



Negaprion brevirostris

Capítulo 5

TUBARÕES E RAIAS NO CONTEXTO DAS ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS DO BRASIL

Fabio dos S. Motta, Ricardo C. Garla, Claudio L. S. Sampaio,
Maya R. Baggio, Fernanda A. Rolim, Renato H. A. Freitas, Gilberto Sales
& Otto B. F. Gadig



1. Contextualização

As áreas marinhas protegidas (AMPs) estão entre as estratégias mais efetivas para conservar a biodiversidade, promover a recuperação de recursos pesqueiros e restaurar *habitats* e cadeias alimentares, além de assegurar a oferta de múltiplos benefícios gerados direta ou indiretamente pelos oceanos (Halpern, 2014, Leenhardt *et al.*, 2015).

No Brasil, algumas AMPs são unidades de conservação (UCs), que podem ser federais, estaduais, municipais ou privadas e reúnem quatro características básicas: **(1) são espaços geográficos claramente definidos, (2) legalmente estabelecidos pelo poder público, (3) estão sob um regime especial de administração e (4) possuem objetivos de proteção da natureza.** Apesar das UCs terem diferentes regras, finalidades e tipos de atividades permitidas, elas são divididas em dois grupos: as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável (Lei do SNUC, Brasil, 2000). As primeiras são mais restritivas, não permitindo nenhum tipo de exploração direta¹ dos recursos naturais: os usos permitidos em alguns casos são somente pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo. Nesse sentido, as categorias de UCs de Proteção Integral incluem os Parques, as Reservas Biológicas (REBIO), as Estações Ecológicas (ESEC), os Refúgios de Vida Silvestre (REVIS) e os Monumentos Naturais (MONAs). Já as unidades de Uso Sustentável são aquelas que objetivam conciliar a conservação ambiental e o uso ordenado e sustentável de seus recursos naturais. Pertencem a esse grupo as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Reservas Extrativistas (RESEX), as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS), entre outras categorias existentes. Além das UCs, também podemos considerar como AMP, as Áreas de Exclusão de Pesca (AEP), temporárias ou permanentes, previstas ou não no interior das UCs de uso sustentável, além dos santuários de tubarões estabelecidos em algumas localidades do mundo (Ward-Paige, 2017), mas ainda inexistentes no Brasil para esta finalidade específica.

O uso de AMPs como estratégia para conservação de tubarões e raias era questionado até recentemente, considerando as incertezas da sua efetividade para animais que normalmente têm ampla área de vida e alta mobilidade (Chapman *et al.*, 2005). Entretanto, evidências científicas mais atuais têm contribuído para qualificar o debate e avaliar os efeitos das AMPs sobre as populações de elasmobrânquios (Knip *et al.*, 2012, Graham *et al.*, 2016, MacKeracher *et al.*, 2018, Dwyer *et al.*, 2020). Neste capítulo apresentaremos um panorama do conhecimento acumulado até o momento sobre o

1. Exploração ou uso direto é aquele que envolve coleta e uso comercial ou não, dos recursos naturais.

tema “AMPs e os elasmobrânquios”, em âmbito mundial e nacional, além de uma análise crítica sobre o alcance do Objetivo Específico 3 do PAN Tubarões, *que trata da ampliação da representatividade de áreas marinhas protegidas, em número e extensão, e sua implementação em ambientes críticos ao ciclo de vida dos elasmobrânquios marinhos ameaçados de extinção no Brasil.*

2. Áreas Marinhas Protegidas e os elasmobrânquios no mundo

Mundialmente, desde o estabelecimento das primeiras AMPs, a partir do início do século XX, elas têm sido inicialmente utilizadas como estratégia de conservação da biodiversidade, para proteção de *habitat*, execução da gestão pesqueira e, mais recentemente, em abordagens integradas ao planejamento dos múltiplos usos do espaço marinho (Halpern *et al.*, 2010, Carr *et al.*, 2019). Com relação aos elasmobrânquios e seus desafios relacionados à conservação de *habitats* para muitas espécies com elevada mobilidade e ampla área de vida, as AMPs têm sido usualmente utilizadas para proteger determinadas zonas estratégicas para essas populações, ou seja, áreas de berçário, cópula e alimentação, bem como suas rotas migratórias (Bonfil, 1999, Stevens, 2002, Hoyt, 2014). A proteção de fases específicas do ciclo de vida dos elasmobrânquios é crucial, principalmente porque o tamanho da população de adultos está diretamente relacionado com a entrada de novos indivíduos nas respectivas populações (processo denominado de recrutamento) (Hoenig & Gruber, 1990, Cortés, 2000).

De maneira geral, os principais benefícios ecológicos detectados no interior das AMPs são o aumento de biomassa, densidade e riqueza de espécies, além do tamanho médio dos organismos (Lester *et al.*, 2009, Edgar *et al.*, 2014). Nos últimos anos, tem crescido o número de estudos mencionando a importância das AMPs para populações de tubarões, especialmente espécies recifais que frequentemente apresentam maior fidelidade a essas áreas (Garla *et al.*, 2006a, 2006b, Robbins *et al.*, 2006, Barnett *et al.*, 2012, Bond *et al.*, 2012, 2017, Knip *et al.*, 2012, Goetze & Fullwood, 2013, Espinoza *et al.*, 2014, Speed *et al.*, 2016, 2018, Juhel *et al.*, 2019), mas também para outras espécies



de maior mobilidade e que possuem áreas de vida mais amplas (Ketchum *et al.*, 2014, Graham *et al.*, 2016). Entre os efeitos positivos observados nessas pesquisas estão a maior abundância e o maior tempo de residência dos tubarões no interior das AMPs, onde supostamente encontram condições ambientais mais adequadas à sua sobrevivência. No entanto, alguns desses trabalhos destacam que o maior tempo de permanência detectado nas AMPs é principalmente de exemplares jovens (e.g. Garla *et al.*, 2006a, Bond *et al.*, 2012, Knip *et al.*, 2012), levantando a discussão sobre o tamanho ideal das AMPs para que sejam realmente efetivas, ou seja, que possam garantir a viabilidade das populações em suas diversas fases de vida. Ainda sobre essa questão, recentemente, um grupo de pesquisadores, utilizando uma ampla base de dados sobre movimentação e abundância de cinco espécies de tubarões recifais, concluiu que a maioria das AMPs do mundo são muito pequenas para a conservação dessas espécies em longo prazo (Dwyer *et al.*, 2020). Esses autores também afirmaram que para as AMPs serem efetivas, estas devem: **(1) proibir a pesca (áreas *no-take*²), (2) estenderem-se por 50 km ou mais, em ambientes recifais contínuos e (3) estarem consorciadas às ações de gestão pesqueira, nas áreas adjacentes desprotegidas** (Dwyer *et al.*, 2020).

Em geral, a magnitude dos efeitos das AMPs está associada a vários fatores, como tamanho e tempo de existência da AMP, características das espécies e ambientes protegidos, nível de fiscalização e implementação dos instrumentos de gestão (como plano de manejo e zoneamento, entre outros) (Claudet *et al.*, 2008, Edgar & Stuart-Smith, 2009, Edgar *et al.*, 2014, Gill *et al.*, 2017), bem como a legitimidade que elas passam a desfrutar nas respectivas regiões em que estão inseridas. Nos elasmobrânquios, além desses, outros fatores têm sido observados, como o estágio de vida sob proteção, padrão de movimentação das espécies e esforço e seletividade da pesca fora da AMP, além da disponibilidade de presas (alimento) no seu interior (Knip *et al.*, 2012, Goetze & Fullwood, 2013, White *et al.*, 2015, Dwyer *et al.*, 2020). Somado a isso, a efetividade das AMPs é contexto-dependente e fortemente influenciada por fatores socioeconômicos, como o nível de dependência das comunidades locais frente aos recursos pesqueiros e meios de subsistência (MacKeracher *et al.*, 2018). Deste modo, o alcance dos resultados biológicos das AMPs (como a abundância de tubarões e raias) pode passar também por ações voltadas para viabilizar alternativas de renda e segurança alimentar das comunidades de pescadores, para isso incluindo a participação deste segmento nas tomadas de decisão sobre o manejo das AMPs (Jaiteh *et al.*, 2016, MacKeracher *et al.*, 2018, Mizrahi *et al.*, 2019).



2. Áreas de Exclusão de Pesca ou categorias de UCs de Proteção Integral.

Nos últimos anos, iniciou-se um movimento internacional de criação de grandes AMPs focadas exclusivamente na conservação de elasmobrânquios, os chamados Santuários de Tubarões (Davidson, 2012, Chapman *et al.*, 2013). Os santuários têm sido particularmente populares em países formados por ilhas, abrangendo toda a zona econômica exclusiva (ZEE) e proibindo a pesca, o transporte e o comércio de tubarões e de seus subprodutos (Ward-Paige, 2017). Alguns santuários também protegem raias e, de forma geral, permitem a prática de pescarias recreativas e de pequena escala direcionadas a outros recursos, ainda que possam capturar elasmobrânquios incidentalmente (fauna acompanhante) (Vianna *et al.*, 2016, Ward-Paige, 2017). O primeiro Santuário de Tubarões foi estabelecido em 2009, em Palau (Micronésia), e desde então mais 16 foram criados (PEW, 2018), cobrindo aproximadamente mais de 3% dos oceanos do mundo (Ward-Paige & Worm, 2017). O turismo tem sido um dos principais motivadores para a criação dos santuários, dado ao seu potencial de movimentar a economia com base na conservação dos elasmobrânquios (Gallagher & Hammerschlag, 2011, Vianna *et al.*, 2010; 2011, Cisneros-Montemayor *et al.*, 2013, O'Malley *et al.*, 2013, Ward-Paige & Worm, 2017). Entretanto, apesar dos potenciais benefícios dos santuários (Ward-Paige & Worm, 2017), seu tamanho e sua localização em áreas remotas acabam ampliando ainda mais os já grandes desafios para a efetividade dessas áreas supostamente protegidas, considerando as dificuldades para as ações de fiscalização e monitoramento. Diante disso, uma vez que estejam estabelecidos formalmente, entre os aspectos mais importantes para o sucesso dos santuários, estão: **(1) considerar os fatores socioeconômicos durante a etapa de planejamento, (2) conhecer a abundância das espécies visando o monitoramento da efetividade, (3) avaliar as capturas incidentais (fauna acompanhante) e (4) incorporar medidas de gestão pesqueira, como restrições de artefatos de pesca, limites de captura e a proibição temporária de pescarias** (Vianna *et al.*, 2016, White *et al.*, 2017, Ward-Paige, 2017, Mizrahi *et al.*, 2019, Birkmanis *et al.*, 2020).

ATRIBUTOS DAS ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS

ÁREA DE ACESSO ABERTO

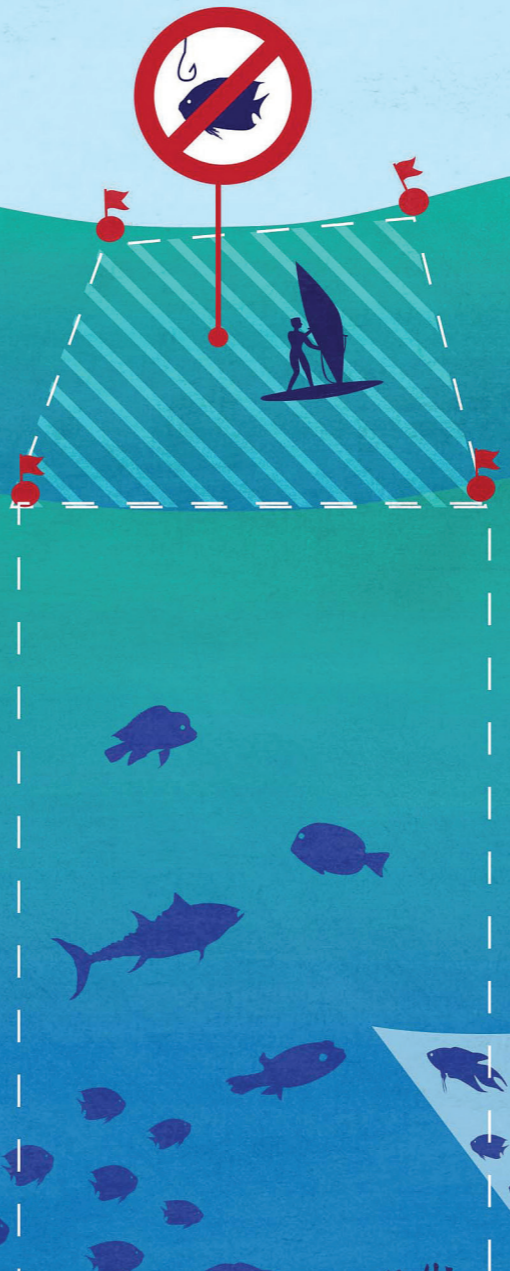
Apresentam um cenário de múltiplos usos, incluindo várias modalidades de pesca. De maneira geral, verifica-se sobreposição de usos, além de exibir menor biodiversidade, menor abundância de peixes e baixa qualidade ambiental.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL

Apresentam um cenário de múltiplos usos com baixa ou nenhuma sobreposição, menos conflitos, possibilidade de existência de áreas de exclusão de pesca. Pode ser observado uma maior biodiversidade e cardumes mais abundantes, ainda que em níveis inferiores àqueles encontrados nas UCs de proteção integral.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL

Não permitem nenhum tipo de extrativismo. Apenas usos indiretos (pesquisa, turismo ordenado e atividades educativas). Apresentam alta biodiversidade e abundância de organismos, maior biomassa de peixes (cardumes maiores e com tamanhos individuais maiores). Potencial de promover o efeito de transbordamento (*Spillover*) de indivíduos jovens e adultos para áreas adjacentes



← MENOR EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL

→ MAIOR EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO AMBIENTAL



3. Áreas Marinhas Protegidas e os elasmobrânquios no Brasil

A primeira AMP estabelecida no Brasil foi a Reserva Biológica Marinha do Atol das Rocas (**Figura 5.1**), em 1979 (Silva *et al.*, 2002): único atol do Atlântico Sul e importante área de ocorrência e berçário de elasmobrânquios ameaçados de extinção, como o tubarão-lixia (*Ginglymostoma cirratum*) e o tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*) (**Figura 5.2**) (Rosa & Moura, 1997, Freitas *et al.*, 2006, Wetherbee *et al.*, 2007). Durante os anos seguintes, outras importantes AMPs foram criadas com expressivo potencial de conservação de elasmobrânquios, como o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (1983), Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (1989), Área de Proteção Ambiental Fernando de Noronha (Rocas) São Pedro e São Paulo (1989), a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (1990) e o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (1993). Atualmente, estão cadastradas 187 UCs marinhas na costa brasileira, abrangendo cerca de 26,4% (960.774 km²) do Mar Territorial e da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do país, sendo que 3,3% correspondem a áreas de Proteção Integral (CNUC/MMA, 2020).



Figura 5.1 – Reserva Biológica Marinha do Atol das Rocas (RN) (crédito: Luciano Candisani)..

Apesar da existência de estudos abordando diferentes aspectos da biologia dos elasmobrânquios no interior de AMPs brasileiras (e.g. Freitas *et al.*, 2006, 2009, Motta *et al.*, 2009, Kotas *et al.*, 2017, Aragão *et al.*, 2020), a primeira análise sobre a

representatividade das UCs marinhas para os elasmobrânquios no Brasil foi produzida por Lessa *et al.* (1999), que propuseram a expansão de algumas AMPs já existentes e a criação de novas (como nas Ilhas de Trindade e Martim Vaz e no Arquipélago de São Pedro e São Paulo), incluindo o estabelecimento de Áreas de Exclusão de Pesca, que serviriam como “corredores ecológicos” para algumas espécies.



Figura 5.2 – Tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*), na Reserva Biológica Marinha do Atol das Rocas (RN). (crédito: Alberto Campos / AQUASIS).

Os primeiros estudos que avaliaram a efetividade das AMPs para elasmobrânquios no Brasil foram realizados no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE), com o cabeça-de-cesto (*Carcharhinus perezi*) e o tubarão-lixo (*Ginglymostoma cirratum*) (Garla *et al.*, 2006a, 2006b, 2017) (**Figura 5.3**). Embora esses trabalhos tenham detectado efeitos positivos do Parque sobre a conservação dessas espécies, especialmente para exemplares recém-nascidos e jovens, existem poucas AMPs no Brasil que consideraram, em sua etapa de planejamento, os elasmobrânquios como alvo de conservação. Um exemplo emblemático é o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (SP) (**Figura 5.4**), que teve entre as justificativas para sua criação, em 1993, a ocorrência sazonal da raia-manta (*Mobula birostris*) (**Figura 5.5**) (Neves, 1997, Luiz-Jr. *et al.*, 2009) e, mais recentemente, em dezembro 2018, a criação da Área de Proteção Ambiental Estadual Naufrágio do Queimado (PB), na qual a presença frequente de tubarões-lixo (*G. cirratum*) foi uma das justificativas para o seu estabelecimento (Cardoso *et al.*, 2020).



Figura 5.3 – Tubarão-lixia (*Ginglymostoma cirratum*) no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE). (crédito: João Luiz Gasparini).

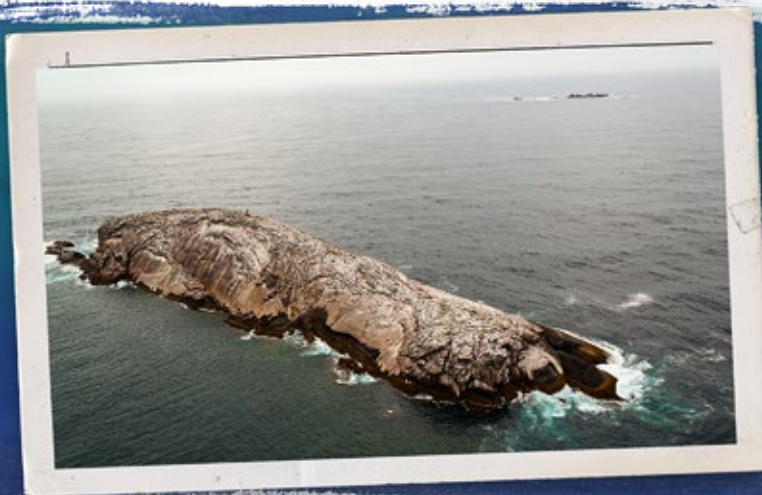


Figura 5.4 – Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (SP). (crédito: Léo Francini / Projetos Mantas do Brasil).



Figura 5.5 – Raia-manta (*Mobula birostris*) no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos. (crédito /Projeto Mantas do Brasil).

Esforços de priorização de áreas para a conservação de elasmobrânquios no Brasil têm sido propostos, já há alguns anos, em âmbito nacional (Lessa *et al.* 1999, MMA, 2002a, Francini-Filho *et al.*, 2010) e internacional (Lucifora *et al.*, 2011, Dulvy *et al.*, 2014, Davidson & Dulvy, 2017), levando em consideração a presença de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção. Esses subsídios levaram a propostas de criação de algumas AMPs (como o Parque Nacional Marinho do Albardão, no sul do Rio Grande do Sul) e, mais recentemente (2018), no estabelecimento de novas AMPs (como os Monumentos Naturais e Áreas de Proteção Ambiental dos Arquipélagos de Trindade e Martin Vaz e de São Pedro e São Paulo) (**Figuras 5.6, 5.7, 5.8 e 5.9**).



Figura 5.6 – Arquipélago de Trindade e Martim Vaz. (crédito: João Luiz Gasparini).



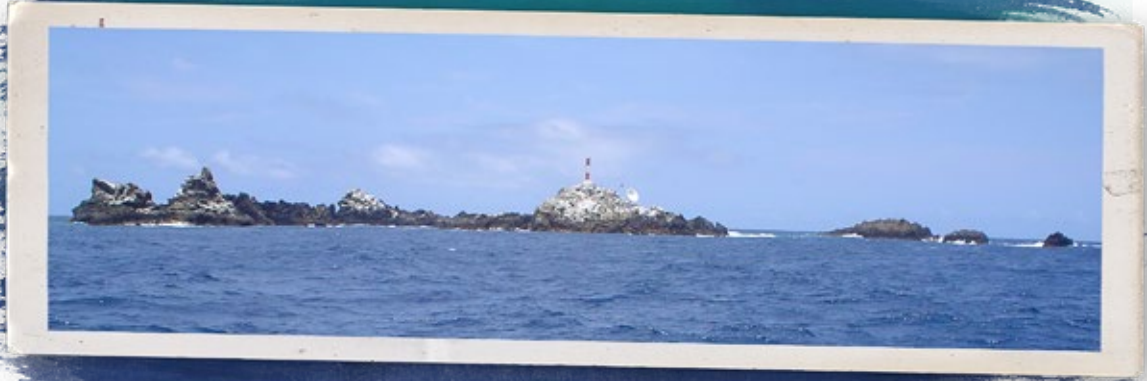


Figura 5.7 – Arquipélago de São Pedro e São Paulo (crédito: Bruno Macena).

Além das unidades de conservação, outra estratégia baseada em proteção espacial que merece destaque para os elasmobrânquios no Brasil, apesar da sua baixa implementação, é a criação das Áreas de Exclusão de Pesca (AEP). Neste sentido, Vooren & Klippel (2005), na célebre obra intitulada “Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil”, propuseram cinco AEP para proteger os elasmobrânquios ameaçados de extinção na plataforma continental do sul do Brasil. As AEPs podem ser tão efetivas quanto as AMPs, se forem legítimas – ou seja, aceitas e respeitadas pela sociedade e, principalmente, pelo setor pesqueiro. Além disso, em tese, essas áreas demandam menos recursos financeiros, de pessoal e de infraestrutura para sua implantação, quando comparadas com as UCs, visto que uma efetiva fiscalização seria suficiente para cumprir seus objetivos. Outro aspecto importante é que essas áreas podem ser mais dinâmicas no tempo e no espaço, prevendo restrições à pesca somente em determinadas épocas do



Figura 5.8 – Raia-manta (*Mobula tarapacana*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (crédito: Bruno Macena).

ano e tendo sua localização alterada à luz de novos conhecimentos sobre a distribuição das espécies-alvo de conservação. No entanto, essa possibilidade de gestão mais flexível e adaptativa precisa estar acompanhada de uma garantia na continuidade do processo de regulamentação e de ações de controle e de monitoramento da biodiversidade, sem os quais não se pode esperar sucesso e efetividade de gestão.



Figura 5.9 – Tubarão-baleia (*Rhincodon typus*) no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (crédito: Bruno Macena).

Apesar das dificuldades crescentes, de natureza política e institucional, para a criação e implementação das AMPs no Brasil, vários esforços promovidos por instituições públicas e privadas seguem em curso. Um deles é o PAN Tubarões, que direcionou ações para essa agenda em seu Objetivo Específico 3.



4. Ampliando a representatividade das Áreas Marinhas Protegidas para os elasmobrânquios no Brasil

O Objetivo Específico 3 do PAN Tubarões foi inicialmente planejado para ser alcançado por meio da realização de cinco Ações, que tratavam de: (**Ação 3.1**) definir prioridades para criação e ampliação de AMPs; (**Ação 3.2**) construir consensos entre agentes governamentais e da sociedade civil quanto às áreas prioritárias a serem protegidas; (**Ação 3.3**) inserir, nos planos de manejo das UCs, medidas de conservação focadas nos elasmobrânquios; (**Ação 3.4**) incluir Áreas de Exclusão de Pesca nos planos de manejo das APAs de Fernando de Noronha (Rocas), de São Pedro e São Paulo e Ilha de Trindade; e (**Ação 3.5**) incorporar ações do PAN nas UCs marinho-costeiras. A seguir, vamos apresentar uma síntese das atividades realizadas no âmbito de cada uma dessas Ações, incluindo as revisões e os ajustes.

A criação e ampliação da representatividade de UCs marinhas integram a política ambiental brasileira, sobretudo porque são compromissos assumidos pelo país junto a tratados internacionais, como a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e suas metas associadas (Prates *et al.*, 2012). Assim, existem processos em andamento para diferentes localidades da costa brasileira, seguindo esforços de priorização já conduzidos pelo governo federal no âmbito do instrumento “Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira” (<http://areasprioritarias.mma.gov.br>). Durante a execução do PAN-Tubarões, buscou-se identificar, entre os processos em curso, quais seriam prioritários para os elasmobrânquios ameaçados de extinção. Uma tarefa difícil, tendo em vista as lacunas de conhecimento sobre as áreas críticas para o ciclo de vida da maioria das espécies. Além disso, cada processo de criação ou ampliação de UCs encontra-se em diferentes fases dos seus ritos formais (diagnóstico, planejamento, consultas públicas etc.), que, para serem concluídos, dependem também de vontade política, articulação interinstitucional e das famosas “janelas de oportunidade”³. Diante desses desafios, monitorar o andamento dos processos na tentativa de influenciá-los, bem como levantar pesquisas associadas ao tema, como o Projeto Lixa Vivo (PB) e

Elasmobrânquios da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC), foram algumas das atividades realizadas na busca pelo cumprimento da **Ação 3.1**.

Ao longo do I Ciclo do PAN Tubarões (de 2014 a 2019) foram criadas 15 UCs marinhas (**Tabela 5.1**).

Tabela 5.1 – Unidades de Conservação Marinhas estabelecidas durante o 1o Ciclo do PAN Tubarões.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	ESTADO	ESFERA	ANO DE CRIAÇÃO
Reserva Extrativista Marinha Mocapajuba	PA	Federal	2014
Reserva Extrativista Marinha Mestre Lucindo	PA	Federal	2014
Reserva Extrativista Marinha Cuinarana	PA	Federal	2014
Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes	SP	Federal	2016
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Campos das Mangabas / Igarapés	PA	Estadual	2016
Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste	SC	Municipal	2018
Reserva Extrativista da Baía do Tubarão	MA	Federal	2018
Reserva Extrativista Itapetininga	MA	Federal	2018
Reserva Extrativista Arapiranga–Tromaí	MA	Federal	2018
Área de Proteção Ambiental Marinha Recifes Serrambi	PE	Estadual	2018
Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz	ES	Federal	2018
Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de São Pedro e São Paulo	-	Federal	2018
Monumento Natural das Ilhas de Trindade, Martim Vaz e do Monte Columbia	ES	Federal	2018
Monumento Natural do Arquipélago de São Pedro e São Paulo	ES	Federal	2018
Área de Proteção Ambiental Naufrágio Queimado	PB	Estadual	2018

3. Expressão utilizada por atores-sociais diversos (ambientalistas, técnicos de ONGs e de agências governamentais, entre outros) envolvidos no planejamento e implementação de políticas públicas, no caso Unidades de Conservação no Brasil, apontando uma conjuntura de fatores político-institucionais temporariamente favoráveis à criação de uma ou mais UCs.



O Refúgio de Vida Silvestre de Alcatrazes (**Figura 5.10**) foi estabelecido após quase três décadas de embates entre ambientalistas e a Marinha do Brasil, representando hoje a maior UC federal de proteção integral do sudeste e sul do país e protegendo dezenas de espécies de elasmobrânquios (Rolim *et al.*, 2017). Já as grandes AMPs criadas nos Arquipélagos de Trindade e Martim Vaz e de São Pedro e São Paulo foram recebidas com muitas ressalvas pela comunidade científica, devido às alterações feitas no planejamento inicial das UCs. Com essas mudanças, os ecossistemas mais diversos e vulneráveis foram retirados do polígono de proteção integral, bem como acrescentou-se a permissão de pesca em áreas de proteção integral. Além disso, foi divulgada uma narrativa questionável de que essas UCs teriam promovido progressos em relação à meta 11 de Aichi⁴, que previa a proteção de 10% dos oceanos (Magris & Pressey, 2018, Giglio *et al.*, 2018). A Área de Proteção Ambiental Naufrágio Queimado foi estabelecida em um dos melhores locais para o mergulho com tubarões no Brasil, além de englobar dois naufrágios, uma área de 422 km² de bancos de fanerógamas⁵ marinhas e recifes rasos e mesofóticos (com profundidade maior que 30 m). Atividades esportivas e turísticas são previstas na APA Naufrágio Queimado, fomentando o uso não letal da biodiversidade local (Santos *et al.*, 2018, Cardoso *et al.*, 2020).



Figura 5.10 – Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes (SP) (crédito: Léo Francini).

4. Meta estabelecida na 10ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que trata do aumento da representatividade de áreas protegidas em ecossistemas marinhos e costeiros.

5. Plantas vasculares com sementes (angiospermas) submersas e enraizadas no sedimento.

Além da criação de novas AMPs, alguns esforços de implementação também merecem ser destacados (**Ações 3.3** e **3.4**). Em 2017, a pesca de elasmobrânquios foi proibida na APA Fernando de Noronha (Atol das Rocas) e São Pedro e São Paulo durante a revisão do seu plano de manejo. Apesar das controvérsias geradas no ato da sua criação, em 2018, a APA do Arquipélago de São Pedro e São Paulo teve um importante instrumento legal (ICMBio/Marinha do Brasil, 2018) aprovado, disciplinando a pesca em seu interior. Entre as medidas dessa norma, destacam-se: a proibição da captura de elasmobrânquios, a obrigatoriedade do uso de anzol circular e estropo de náilon na pesca com espinhel e a garantia de embarque, sempre que solicitado, de um observador científico para o monitoramento da pesca de qualquer modalidade. Em 2018, o plano de manejo do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos foi concluído, formalizando uma zona de amortecimento de 550 km² no entorno da UC, onde a pesca também é proibida. Ainda em São Paulo, no ano de 2019, a descoberta de um recife de coral mais ao sul do Atlântico, na Ilha da Queimada Grande (Pereira-Filho *et al.*, 2019), levou a três encaminhamentos durante a elaboração do plano de manejo da APA Marinha do Litoral Centro: a proibição da pesca de arrasto num raio de 500 m ao redor da ilha, a ampliação da Zona de Uso de Baixa Escala (ZUBE) para 3 km, no entorno da ilha, e o estabelecimento da Área de Interesse para o Turismo (AIT). Esforços visando inserir ações de conservação para elasmobrânquios no planejamento e gestão de UCs marinhas também foram conduzidos na APA da Baleia Franca (SC), Reserva Biológica do Arvoredo (SC), APA Marinha do Litoral Sul (SP) e APA da Costa dos Corais (PE e AL).

Duas Ações sofreram ajustes ao longo do processo de monitoria do PAN Tubarões. Uma delas (**Ação 3.2**), que buscava construir consensos entre agentes governamentais e da sociedade civil sobre áreas prioritárias a serem protegidas por meio da exclusão da pesca, ficou inviabilizada frente à fragilização institucional da gestão pesqueira no Brasil e acabou sendo excluída do Plano. Vale destacar que este I Ciclo do PAN ocorreu em um período de muitas incertezas e mudanças na estrutura de governança da pesca no país, com a extinção do Ministério da Pesca, em 2015, e a transferência das suas atribuições para dois diferentes ministérios, em menos de dois anos – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) –, com a paralisação da estatística pesqueira nacional (desde 2007) e do Programa de Observadores de Bordo (2014), além do enfraquecimento dos comitês permanentes de gestão (CPGs), extintos em 2019 e cuja reestruturação foi iniciada somente em 2021. Outro importante fator de turbulência político-institucional e jurídica foi gerado com o embate entre a comunidade científica, agências governamentais e o setor de pesca industrial, em torno dos desdobramentos da publicação da Portaria MMA no 445, relativa às espécies ameaçadas de extinção (Di Dario *et al.*, 2015, Pinheiro *et al.*, 2015, Barreto *et al.*, 2017). Já a **Ação 3.5** foi incorporada à **Ação 3.3** por ambas terem como foco a inserção das atividades do PAN na gestão das UCs marinhas do Brasil.



5. Considerações finais e recomendações

Influenciar a agenda de criação e ampliação de AMPs, ou mesmo sua implementação, definitivamente não é uma tarefa fácil, considerando seus múltiplos usos e interesses, além da ausência de uma política de planejamento intersetorial do espaço marinho brasileiro. Levantar os processos que estão em curso em âmbito municipal, estadual e federal, para envidar e articular esforços de incidência técnica e política, embora pareça razoável, muitas vezes vai além da capacidade institucional e operacional dos atores sociais envolvidos no PAN. Por conta disso, para o próximo ciclo se faz necessário estabelecer um diálogo mais estreito entre as instâncias governamentais responsáveis pelos processos de criação das UCs e a coordenação do PAN, para que esta possa orientar e contribuir com o trabalho dos articuladores e colaboradores.

Apesar dos avanços de representatividade, conquistados com o estabelecimento das AMPs nos Arquipélagos de Trindade e Martim Vaz e de São Pedro e São Paulo, é importante destacar que a efetividade dessas UCs depende de muitos fatores anteriormente mencionados. Além disso, é fundamental reconhecer que muitas das espécies de elasmobrânquios ameaçadas de extinção ocorrem na região costeira e, portanto, os processos de criação de UCs como do Albardão (RS), Foz do Rio Doce (ES) e Babitonga (SC), entre outros, não devem ser negligenciados com a controversa justificativa de que a meta da CDB foi atingida. Ou seja, novas “janelas de oportunidade” devem ser criadas e aproveitadas para que essas propostas prosperem.

As ações de implementação das UCs marinhas têm potencial para serem fortalecidas por um maior envolvimento com o PAN Tubarões por parte de profissionais e instituições, que atuem em conselhos gestores ou em projetos de pesquisa e conservação conduzidos nessas áreas. Neste contexto, é fundamental, para o próximo ciclo, a manutenção da sinergia entre o PAN e programas de pesquisa e monitoramento, como o projeto GEF Mar, por exemplo, que vem conduzindo atividades importantes para o aprimoramento da gestão de UCs marinhas. Além disso, considerando as lacunas de conhecimento sobre a participação dos elasmobrânquios nos desembarques pesqueiros em áreas costeiras, é extremamente relevante que esforços de aproximação entre o PAN e a gestão das Reservas Extrativistas, além de outras categorias de UCs, sejam realizados.

COMO MONITORAR OS ELASMOBRÂNQUIOS EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS?

Entender o uso do *habitat*, bem como quantificar e monitorar o nível de efetividade das AMPs para os elasmobrânquios, têm sido grandes desafios globais. Isso se dá principalmente devido às características biológicas e comportamentais dos organismos desse grupo, o que dificulta seu registro. Muitos estudos do gênero são tradicionalmente realizados com técnicas de marcação-recaptura, telemetria ou observações subaquáticas, feitas diretamente por mergulhadores. Entretanto, esses animais são conhecidos justamente por evitar mergulhadores e perturbações. A maioria das espécies tem alta mobilidade e apresenta baixas densidades relativas, com ocorrências sazonais ou até ocasionais, fatores que tornam difícil detectá-los no ambiente natural com métodos não destrutivos tradicionais. Com o desenvolvimento da tecnologia e preços mais acessíveis, novos métodos, como as câmeras subaquáticas remotas, têm sido mais adotados em estudos que buscam avaliar a importância das AMPs para os elasmobrânquios.

O método de vídeo remoto subaquático com isca – *Baited Remote Underwater Video* (BRUV) – vem ganhando destaque para este fim no mundo todo (Goetze & Fullwood, 2013, Whitmarsh *et al.*, 2017, <https://globalfinprint.org/>), mostrando boa eficiência na detecção de elasmobrânquios em AMPs. No Brasil, há esforços mais recentes para implantar o método em UCs, como as ilhas oceânicas dos arquipélagos de Trindade e Martim Vaz (Pimentel *et al.*, 2019), de Fernando de Noronha (**Figura 5.11**) e de São Pedro e São Paulo, além do Arquipélago dos Abrolhos (**Figura 5.12**) (Rolim, 2019) e em ilhas costeiras dos estados de São Paulo (Rolim *et al.*, 2019), Rio de Janeiro e Espírito Santo, mostrando resultados promissores e colaborando para um melhor entendimento do comportamento dos elasmobrânquios em AMPs.

Ainda em termos de implementação, é inegável admitir que a regulamentação da pesca no interior das APAs Fernando de Noronha e Arquipélago de São Pedro e São Paulo foram importantes medidas tomadas, mas que devem ser efetivamente fiscalizadas e estendidas urgentemente a outras AMPs, como, por exemplo, a APA das Ilhas de Trindade e Martim Vaz, APA Baleia Franca, APAs Marinhas Estaduais de São Paulo, dentre outras.



Os elasmobrânquios possuem a maior proporção de espécies ameaçadas de extinção, quando comparados a qualquer outro grupo de organismos marinhos. As AMPs são instrumentos importantes para contribuir com a mudança deste cenário, especialmente na costa brasileira, considerada uma das regiões prioritárias para a conservação de tubarões e raias no mundo. No entanto, as AMPs não representam uma solução única e necessitam ser conciliadas com medidas de gestão pesqueira, campanhas de consumo consciente, educação ambiental e fomento à pesquisa científica. Além disso, é principalmente fundamental incorporar, ao seu planejamento e implementação, premissas que valorizem a participação social e as diferentes formas de conhecimento como subsídios à gestão adaptativa.



Figura 5.11 – Imagens de elasmobrânquios captadas durante monitoramentos com BRUVs, no Arquipélago de Fernando de Noronha, durante amostragens dos projetos “Global FinPrint Brasil” e “Conservação de ecossistemas recifais profundos”. Espécies registradas da esquerda para direita, na ordem em que aparecem: Cabeça-de-cesto (*Carcharhinus perezii*); Tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*); Tubarões-lixia, (*Ginglymostoma cirratum*); Tubarão-martelo, (*Sphyrna mokarran*); Tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) e Raia-prego (*Hypanus americanus*) (imagens cedidas por Ricardo Clapis Garla).



Figura 5. 12 – Tubarão cabeça-de-cesto (*Carcharhinus perezii*) registrado por uma amostragem utilizando BRUVs no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos (imagem cedida por Fernanda Andreoli Rolim).