bugoni, L. (2016). Breeding seabird populations in Brazilian oceanic islands: Historical review, update and a call for census standardization. *REVISTA BRASILEIRA DE ORNITOLOGIA*, v. 24, p. 94-115.
- MMA, (2010/2012). *Panorama da Conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinheiros no Brasil*. Prates, A. P. L., Gonçalves, M. e Rosa, M. R. 1ª e 2ª edições. 2010 e 2012. 152p.
- Moreira, A. P. B., Tonon, L. A. C., Cecilia do Valle, P. P., Alves, N., Amado-Filho, G. M., Francini-Filho, R. B., Paranhos, R. and Thompson, F.L. (2014). Culturable heterotrophic bacteria associated with healthy and bleached scleractinian Madracis

- decactis and the fireworm *Hermodice carunculata* from the Remote St. Peter and St. Paul Archipelago, Brazil. *Current microbiology*, 68(1), pp.38-46.
- Nunes, G. T.; Hoffmann, L. S. ; Macena, B. ; Bencke, G. A. ; Bugoni, L. (2015). A Black Kite *Milvus migrans* on the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia (Online)*, v. 23, p. 31-35.
- Oliveira, L. R., Ott, P. H., Moreno, I. B., Tavares, M., Siciliano, S. and Bonatto, S. L. (2016). Effective population size of an offshore population of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, from the São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 11(1-2): 162-169. <http://dx.doi.org/10.5597/lajam00225>
- Rosa, M. R., Alves, A. C., Medeiros, D. V., Coni, E. O. C., Ferreira, C. M., Ferreira, B. P., de Souza Rosa, R., Amado-Filho, G. M., Pereira-Filho, G. H., de Moura, R. L. and Thompson, F.L. (2016). Mesophotic reef fish assemblages of the remote St. Peter and St. Paul's Archipelago, Mid-Atlantic Ridge, Brazil. *Coral Reefs*, 35(1), pp.113-123.
- Serafini, T. Z., Barbosa de França, G. and Andriquetto-Filho, J. M. (2010). Ilhas oceânicas brasileiras: biodiversidade conhecida e sua relação com o histórico de uso e ocupação humana. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 10(3).
- Silva, A. E., Guimarães, L. A., Ferreira, E. G., Torres, M. D. C.M., Silva, A. B. D., Branco, P. C., Oliveira, F. A. S., Silva, G. G., Wilke, D.V., Silveira, E. R. and Pessoa, O. D. L. (2017). Bioprospecting Anticancer Compounds from the Marine-Derived Actinobacteria *Actinomadura* sp. Collected at the Saint Peter and Saint Paul Archipelago (Brazil). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 28(3), pp.465-474.
- Sul, J. A. I., Costa M. F., Barletta M., Cysneiros F. J. A. (2013). Pelagic microplastics around an archipelago of the Equatorial Atlantic. *Marine Pollution Bulletin* 75(1): 305–309. doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.07.040.
- Vancouver-Mortensen, P. B., Buhl-Mortensen, L., Gebruk, A. V., & Krylova, E. M. (2008). Occurrence of deep-water corals on the Mid-Atlantic Ridge based on MAR-ECO data. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 55(1), 142-152.
- Vecchione, M., Bergstad, O. A., Byrkjedal, I., Falkenhaug, T., Gebruk, A. V., Godø, O. R., Gislason, A., Heino, M., Høines, Å. S., Menezes, G. M. and Piatkowski, U., (2010). Biodiversity patterns and processes on the Mid-Atlantic Ridge. *Life in the World's Oceans: Diversity, Distribution, and Abundance*, edited by: McIntyre, A, pp.103-121.
- Viana D, Hazin F. H. V., Carvalho M. (2009). O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos da estação científica. Brasília, DF, SECIRM, 348p.
- Viana, D. F., Hazin, F. H. V., Andrade, H. A., Nunes, D. M. and de Lima Viana, D., (2015). Fisheries in the Saint Peter and Saint Paul archipelago: 13 years of monitoring. *Boletim do Instituto de Pesca*, 41, pp.239-248.
- Wilhelm, T. A., Sheppard, C. R., Sheppard, A. L., Gaymer, C. F., Parks, J., Wagner, D. and Lewis, N. (2014). Large marine protected areas—advantages and challenges of going big. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(S2), pp.24-30.