



# ESTRATÉGIA INTEGRADA DE MONITORAMENTO MARINHO COSTEIRO

Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade  
do ICMBio (MONITORA) – Subprograma Marinho Costeiro



**Presidente**

*Homero de Jorge Cerqueira*

**Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO)**

*Marcos Aurélio Venâncio*

**Coordenação Geral de Pesquisa e Monitoramento da Biodiversidade (CGPEQ)**

*Katia Torres Ribeiro*

**Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade (COMOB)**

*Tathiana Chaves de Souza*

**Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE)**

*Priscilla Prudente do Amaral*

**Centro de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste (CEPENE)**

*Leonardo Messias*

**Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR)**

*Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau*

**Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sul e Sudeste  
(CEPSUL)**

*Roberta Aguiar dos Santos*

**Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA)**

*Solange Aparecida Zanoni*

**Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade  
Marinha do Leste (TAMAR)**

*Joao Carlos Alciati Thome*



# ESTRATÉGIA INTEGRADA DE MONITORAMENTO MARINHO COSTEIRO

Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade  
do ICMBio (MONITORA) – Subprograma Marinho Costeiro

1ª edição

## **Organizadores**

Katia Torres Ribeiro, Laura Shizue Moriga Masuda e Leonardo Kenji Miyashita



Brasília - 2019

## **Organizadores**

Katia Torres Ribeiro, Laura Shizue Moriga Masuda e Leonardo Kenji Miyashita

## **Colaboradores**

Adriana Vieira de Miranda (CMA), Alex Garcia Cavalleiro de Macedo Klautau (CEPNOR), Ana Carla Leão Filardi (CMA), Bruno Iespa (CEPNOR), Carlos Eduardo Stein (TAMAR), Danielle Paludo (CEMAVE), Dérien Verneti Duarte (CEPSUL), Fábria de Oliveira Luna (CMA), Fernando Niemeyer Fiedler (CEPSUL), Gabriel Gonçalves Nunes Maia (CMA), Gabriela Tiradentes Pizzetta (TAMAR), Gilberto Sales (TAMAR), Guilherme Suzano (TAMAR), Katia Torres Ribeiro (CGPEQ), Kristian Legatzki (CEPNOR), Laura Shizue Moriga Masuda (COMOB), Leonardo Kenji Miyashita (COMOB), Marília das Graças Mesquita Repinaldo (CEPENE), Nilamon de Oliveira Leite Júnior (TAMAR), Paula Guimarães Salge (CEPSUL), Patricia Pereira Serafini (CEMAVE), Rachel Klaczko Acosta (COMOB), Rodrigo Risi Pereira Barreto (CEPSUL), Roberta Aguiar dos Santos (CEPSUL), Vinicius Soares (TAMAR) e Walter Steenbock (CEPSUL).

## **Design gráfico e Diagramação**

Celise Duarte (DCOM)

Denys Márcio de Sousa (CGPEQ)

- 
- E82      Estratégia integrada de monitoramento marinho costeiro: Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (MONITORA) - subprograma Marinho e Costeiro. / Katia Torres Ribeiro, Laura Shizue Moriga Masuda e Leonardo Kenji Miyashita (organizadores). - 1 ed -Brasília: ICMBio, 2019.

97 pp.: il. Color.

ISBN: 978-65-5024-011-0

1. Programa Monitora. 2. Unidade de Conservação. 3. Biodiversidade. 4. Monitoramento Participativo. I. Ribeiro, Katia Torres. II Masuda, Laura Shizue Moriga. III. Miyashita, Leonardo Kenji. IV. Título.
-

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	7
INTRODUÇÃO GERAL.....	9
A ESTRATÉGIA INTEGRADA.....	13
CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE MARINHO-COSTEIRO BRASILEIRO .....	17
Distribuição geográfica .....	17
Biodiversidade marinha .....	20
Pressões antrópicas .....	21
ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO NOS ECOSISTEMAS MARINHOS-COSTEIROS .....	25
Áreas marinhas e costeiras protegidas .....	26
Proteção das espécies ameaçadas: Planos de Ação Nacionais para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN).....	27
Ordenamento pesqueiro e uso dos recursos .....	28
Licenciamento ambiental.....	29
Envolvimento da sociedade na conservação - governança .....	30
O PROGRAMA MONITORA - PROGRAMA NACIONAL DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE DO ICMBIO.....	31
SUBPROGRAMA MARINHO E COSTEIRO.....	35
Histórico de desenvolvimento.....	35
Principais perguntas a serem respondidas da relação do monitoramento marinho e costeiro com os instrumentos de gestão .....	38
Estrutura do Subprograma Marinho e Costeiro .....	42
Caracterização dos componentes .....	44
Manguezal.....	44
Ambiente Recifal .....	46
Praia .....	48
Ilha .....	56
Margem Continental e Bacia Oceânica.....	58



Abordagens do monitoramento.....	60
Monitoramento da saúde de ecossistemas .....	60
Monitoramento de espécies ameaçadas, independente da pesca .....	60
Monitoramento de populações de interesse por meio da atividade pesqueira .....	61
Abordagens complementares de monitoramento .....	63
O monitoramento participativo da pesca nas unidades de conservação e os sítios de aprendizagem coletiva .....	65
Implementação do monitoramento marinho e costeiro .....	67
Capacitações e materiais de apoio à implementação.....	74
GESTÃO E POLÍTICA DE DADOS.....	79
PERSPECTIVAS DE CONTINUIDADE.....	81
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXO.....	89

# APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, Estratégia integrada de monitoramento marinho costeiro, é um dos produtos de inteligência ofertado pelo Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade, desenvolvido pelo Instituto Chico Mendes, conhecido como Programa Monitora.

Contando com a expertise de diversos técnicos da área ambiental e participação de múltiplas instituições, tem por escopo principal a articulação e aprimoramento de iniciativas de monitoramento da biodiversidade marinha e a definição dos principais passos que levem ao avanço robusto na gestão e disponibilização de dados sobre o tema. Tal conhecimento pode e deve auxiliar na defesa do meio ambiente, como subsídio técnico para proposição de estratégias de conservação, de uso dos recursos, de proteção, e para própria avaliação da efetividade de tais medidas.

Aproveito a oportunidade para agradecer o empenho, o desprendimento, o profissionalismo e arrojo daqueles que trabalharam na formatação da estratégia e a todos aqueles engajados para propiciar um meio ambiente mais saudável às presentes e futuras gerações.

**MARCOS AURÉLIO VENÂNCIO**

Diretor de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade



# INTRODUÇÃO GERAL

Os oceanos cobrem cerca de 70% da superfície da Terra e são essenciais para a existência da vida no planeta, por isso são denominados de “sistema de suporte da vida”. Eles governam o clima e o tempo, transportando calor da região equatorial para os polos, e exercem grande influência nos ciclos biogeoquímicos, como o ciclo do oxigênio, do carbono e da água, todos diretamente associados à existência de vida no planeta. Além disso, mais da metade do oxigênio disponível no ar é produzida pelos oceanos, que também estocam 50 vezes mais dióxido de carbono do que a atmosfera, sendo fundamental para o sequestro de carbono em excesso lançado na atmosfera nas últimas décadas.

A despeito da sua imensidão, do ponto de vista biológico, a maior parte da área dos oceanos é de baixa produtividade, sendo equivalente aos desertos em terra. Já as zonas costeiras, formadas por uma estreita faixa terrestre e marinha situada na borda dos continentes, são altamente produtivas, complexas, e ricas em biodiversidade. Na zona costeira, são encontrados ecossistemas como praias arenosas, dunas, manguezais, recifes de corais e costões rochosos. Em conjunto, os ecossistemas costeiro-marinhos são responsáveis por diversas “funções ecológicas”, tais como proteção da linha de costa contra processos erosivos; mitigação dos efeitos de inundações; ciclagem de matéria orgânica e produção de nutrientes; abastecimento do lençol freático e proteção contra a intrusão salina; além dos diversos recursos pesqueiros que alimentam e sustentam milhares de pessoas.

O Mar Territorial brasileiro, a Zona Contígua e a Zona Econômica Exclusiva, que juntas correspondem a faixa de 200 milhas de oceano a partir da costa, raramente são incluídos nos mapas que representam o Brasil, como se pode ver em uma busca rápida por mapas do país em um navegador na internet. Enquanto os ecossistemas terrestres brasileiros são distribuídos em cinco biomas, os ambientes costeiros são reunidos em uma única região, não reconhecida como bioma nem subdividida oficialmente, apesar da imensa diversidade de contextos biogeográficos entre o norte do Amapá, na foz do rio Oiapoque, e o extremo sul do Rio Grande do Sul, na foz do arroio Chuí. São mais de 8 mil quilômetros de costa e cerca de 37 graus de variação latitudinal.



Essa baixa representação do oceano e ambientes costeiros nas ilustrações do país mostra um distanciamento em relação ao mar, como território, mas que não corresponde à sua importância biológica e socioeconômica. Em termos biológicos, apenas para ilustrar, são centenas de espécies de peixes já inventariadas, mais de 1.000 invertebrados bentônicos, em que se incluem camarões e moluscos diversos de importância econômica (MMA, 2010), além da mais extensa faixa contínua e bem preservada de manguezais do mundo, no norte do país (ICMBio, 2018a).

Os ecossistemas marinhos-costeiros brasileiros são também amplamente usufruídos pela sociedade, o que se expressa nas múltiplas referências culturais ao mar e ao litoral, além disso, regiões costeiras são as áreas com maiores concentrações de ocupação humana. Numerosas comunidades humanas dependem diretamente dos recursos do mar, fazendo uso de baixa intensidade em espaços coletivos, e há a defesa de que tais espaços sejam inclusive denominados 'maretórios' (Lucca, 2018), em adaptação do conceito de território para os ambientes das marés, dada sua importância ambiental e socioeconômica, suas estruturas de governança complexas e o uso compartilhado e negociado dos recursos. Como exemplos as praias, que são essenciais ao lazer e referência cotidiana de vida, além do turismo e toda economia que gira em torno dessa atividade; a produção pesqueira, passando por camarões, lagostas, ostras e ampla diversidade de peixes, extraídos pela pesca artesanal e industrial; a crescente atividade de aquicultura; a produção de óleo e gás; a infraestrutura de portos para escoamento da produção agrícola e industrial; e, menos percebidos conscientemente mas fundamentais, os serviços ecossistêmicos de regulação, que garantem produção de oxigênio ao planeta. Dentre todos os exemplos, os recursos pesqueiros são uma das mais importantes fontes de renda de populações tradicionais nas unidades de conservação marinhas (ICMBio, 2018a).

Em termos globais, dados de 2016 mostraram que a produção marinha mundial de captura foi de 79,3 milhões de toneladas, representando cerca de 46% do total produzido junto com a captura em águas interiores e aquicultura (FAO, 2018a). O consumo de recursos na alimentação, em 2016, foi estimado em 151,2 milhões de toneladas (FAO, 2018a). No Brasil, a pesca extrativa marinha entre 2009 e 2011 foi de aproximadamente 536 a 585 mil toneladas por ano, sendo a região Nordeste a principal responsável pela produção nacional, com 34-37%, seguida do Sul com 29%, Sudeste com 17-21% e Norte com 17% (MPA, 2011). Analisando essa produção por grupo taxonômico, os peixes foram os mais representativos com 87% da produção total, seguidos pelos crustáceos com 10% e moluscos com 3% (MPA, 2011). Em termos econômicos, dados de



2009 mostraram que as exportações brasileiras de pescado totalizaram US\$ 169 milhões, sendo 49% (US\$ 82 milhões) em vendas de crustáceos; 27% (US\$ 45 milhões) de pescado congelado; e 13% (US\$ 21 milhões) de pescado fresco (WWF-Brasil, 2016), havendo certamente a subnotificação da produção.

Em paralelo, 160 espécies marinhas foram classificadas como ameaçadas de extinção após criterioso processo de avaliação, com participação de centenas de especialistas (ICMBio, 2018b). Em geral, a principal ameaça a estas espécies é a pesca desordenada, afetando tanto a espécie-alvo como as capturadas incidentalmente, acompanhada da degradação de habitat, contaminação, poluição, dentre outros. Os dados mais utilizados de sobrepesca são de trabalhos antigos como o de Dias Neto e Dornelles (1996), estimando em 80% a sobrepesca dos principais recursos, e os dados do REVIZEE (2006) que mostram que dentre os 152 estoques considerados mais importantes, 23% já estavam à época plenamente explorados e 33% sobreexplorados, sendo a região Sudeste-Sul a mais crítica, com 55% dos estoques sobreexplorados. Os dados mais recentes de sobrepesca são da (FAO, 2018b) para a costa Norte do Brasil, em que consta a estimativa de que cerca de 50% dos recursos pesqueiros estejam sobreexplorados ou colapsados.

A pressão sofrida por tais ecossistemas é desproporcional à distribuição das áreas protegidas no país. Áreas marinhas protegidas proporcionam refúgio e podem possibilitar a recuperação de populações das espécies exploradas. Até 2018, as unidades de conservação (UCs) na região marinha abrangiam apenas 1,5% do bioma marinho e costeiro do Brasil. A partir de 2018, esse valor aumentou para 26% em função da criação de dois grandes mosaicos na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). O Mar Territorial tem 21,1% sob proteção, mas com distribuição bastante assimétrica: UCs maiores e mais contínuas no Norte e UCs pequenas e em geral isoladas do Nordeste ao Sul. A alta proporção de unidades de conservação de uso sustentável nos ambientes marinhos-costeiros se deve exatamente à densidade de ocupação humana e à grande demanda de uso direto dos recursos – correspondem a 23% da região, enquanto as de proteção integral correspondem a 3,3% (como comparação, na Amazônia, também com extensas áreas com UCs de uso sustentável, a proporção é de 17,9% e 9,9%, respectivamente).

Perante tamanha pressão é preciso ordenar o uso dos recursos e avaliar a efetividade das medidas de conservação, incluindo as unidades de conservação como uma das principais estratégias, mas também considerando múltiplos componentes, vetores e atores. O aporte de conhecimento em temas chave é fundamental, desde os inventários ao desenvolvimento de métodos



menos impactantes para atividades econômicas. No entanto, a distribuição dos esforços de pesquisa e conhecimento também é bastante assimétrica no país. Como exemplo, dos grupos de pesquisa dedicados à biodiversidade marinha, 48,4% se concentram no Sudeste, 30% no Nordeste, 18% no Sul e 3,6% no Norte (Joly *et al.*, 2011) e o padrão deve se repetir para outras áreas do conhecimento; esse conjunto está muito aquém do que existe para os ambientes terrestres. Por outro lado, há bastante informação sobre biodiversidade e uso dos recursos sendo gerada no âmbito do licenciamento ambiental, com vistas ao planejamento, acompanhamento das atividades e sua mitigação, e que precisa ser incorporada à gestão ambiental.

O monitoramento da biodiversidade é um programa estruturante nesse cenário, base para a gestão das unidades de conservação e das atividades econômicas relacionadas à biodiversidade.

Mas, para que tenha o impacto necessário é preciso garantir excelência no desenho amostral, na coleta de dados, na gestão de dados e informações, considerando diversas escalas espaciais e de organização da sociedade, assim como as condições para sua continuidade no tempo. Apresentamos a estratégia integrada de monitoramento da biodiversidade marinha com foco nas unidades de conservação federais e pescarias que mais afetam as espécies ameaçadas, em que se articulam as ações e necessidades das unidades de conservação, de diversos processos institucionais, assim como o vasto conjunto de instituições que atuam nos territórios marinhos-costeiros.

# A ESTRATÉGIA INTEGRADA

A elaboração de uma estratégia integrada de monitoramento da biodiversidade marinha é compromisso assumido pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo ICMBio quando da proposição e negociação do projeto Áreas Marinhas Protegidas – GEF Mar (Quadro 1). A proposta inicial era articular iniciativas de monitoramento de várias instituições públicas e parceiros para todo o ambiente marinho costeiro. O recorte foi reduzido, no momento de implementação do projeto, por conta do fim de programas sistemáticos de monitoramento da atividade pesqueira, que até 2008/2009 haviam sido conduzidos pelo IBAMA, com dotação orçamentária específica. A indefinição quanto às novas estratégias a serem adotadas pelas instituições que assumiram a agenda<sup>1</sup> levaram o projeto a focar a proposta na atuação do ICMBio e suas parcerias, já bastante extensa e complexa.

As responsabilidades do ICMBio em relação ao ordenamento da pesca nas unidades de conservação federais permaneceram as mesmas durante todo esse período de muitas transições (Lei nº 13.502/2017<sup>2</sup> revogada pela Lei nº 13.844/2019; e, Decreto nº 9.667 /2019) e inclui ainda a proposição e avaliação da efetividade de ações de conservação para espécies ameaçadas de extinção, como tartarugas, cetáceos, diversas espécies de tubarões e raias, dentre outros, nos ecossistemas marinhos.

---

<sup>1</sup> Considerando como ponto de partida o ano de 2000, primeiramente o Departamento de Pesca e Aquicultura no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em 2003 Secretaria Especial de Pesca (SEAP), a partir de 2009 o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Em 2015 até 2018 quem assumiu foi o MAPA, em gestão compartilhada com o MMA, que tem o IBAMA e o ICMBio como braços executores. Em 2019, a gestão pesqueira é integralmente de responsabilidade do MAPA, mas o ICMBio mantém suas responsabilidades em relação às UCs federais e, com o MMA, em relação às espécies ameaçadas.

<sup>2</sup> Ou ‘competências’, no jargão do serviço público.

#### Quadro 1. O Projeto de Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas – GEF Mar

O Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas – GEF Mar é um projeto do Governo Federal e recursos do *Global Environmental Facilities* (GEF), gerido pelo Banco Mundial, foi criado e é implementado em parceria com instituições privadas e da sociedade civil. Foi instituído pela Portaria do MMA nº349/2014, tendo como principal objetivo promover a conservação da biodiversidade marinha e costeira, através da conservação da biodiversidade e aumento das áreas marinhas protegidas.

Componente 3 do Projeto GEF Mar – “Monitoramento e Avaliação”, prevê a elaboração de desenho de um sistema integrado, com estabelecimento de linha de base e monitoramento de indicadores a partir de elementos chave da biodiversidade e da saúde ambiental, seja das áreas protegidas individualmente seja do sistema como um todo, no longo prazo. Tais esforços visam incentivar e promover o monitoramento voltado para espécies ameaçadas, para o uso sustentável do recurso e gerando informações que possam subsidiar outras iniciativas.

Mesmo neste recorte – unidades de conservação federais e espécies ameaçadas – são muitas as iniciativas de monitoramento atuais ou encerradas, com dados acumulados, mas não necessariamente disponibilizados à sociedade de maneira ordenada, oriundos de ações realizadas por universidades, órgãos ambientais, organizações não governamentais e mais atualmente pelas próprias comunidades de pescadores, em ações de automonitoramento. Essas iniciativas valem-se de recursos públicos, de projetos com diferentes fontes de financiamento, ou ainda de recursos oriundos do licenciamento ambiental. Em muitos dos casos não se tem garantia ou perspectiva de continuidade, o que é um problema cotidiano e desafiador para programas de monitoramento, que por definição deveriam gerar informações por décadas.

Este conjunto de iniciativas requer uma articulação que promova otimização de esforços, continuidade e qualidade, boa gestão de dados, fluxo de informações, produtos adequados a todos os envolvidos, e ainda mecanismos que garantam a manutenção de séries temporais e a complementação de lacunas importantes.

A estratégia integrada aqui apresentada corresponde ao Subprograma Marinho e Costeiro do Programa Monitora – Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (Figura 1), que vem sendo consolidado nos últimos 10 anos (ICMBio, 2018c), tem-se uma visão geral da estrutura, articulações e perspectivas do Programa.

Com essa estratégia esperamos mostrar e ampliar a sinergia entre as iniciativas, assim como organizar questões estratégicas e transversais, tais como política de dados, principais produtos a serem elaborados e capacitação dos envolvidos. Estes são pontos chave no eixo monitoramento da biodiversidade, para que a sociedade brasileira desfrute de ações de conservação e manejo dos recursos naturais bem planejadas, executadas e debatidas.

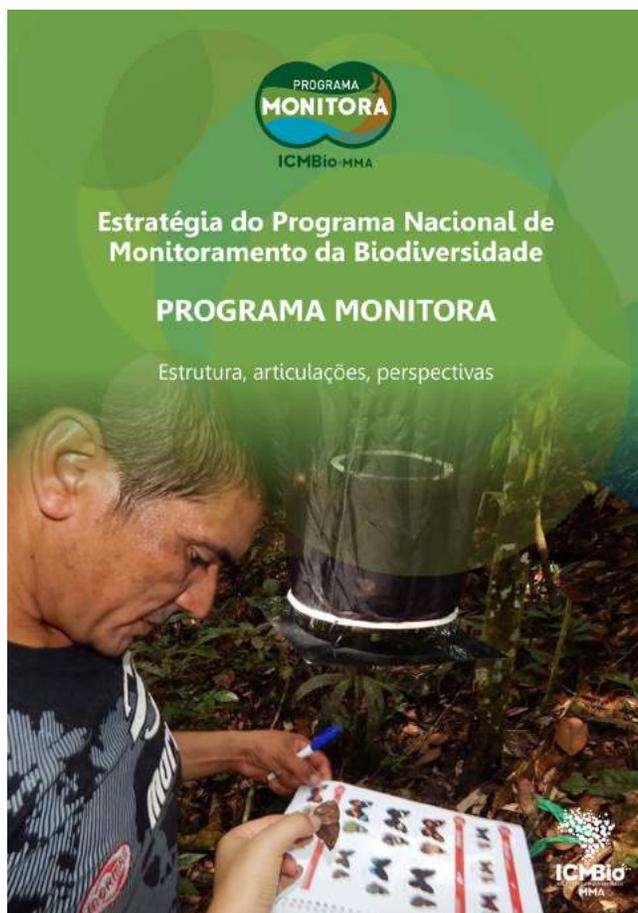


Figura 1. Imagem da capa da publicação da Estratégia do Programa Monitora (ICMBio, 2018c).



# CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE MARINHO-COSTEIRO BRASILEIRO

## Distribuição geográfica

De acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, de 1982, que embasou a Lei nº8617/1993, a faixa que vai da linha de costa até 12 milhas náuticas (aproximadamente 22 km) corresponde ao chamado Mar Territorial, de soberania brasileira. Na faixa de 12 a 24 milhas náuticas distantes da costa é a zona contígua, uma região cujo propósito é evitar ou reprimir infrações.

A faixa entre essas 12 até 200 milhas náuticas distantes da costa é denominada Zona Econômica Exclusiva (ZEE), onde o Brasil tem direitos de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais vivos ou não vivos. A ampla extensão da costa brasileira, superior a 8.500 km, implica em diferentes condições climáticas e ambientais, resultando em grande diversidade de ecossistemas costeiros e marinhos. A costa brasileira é comumente dividida em quatro regiões distintas, considerando suas características oceanográficas, biológicas e tipo de substrato predominante (Tabela 1): (i) Região Norte (foz do rio Oiapoque à foz do rio Parnaíba); (ii) Região Nordeste (foz do rio Parnaíba à Salvador); (iii) Região Central ou Leste (Salvador ao Cabo de São Tomé); e, (iv) Região Sudeste-Sul (Cabo de São Tomé ao Chuí). Os quatro Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, que atuam regionalmente com a biodiversidade marinha, correspondendo a essa divisão (CEPNOR, CEPENE, CEPESUL e o TAMAR, Figura 2). Os Centros TAMAR, CEMAVE e CMA são dedicados, no âmbito nacional, à conservação de tartarugas marinhas, aves e mamíferos aquáticos, respectivamente, atuando de forma articulada aos demais.



Figura 2. Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio que atuam nas diferentes regiões costeiras do Brasil, no subprograma Marinho e Costeiro do Monitora.

Tabela 1. Resumo das principais características de cada região. Fonte: adaptado de REVIZEE (2006).

Regiões	Limite norte	Limite sul	Extensão linha de costa (km)*	Área (Km <sup>2</sup> )	Profundidades variação (m)	Principais ambientes	Principais vetores de pressão
Norte	Rio Oiapoque	Rio Parnaíba	1.400	488.000	10 a 4.200	Golfão Marajó e Maranhense Estuários Campos de dunas Manguezais Complexos recifais Deltas e grandes rios Cadeias de montanhas submarinas Bacias abissais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensa urbanização costeira.</li> <li>• Bacias hidrográficas que chegam ao litoral bastante impactadas.</li> <li>• Pesca artesanal e pesca industrial pouco ordenadas.</li> <li>• Exploração de petróleo, com toda a infraestrutura associada.</li> <li>• Turismo intenso e desordenado.</li> <li>• Espécies exóticas.</li> <li>• Aquicultura.</li> <li>• Pressão antrópica crescente sobre ambientes costeiros ainda bem conservados, como os manguezais.</li> </ul>
Nordeste	Rio Parnaíba	Salvador	2.000	1.450.000	10 a 5.000	Deltas e grandes rios Barreira de recifes Atóis e arquipélagos Ilhas oceânicas Bancos oceânicos rasos	
Central ou Leste	Salvador	Cabo de São Tomé	1.100	800.000	10 a 5.000	Cadeias de montanhas submarinas Bancos submersos Ilhas oceânicas e costeiras Restingas, campos de dunas, estuários e baías	
Sudeste-Sul	Cabo de São Tomé	Chuí	2.000	700.000	10 a 4.000	Restingas Campos de dunas Delta do rio Paraíba Estuários e baías Ilhas Lagoas costeiras	

\* Medidas retilíneas aproximadas que não levam em conta as indentações e recortes da linha de costa

## Biodiversidade marinha

Biodiversidade é comumente definida como a diversidade dos sistemas ecológicos e de todos os seres vivos neles presentes, em termos taxonômicos, filogenéticos e/ou funcionais. Regiões marinhas e costeiras constituem mais de 70% da superfície da Terra (Eakins & Sharman, 2010), compreendendo ecossistemas diversos, como oceanos, praias, ilhas, ambientes recifais, estuários e manguezais.

Essa ampla biodiversidade marinha e costeira abrange desde microrganismos até grandes invertebrados e vertebrados. Cada um desses organismos possui um papel no funcionamento dos ecossistemas marinhos e costeiros, tais como na produtividade e ciclagem de nutrientes.

A biodiversidade das áreas costeiras e marinhas brasileiras ainda é pouco conhecida. O relatório “Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil” (MMA, 2010) estimou em pouco mais de 1.300 as espécies inventariadas para os invertebrados bentônicos, entre 750 e 1209 as espécies de peixes (já no processo de avaliação do estado de conservação das espécies da fauna foram considerados 1.347 táxons de peixes, cartilaginosos ou ósseos, no ambiente marinho), cerca de 59 espécies de mamíferos, e mais de 100 espécies de aves associadas aos sistemas costeiros e marinhos. Das sete espécies de tartarugas marinhas conhecidas no mundo, cinco são encontradas na costa brasileira, e têm praias e ilhas oceânicas como importantes locais para desova e abrigo. Das mais de 20 espécies de corais recifais que ocorrem no Brasil (entre as 350 espécies registradas no mundo), oito são endêmicas, ou seja, exclusivamente brasileiras. Os manguezais brasileiros se destacam no contexto internacional – correspondem à mais extensa faixa contínua de manguezais protegidos do mundo, na região Norte, destacando-se também por sua produtividade e importância socioeconômica, como na produção de caranguejos e mariscos, atividades mais importantes para as famílias extrativistas nas unidades de conservação litorâneas – estima-se que esse ecossistema contribui com cerca de 50% da produção total da pesca artesanal (ICMBio, 2018a).

Como parte dos compromissos assumidos pelo país na Convenção da Diversidade Biológica, o Brasil faz periodicamente a avaliação do estado de conservação das espécies de fauna e flora. Entre 2009 e 2014 o ICMBio coordenou o processo abrangente de avaliação, que contemplou análise de vertebrados e um conjunto selecionado de invertebrados, incluindo importantes grupos marinhos, com base no método consagrado da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Foram avaliados 2.178 táxons marinhos, e destes 160 foram classificados como ameaçados de extinção (Tabela 2), a lista completa das espécies ameaçadas e os dados que levaram a tal classificação encontram-se no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018b).

Tabela 2. Táxons marinhos ameaçados. Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN e Vulneráveis - VU (ICMBio, 2018b)

Grupo taxonômico	Nome popular	Categoria de ameaça			Total
		CR	EN	VU	
Mammalia	Mamíferos	2	4	2	8
Aves	Aves	7	8	5	20
Reptilia	Répteis (Ex. tartarugas)	2	2	1	5
Actinopterygii	Peixes ósseos	7	6	30	43
Elasmobranchii	Peixes cartilagosos (Ex. tubarões e arraias)	27	8	19	54
Myxini	Peixes bruxa	-	-	1	1
Echinodermata	Equinodermos (Ex. ouriços e estrelas-do-mar)	1	1	8	10
Crustacea	Crustáceos (Ex. caranguejos)	1	1	-	2
Mollusca	Moluscos (Ex. vieiras)	3	1	2	6
Outros invertebrados (Brachiopoda, Enteropneusta)		1	1	-	2
Annelida	Anelídeos	-	1	1	2
Cnidaria	Cnidários (Ex. corais)	-	2	2	4
Porifera	Poríferos (esponjas do mar)	-	-	3	3
<b>Total</b>		<b>51</b>	<b>35</b>	<b>74</b>	<b>160</b>

## Pressões antrópicas

A sempre crescente demanda pelos recursos pesqueiros junto às falhas no ordenamento e na gestão da pesca, tanto industrial como artesanal, como a falta de estatística pesqueira em escala nacional e fomentos e incentivos desvinculados de estimativas de estoques, configuram-se como grave



ameaça à biodiversidade marinha (WWF, 2018). A escalada da ameaça global à biodiversidade marinha e costeira, e conseqüentemente aos serviços ecossistêmicos, é resultado do somatório e sinergia entre pressões diversas, relacionadas a diferentes atividades antrópicas (Worm *et al.*, 2006), como poluição associada a atividades industriais e áreas urbanas, pressão da pesca industrial e artesanal com artefatos e embarcações cada vez mais possantes, e os grandes impactos das mudanças climáticas sobre os processos ecológicos nos oceanos, decorrentes de aumento de temperatura e aumento da concentração de ácido carbônico (Tabela 3). Tais pressões alteram as características físicas (por exemplo, temperatura, circulação e estratificação), químicas (por exemplo, pH, salinidade, ciclo dos nutrientes e concentração de oxigênio) e biológicas (por exemplo, causando o declínio populacional e limitando a área de ocorrência de diversas espécies) do ambiente, acarretando em um aceleração no processo de extinção de espécies (Ceballos *et al.*, 2015).

Tratando de ecossistemas específicos, tem-se o aquecimento global como uma das maiores ameaças à saúde dos recifes de corais, que são ecossistemas com destacada biodiversidade. A importância dos recifes reflete-se também na sócio economia: estima-se que mais de 500 milhões de pessoas em todo o mundo dependam dos recifes de coral, fornecendo um valor global de 375 bilhões de dólares em bens e serviços como estoques pesqueiros, turismo e proteção tanto costeira como da biodiversidade marinha (Wilkinson, 2002). No entanto, por meio de modelagens com base em projeções de aquecimento global, estima-se que 75 a 90% dos corais irão sofrer com o branqueamento até 2070 (Hooidonk *et al.*, 2014, 2016), colapsando dessa forma a biodiversidade marinha associada e prejudicando as milhões de pessoas que dependem desse ecossistema.

Os manguezais são ecossistemas essenciais para manutenção da biodiversidade e para os seres humanos. Em termos globais, as maiores ameaças a essas formações são a perda de habitat através do desenvolvimento costeiro, aquicultura e exploração de madeira e combustíveis. De acordo com a lista vermelha da IUCN, 40% das espécies dos manguezais estão dentro de alguma categoria de ameaça de extinção. Por meio de valoração, estima-se em cerca de 1,6 bilhões de dólares por ano os serviços ecossistêmicos providos pelas florestas de mangue, beneficiando toda a sociedade (Polidoro *et al.*, 2010). Cerca de 25% dos manguezais brasileiros foram destruídos desde o começo do século 20, sendo as regiões Nordeste e Sudeste as mais afetadas (ICMBio, 2018a). Cerca de um milhão de hectares de mangues, 87% dos mangues brasileiros, estão dentro de UC, sendo 198 mil ha em UC de proteção integral e 811 mil ha em UC de uso sustentável (ICMBio, 2018a).

Tabela 3. Principais impactos e pressões sobre a biodiversidade marinha no mundo. Fonte: Adaptado de Eastwood *et al.* (2007).

Impacto específico	Tipo de pressão	Fontes de impacto
Perda e modificação do habitat	Abrasão; assoreamento; obstrução; pisoteamento; sufocamento.	Aquacultura; construções permanentes; descarga de sedimentos; dragagem; emissários; estruturas artificiais; pesca; represamento de água doce; transporte marítimo; uso recreacional.
Distúrbios não físicos	Ruídos; visual.	Poluição luminosa; transporte marítimo; uso recreacional.
Contaminação tóxica	Introdução de radionuclídeos, de compostos sintéticos e não sintéticos.	Anti-incrustante; atividade de petróleo e gás offshore; indústria de energia nuclear; pesticidas; resíduos sólidos.
Alterações físicas ou químicas da água	Enriquecimento de nutrientes; mudanças no regime termal, de turbidez e de salinidade; zonas hipóxicas ou anóxicas.	Aquacultura; atividade de petróleo e gás, dragagem; emissários; escoamento agrícola; escoamento de água doce; represamento de água doce; usinas de energia.
Distúrbios biológicos	Acúmulo, entrelaçamento e ingestão de plástico; eutrofização; extração de espécies; floração de algas nocivas; introdução de espécies não nativas e translocação; introdução de patógenos microbianos.	Aquacultura; aquarismo; água de lastro; transporte marítimo; emissários; escoamento agrícola; pesca; resíduos sólidos.
Mudanças climáticas	Acidificação dos oceanos; alteração na estratificação da coluna de água e circulação dos oceanos; aumento da temperatura de águas superficiais; derretimento das calotas polares e aumento do nível do mar.	Efeito estufa e aquecimento global; queima de combustíveis fósseis.

Na costa brasileira, os principais vetores de ameaça às espécies relacionam-se também à destruição e degradação dos habitats, à pesca desordenada e crescente, com impactos sobre as espécies alvo e também daquelas sujeitas à pesca incidental (ICMBio, 2018b), e a um conjunto de fatores como poluição, transporte marítimo, expansão urbana, atividades ligadas ao turismo, introdução de espécies exóticas e mineração (Figura 3).

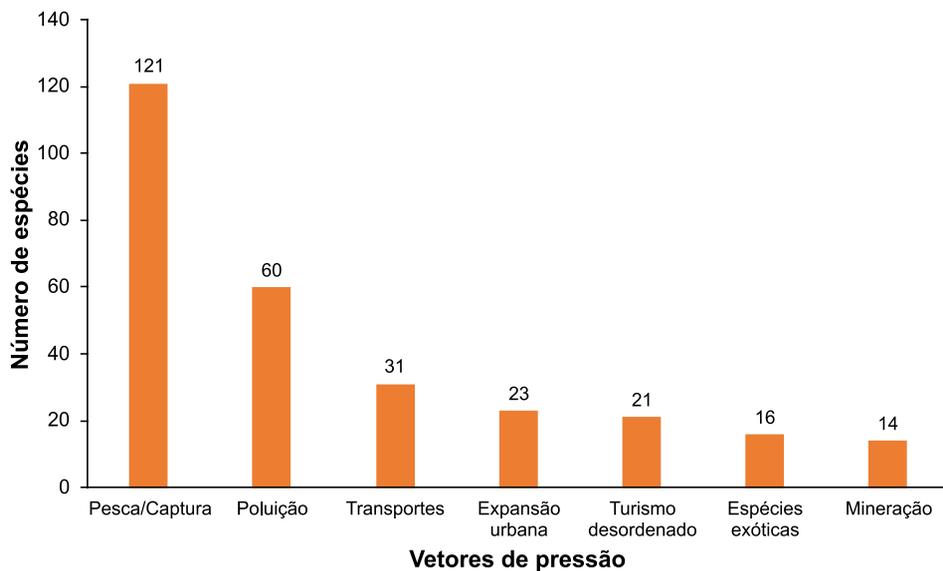


Figura 3. Principais vetores de ameaça às espécies da fauna marinha brasileira, considerando frequência das espécies afetadas por cada uma conforme o processo de avaliação do estado de conservação das espécies (ICMBio, 2018b).



# ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO NOS ECOSISTEMAS MARINHOS-COSTEIROS

As estratégias para lidar com o desafio da perda de biodiversidade são muitas, e se dão em contexto territorial e em sistemas socioambientais complexos. Tratamos aqui das mais relacionadas com a ação direta do ICMBio, especialmente no que se refere a unidades de conservação, ações de manejo e de conservação para espécies ameaçadas e manifestações no licenciamento ambiental.

Estas estratégias e os conhecimentos necessários para implementá-las ou avaliar sua efetividade são apresentadas de modo articulado no Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do ICMBio – PEP 2018-2021 (ICMBio, 2018d). Em escala nacional, considerando os biomas, foram identificadas as principais ameaças aos ecossistemas e espécies, como a pesca excessiva e destrutiva nos ecossistemas marinhos-costeiros. Além das ameaças diretas, existem oportunidades de atuação em prol da conservação e do manejo sustentável ou fatores que contribuem para agravar ainda mais o impacto antrópico, tais como falta de planejamento e de alternativas ao desenvolvimento sustentável, a lacuna de informações estatísticas e para ordenamento que pode impactar diretamente na exploração dos recursos pesqueiros, além da necessidade de maior integração na análise de empreendimentos, ponto de atenção no caso do licenciamento ambiental (Figura 4).

A esse modelo ligam-se estratégias que visam reduzir as ameaças, recuperar os habitats e populações de espécies ou ampliar a sinergia entre os fatores contribuintes positivos. São exemplos de estratégias o investimento na gestão pesqueira baseada na sustentabilidade, a ampliação da rede de áreas protegidas, a gestão do conhecimento para aprimorar a manifestação no licenciamento ambiental e no planejamento territorial, a divulgação da importância dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade à sociedade, dentre outros. O Programa Monitora articula-se claramente com o Plano de Pesquisa, pois subsidia as várias estratégias com informações sobre os alvos de monitoramento e suas questões locais, regionais e nacionais para o manejo e conservação das espécies, assim como a efetividade das UCs.

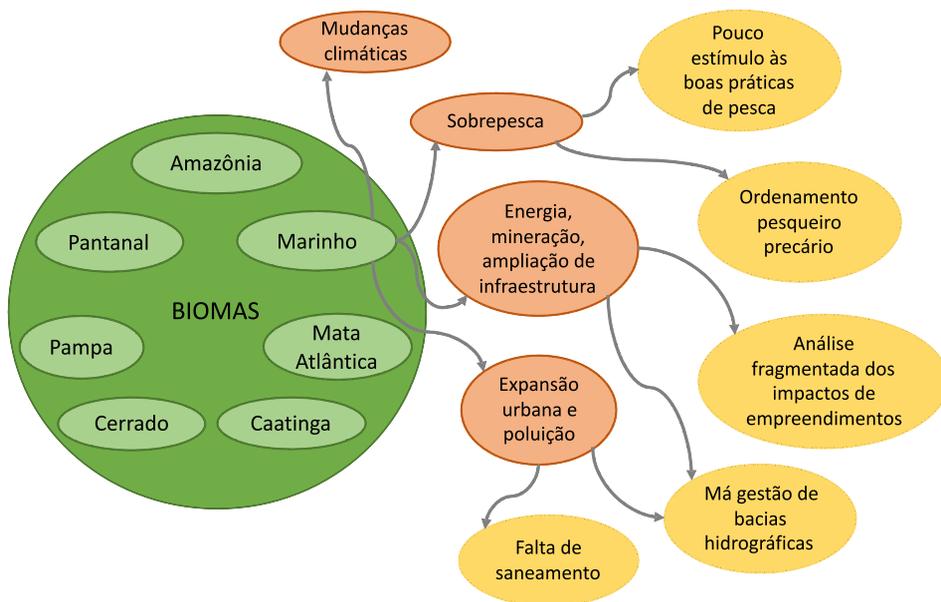


Figura 4. Modelo conceitual simplificado do Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do ICMBio, com identificação dos alvos de conservação e principais ameaças diretas e fatores contribuintes, Fonte: adaptado de ICMBio (2018d).

## Áreas marinhas e costeiras protegidas

Globalmente, apenas 13,2% dos oceanos (55 milhões de km<sup>2</sup>) encontram-se ainda razoavelmente prístinos, com menores impactos humanos. Somente 4,9% dessas regiões estão em áreas protegidas (Jones *et al.*, 2018). No Brasil, as áreas marinhas e costeiras protegidas correspondem a diferentes categorias de manejo e regimes jurídicos, em que se destacam as unidades de conservação.

Atualmente, 26% da zona costeira e marinha brasileira está protegida na forma de unidades de conservação, com um total de 184 UCs, das quais 70 são de esfera federal, 80 estaduais e 34 municipais<sup>3</sup>. Considerando o tipo de

<sup>3</sup> <http://mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs.html> (Último acesso: fevereiro de 2019).



uso, 77 UCs são de proteção integral e 107 UCs de uso sustentável, totalizando uma área de aproximadamente 963 mil km<sup>2</sup>. As reservas extrativistas federais, que correspondem à categoria mais frequente no ambiente marinho nessa esfera de gestão, abrigam cerca de 48 mil famílias beneficiárias<sup>4</sup>, ou seja, com direitos em relação a esses territórios e ao uso dos recursos naturais, mas vinculados à sustentabilidade. Destacam-se também as áreas de proteção ambiental (APA), bastante extensas, em que o ordenamento pesqueiro e do uso coletivo dos recursos se impõem – no litoral e no mar as áreas são da União e portanto passíveis de ordenamento que visa ao uso coletivo em diálogo com estratégias de conservação, tais como áreas de exclusão de pesca com que se busca promover a recuperação de estoques e proteção de ambientes mais sensíveis (também chamadas de ACRES – áreas de conservação e recuperação de espécies).

## **Proteção das espécies ameaçadas: Planos de Ação Nacionais para Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN)**

Em um país megadiverso e de dimensões continentais é fundamental priorizar as ações de conservação, focando nas medidas potencialmente mais efetivas para conservar ou reverter a degradação ambiental ou colapso populacional de componentes chave, assim como promover a articulação dos diversos atores e instituições que atuam na agenda.

Os PAN – Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção são instrumentos de gestão que estabelecem, de forma participativa, as ações prioritárias para a conservação de espécies ameaçadas, que para fins de planejamento podem ser agrupadas por critérios taxonômicos, territoriais, por vetores de ameaça, dentre outros. O ICMBio coordena a elaboração e implementação dos PAN para a fauna<sup>5</sup>, estando a flora sob a responsabilidade do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

---

<sup>4</sup> <http://qv.icmbio.gov.br> – painel de gestão do ICMBio, em Ações socioambientais.

<sup>5</sup> <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional>



Para as espécies marinhas, já foram elaborados 10 PAN que abarcam 86% das 160 espécies ameaçadas. Em seu conjunto, priorizam ações relacionadas a gestão pesqueira, prevenção, controle e erradicação de espécies invasoras, criação e implementação de áreas protegidas, turismo, mitigação de impactos de empreendimento, dentre outras temáticas.

## Ordenamento pesqueiro e uso dos recursos

Desde 2017 o ICMBio vem se organizando para lidar de forma abrangente com os desafios da gestão pesqueira nas unidades de conservação federais, tendo em vista a precariedade das informações geradas na escala nacional e o previsto no SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). O ordenamento e o uso do recurso estão atrelados às responsabilidades do Instituto, o que inclui componentes ambientais e sociais relacionados à atividade, que por sua vez devem estar associados aos instrumentos de gestão e aos vários espaços de governança. Com o compromisso legal e ético com a sustentabilidade, há o entendimento de que a viabilização do uso desses recursos deve estar atrelada à avaliação de seu impacto, o que precisa estar então vinculado a um programa de monitoramento da biodiversidade.

Algumas espécies ameaçadas, que possuem importância social e econômica, podem ter seu uso autorizado pelo Ministério do Meio Ambiente desde que estudos comprovem que o manejo sustentável é uma alternativa adequada para a conservação da espécie, publicando ato específico (Portaria MMA nº 73/2018).

O reconhecimento da possibilidade de uso de cada espécie ameaçada depende de avaliação específica, conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente, em articulação com o ICMBio e com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, podendo ser realizada consulta a especialistas para esta finalidade.

No caso de Reservas Extrativistas e Reservas de Desenvolvimento Sustentável federais, a autorização mencionada acima é de responsabilidade do Instituto Chico Mendes, observando o plano de manejo da unidade, nos termos dos artigos 18 e 20, da Lei nº 9.985/2000.

Existe uma clara necessidade de dados consistentes de monitoramento, assim como de pesquisa, relacionados à pesca e às medidas de conservação, de modo a atender e permitir a continuidade das atividades de importância socioeconômica, dentro de um escopo de manejo para a conservação em geral e para a recuperação das populações de espécies ameaçadas.

## Licenciamento ambiental

O ambiente marinho costeiro abriga grande número de empreendimentos de grande porte, tais como portos e plataformas de exploração de petróleo e gás, que requerem a elaboração de estudos ambientais e a execução de medidas visando à redução, mitigação e/ou compensação dos impactos e danos ambientais e sociais.

O Artigo 14 da Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB propõe o estabelecimento de procedimentos adequados para minimizar efeitos negativos de atividades sobre a diversidade biológica, por meio da promoção da geração de informação e estímulo à adoção de providências para possíveis situações de perigo à diversidade biológica. O Brasil se destaca entre numerosos países na implementação progressiva de políticas públicas em relação à avaliação de impactos ambientais e minimização de impactos negativos. O licenciamento ambiental é um instrumento de gestão complexo, previsto na legislação, com grande potencial de promover maior equilíbrio entre as atividades econômicas, a conservação do meio ambiente e os direitos das populações humanas diretamente afetadas, assim como segurança jurídica para setores estratégicos da economia.

Nos ambientes marinhos esse processo está bastante adiantado em relação ao restante do país, inclusive pela longevidade de diversos programas de monitoramento e de conservação relacionados a grandes empreendimentos e pela boa gestão de dados, que permite análises integradas e a elaboração de medidas consistentes de conservação. Como exemplo, citamos o Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas (Sforza, Marcondes e Pizetta, 2017), elaborado pelo TAMAR/ICMBio, com base em décadas de monitoramento das tartarugas, e de proposição e avaliação de medidas de conservação e mitigação de danos. Quanto ao monitoramento da biodiversidade marinha, no âmbito do licenciamento ambiental, há programas robustos como o PMP – Projeto de Monitoramento de Praias<sup>6</sup>, o PMAP – Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira e o PMC – Projeto de Monitoramento de Cetáceos.

---

<sup>6</sup> <http://www.icmbio.gov.br/cma/o-que-fazemos/licenciamento-normativas/pmp.html>

## Envolvimento da sociedade na conservação – governança

Governança é definida pela IUCN como “a interação entre estruturas, processos e tradições, que determina como o poder e as responsabilidades são exercidos, como decisões são tomadas e quem toma as decisões”. O envolvimento da sociedade na conservação da biodiversidade é importante para possibilitar que diferentes escalas de atuação e tomada de decisão (local, regional, nacional e internacional) estejam em diálogo, o que facilita a construção, adaptação e manutenção de instrumentos e políticas adequadas as realidades, e propicia uma governança “mais apropriada, mais eficiente, mais equitativa, e a melhoria de processos e funções da gestão” (Armitage, Berkes e Doubleday, 2007). Os arranjos de gestão podem assumir diferentes gradações, desde formas que envolvem a sociedade apenas para consulta em etapas pontuais, até aquelas em que a participação tem poder de decisão e responsabilidade sobre a gestão dos recursos naturais.

O ICMBio possui estratégias para ampliar a participação social na gestão das unidades de conservação e para ampliar a importância das UCs e da conservação da biodiversidade no desenvolvimento científico e tecnológico nacional. Diversos espaços de governança são formalmente instituídos e existem diversos arranjos locais, regionais, nacionais e internacionais para a gestão das UCs e conservação da biodiversidade. O investimento em ações de pesquisa e monitoramento da biodiversidade desperta grande interesse público e, por isso, contribui fortemente com o alcance do objetivo estratégico de envolvimento da sociedade na gestão da biodiversidade, contribuindo para uma melhor compreensão do que são os espaços protegidos, sua importância e seus desafios.

O monitoramento participativo é uma das estratégias de envolvimento da sociedade da qual fazem parte diversos atores (voluntários, estagiários, monitores, bolsistas, pesquisadores) e instituições governamentais e não governamentais (Constantino e Cruz, 2016). Para que tenha êxito, ações de mobilização social, articulação entre atores e instituições, capacitação, estabelecimento e manutenção de redes de colaboração, desenvolvimento de pesquisa científica associada ao monitoramento e captação de recursos financeiros devem ser continuamente executadas.

# O PROGRAMA MONITORA – PROGRAMA NACIONAL DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE DO ICMBio

Em diálogo com todo esse contexto, o Programa Monitora vem sendo construído em um longo e complexo processo que conta com a participação de centenas de pessoas e instituições, incluindo pesquisadores, gestores de áreas protegidas, lideranças comunitárias, pescadores, dentre outros, de acordo com as diretrizes apresentadas no Quadro 2 e Figura 5. Trata-se de um programa institucional continuado, de longa duração, voltado ao monitoramento do estado da biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, como subsídio à avaliação da efetividade de conservação do sistema de unidades de conservação, à adaptação às mudanças climáticas e ao uso e manejo nas unidades de conservação geridas pelo Instituto Chico Mendes, bem como às estratégias de conservação das espécies ameaçadas de extinção em todo o território nacional (formalizado na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2017).

Entre seus pressupostos está a imprescindível adequação à imensa diversidade de contextos ambientais, socioeconômicos e de gestão das UCs nos vários biomas, com a maior simplicidade e articulação possível entre iniciativas e abordagens, assim como a boa gestão de dados, a elaboração de produtos que informem os instrumentos de gestão em várias escalas e a participação social.

O Programa Monitora está subdividido em três subprogramas: Terrestre, Aquático Continental e Marinho e Costeiro, e contém Eixos Transversais, como mostra a Figura 6.

Nos ambientes terrestres, onde se iniciou o desenvolvimento do Programa Monitora, a abordagem foi estruturada a partir de uma primeira pergunta norteadora – “Qual a efetividade das unidades de conservação federais”, à qual vêm sendo adicionadas abordagens que visam subsidiar também o manejo cotidiano das unidades de conservação. O conjunto de dados gerados tem sido utilizado nas estratégias de manejo de recursos naturais e de conservação das espécies ameaçadas, articulando dessa forma iniciativas anteriores e em curso. Tal articulação se dá em termos conceituais e nas estratégias de capacitação, gestão e análise de dados.

## Quadro 2. Instrução Normativa ICMBio nº 03/2017

Art. 4º São diretrizes do Programa Monitora:

I - reorientação gradual das iniciativas de monitoramento da biodiversidade em operação no Instituto Chico Mendes, a partir de um referencial técnico e organizacional comum, com diretrizes e princípios claros, de modo a privilegiar a geração de informações para a gestão das unidades de conservação e a conservação da biodiversidade;

II - promoção ativa da articulação entre ações conduzidas nas unidades de conservação e aquelas promovidas pelos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, visando complementaridade e apoio mútuo, de forma ordenada;

III - formulação, promoção e aprimoramento de programa continuado de capacitação e de apoio à formação dos diversos agentes envolvidos nas iniciativas institucionais de monitoramento da biodiversidade e nas análises dos resultados;

IV - produção de informações acessíveis e adequadas para promover a participação dos agentes sociais locais e para qualificar os processos decisórios relacionados ao uso dos recursos naturais;

V - integração e acoplagem dos bancos de dados e de informações sobre a biodiversidade em plataformas regidas por políticas que favoreçam e estimulem o acesso livre e o intercâmbio informacional;

VI - geração de subsídios técnicos que informem adequadamente aos processos gerenciais voltados à conservação da biodiversidade, dando suporte às decisões de manejo e à construção e aperfeiçoamento de instrumentos de gestão, tais como os acordos de gestão, planos de manejo, planos de ação para espécies ameaçadas, planos de negócios de cadeias produtivas, termos de compromisso, projetos de manejo, entre outros;

VII - integração, quando pertinente, entre alvos, indicadores e/ou protocolos previstos em Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN) e os programas de monitoramento da biodiversidade implantados nas UCs;

VIII - estímulo e reconhecimento da importância do monitoramento participativo, nas várias etapas do Programa, tais como o planejamento, a coleta e análise de dados, a interpretação de resultados e no compartilhamento dos aprendizados; e

IX - fortalecimento do protagonismo das comunidades locais na gestão e no uso sustentável dos recursos naturais, de forma integrada à gestão das UCs.

## Principais características e diretrizes



Figura 5. Esquema simplificado das características e diretrizes do Programa Monitora.

Na consolidação incluem-se desenvolvimento e adequações em desenhos amostrais, esforços de coleta, protocolos de amostragem e padrões de dados, visando à máxima compatibilização e otimização entre os esforços, de modo a gerar informações comparáveis em escala nacional. Ações aparentemente locais podem ser somadas em um esforço nacional de monitoramento, para obtenção de séries temporais com cobertura espacial adequada para gerar subsídios para planos de manejo, acordos de gestão, planos de ação para espécies ameaçadas, planos de negócios de cadeias produtivas, termos de compromisso, entre tantos outros instrumentos.

**PROGRAMA NACIONAL DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE DO INSTITUTO CHICO MENDES – MONITORA**  
INSTRUÇÃO NORMATIVA ICMBio nº 03/2017

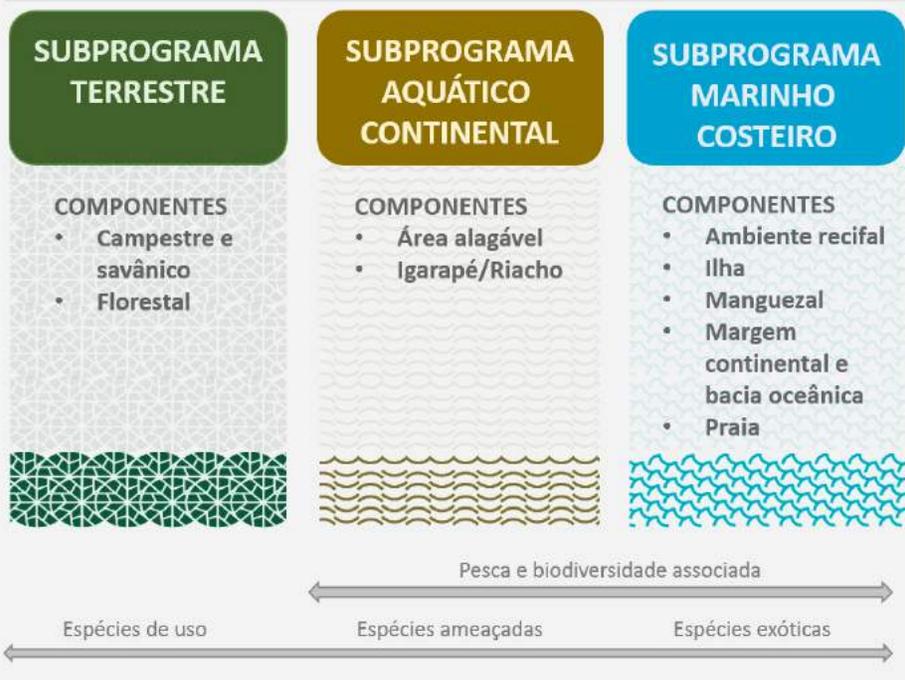


Figura 6. Representação esquemática do Monitora, com os Subprogramas, Componentes e Eixos temáticos transversais. Atualizado em abril de 2019.

# SUBPROGRAMA MARINHO E COSTEIRO

## Histórico de desenvolvimento

Comparativamente, a região litorânea brasileira concentra grande parte dos esforços de longo prazo tanto de pesquisa como de monitoramento e de conservação, de modo que o subprograma Marinho e Costeiro do Programa Monitora vem sendo desenvolvido com base em muita experiência acumulada. Tamanho acúmulo impõe também desafios grandes na articulação do rol de iniciativas: é preciso identificar similaridades, complementaridades e incompatibilidades, sejam elas temáticas, espaciais, temporais, metodológicas, ou ainda nos objetivos e motivações. Este processo de reconhecimento e diálogo tem sido longo e intenso, exigindo diversos estudos, oficinas com múltiplos atores e estabelecimento de uma abordagem que reconheça as especificidades, que viabilize a preservação de séries temporais e arranjos de implementação das iniciativas, mas também uma estruturação que garanta uma atuação consistente e arrojada do ICMBio. Esta estruturação está pautada nos princípios e diretrizes do Programa Monitora (Quadro 2).

O processo é vivo e dinâmico, e novas configurações podem surgir conforme se avança na implementação e reflexão sobre os resultados, e perante inovações e novos contextos (Figura 7).

O primeiro projeto a aportar recursos para o desenvolvimento da estratégia marinha dessa forma abrangente foi o Manguezais do Brasil<sup>7</sup> (GEF Mangue), em que um dos componentes tinha entre seus objetivos o monitoramento da biodiversidade nos manguezais. Foi elaborada a proposta Monitoramento de Manguezais, apelidado de MoMa (Schmidt, 2013), voltado à biodiversidade dos manguezais, com inclusão de vários componentes e protocolos bastante detalhados. Em paralelo, o projeto financiou a proposição de monitoramentos

---

<sup>7</sup> <http://www.icmbio.gov.br/portal/programaseprojetos/107-projeto-manguezais-do-brasil>

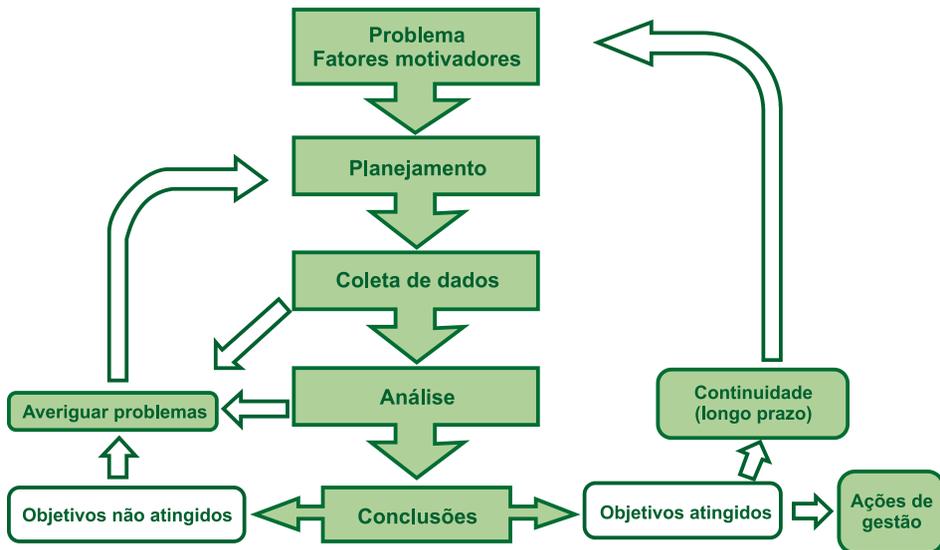


Figura 7. Diagrama geral das principais etapas de execução do Programa Monitora.

relacionados à pesca e esperava-se uma estratégia de monitoramento das espécies ameaçadas, no contexto do PAN Manguezais. Em 2016, fez-se um estudo para integrar as várias linhas de trabalho; com aporte de discussões e construções realizadas ao longo de quatro oficinas multiautorais, resultando no documento “Proposta de Estratégia Integrada de Monitoramento da Biodiversidade de Manguezal em Unidades de Conservação Federais” (Marinelli e Munari, 2016). Este documento traz a articulação conceitual e metodológica dos alvos e indicadores desenhados para avaliar a saúde dos manguezais, o estado das espécies ameaçadas e pescadas e a pesca artesanal, correspondendo ao Componente Manguezais do Subprograma Marinho e Costeiro. Dando continuidade ao processo, foi iniciado em 2014 o Projeto Áreas Marinhas Protegidas<sup>8</sup> (GEF Mar), conforme já discutido previamente (Quadro 1).

No âmbito do fortalecimento da gestão ambiental territorial, o Projeto TerraMar<sup>9</sup>, iniciado em 2016, tem sido importante para apoiar a implementação de medidas de conservação e uso sustentável da biodiversidade marinha e costeira,

<sup>8</sup> <http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/programas-e-projetos/projeto-gef-mar>

<sup>9</sup> <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/projeto-terramar.html>

desenvolver estratégias para a integração de iniciativas de monitoramento da qualidade ambiental e promover capacitações e processos de formação de redes participativas, nas áreas de atuação do Projeto. O TerraMar é uma iniciativa do MMA e do ICMBio, em parceria com o Ministério Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU), da Alemanha, por meio da *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*.

A Figura 8 apresenta as principais variáveis associadas às iniciativas analisadas, que são relacionadas a tendências e estruturas populacionais, comunidades, ameaças, uso dos recursos e cadeias produtivas.

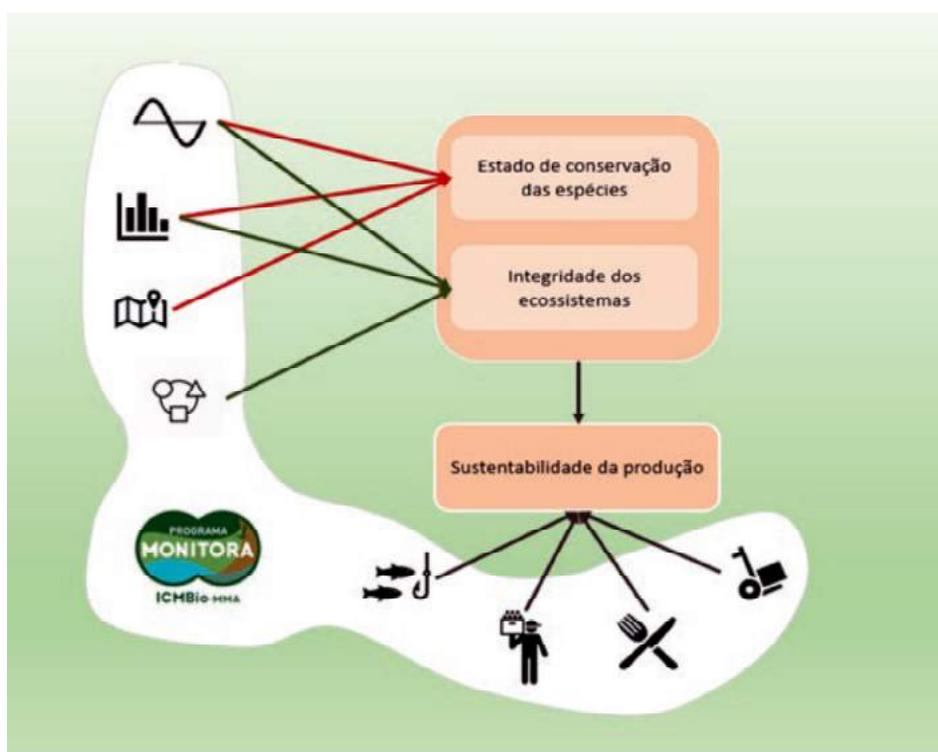


Figura 8. Ilustração dos principais conjuntos de variáveis mensuradas no Subprograma Marinho e Costeiro do Programa Monitora - são variáveis relacionadas a dinâmica e estrutura populacional de espécies, distribuição geográfica, estrutura e dinâmica de comunidade, atividade pesqueira e cadeia produtiva, que juntas geram informações sobre o estado de conservação de espécies e ecossistemas assim como sobre a sustentabilidade da produção a partir dos recursos naturais.

## Principais perguntas a serem respondidas da relação do monitoramento marinho e costeiro com os instrumentos de gestão

O Programa Monitora foi desenhado e vem sendo implementado para subsidiar diversos processos de gestão, como detalhado no item: “O Programa MONITORA – Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio”. Conforme já mencionado nesse item, o processo de monitoramento é um ciclo vivo (Figura 7), em que cada etapa: i) planejamento, ii) coleta, iii) análise e iv) conclusões, é complementar à outra; e visam um melhoramento contínuo da gestão e da conservação.

Quando o ciclo é realizado com qualidade, tem-se dados e informações adequados para as ações de gestão da unidade, assim como subsídios para políticas públicas em diferentes escalas (Figura 9).



Figura 9. Subsídios do Monitora para diferentes instrumentos de gestão em escala local, regional, nacional e internacional.

Na etapa de planejamento são necessárias definições como: as perguntas a serem respondidas (Tabela 4); os alvos de monitoramento; o desenho amostral e os protocolos de coleta de dados. A etapa de coleta de dados envolve

a parte de sensibilização para a coleta de dados, cursos de capacitações do protocolo, e o envolvimento comunitário na coleta. A etapa de análise de dados gera informações para subsidiar a avaliação da biodiversidade atendendo aos usos estabelecidos na definição, assim como averiguar problemas durante o processo, além disso é uma etapa que necessita de sistematização dos dados, levando em consideração a política e gestão de dados conforme a Instrução Normativa ICMBio nº3/2017. Ainda na etapa de análise, as perguntas centrais são avaliadas e respondidas e o conhecimento é gerado a partir de construção coletiva e divulgação junto a públicos específicos e a sociedade em geral. A etapa de elaboração das conclusões é a orientação para aplicação do conhecimento gerado pelo monitoramento na elaboração e revisão de instrumentos de gestão e na definição de ações de gestão das UCs e manejo e conservação da biodiversidade. Nas novas voltas do ciclo vivo de monitoramento (Figura 7), resultados da avaliação da biodiversidade, demandas dos instrumentos de gestão e as ações de gestão/manejo da biodiversidade são referências para aprimorar a proposta de monitoramento. Com maior integração entre o monitoramento e instrumentos de gestão, ambos deverão se fortalecer.

Tabela 4. Principais perguntas que vem sendo respondidas com aporte de dados do Subprograma Marinho e Costeiro do Monitora.

ALVO: PESCA E BIODIVERSIDADE ASSOCIADA		
Perguntas gerais	Detalhamento - perguntas específicas	O que se espera de respostas (análises e variáveis)
1. Quais as características desse alvo na UC?	1.1 Qual a composição de espécies (peixes, crustáceos, etc.) de maior interesse econômico na UC?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação qualitativa e quantitativa da biodiversidade marinha capturada;</li> </ul>
	1.2 Em quais pesqueiros/áreas ocorrem o alvo, com destaque para as espécies ameaçadas, e os períodos de ocorrência?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição espacial das espécies e pescarias;</li> <li>• Sazonalidade (safra de produção);</li> </ul>
	1.3 Quais os critérios, locais de pesca, boas práticas e públicoalvo que devem ser considerados para fundamentar os instrumentos normativos de gestão entre as UCs e as populações tradicionais, de forma participativa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação dos usuários;</li> <li>• Avaliar efetividade de conservação e subsidiar os instrumentos normativos, considerando a necessidade da sustentabilidade ambiental e ocioeconômica das pescarias.</li> <li>• Identificação da cadeia produtiva/Valores - Subprodutos; governança e organização dos pescadores.</li> </ul>

2. Qual o impacto das atividades pesqueiras nesse alvo?	2.1 Qual o impacto que as atividades pesqueiras têm sobre espécies de interesse socioeconômico e/ou ameaçadas e sobre a fauna acompanhante?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação de esforço (CPUE);</li> <li>• Variação da estrutura populacional (biometria);</li> </ul>
	2.2 As populações das espécies alvo e acompanhantes estão reduzindo ao longo dos anos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterização das pescarias;</li> </ul>
	2.3 As populações das espécies acompanhantes (tartarugas, aves e mamíferos) estão reduzindo ao longo dos anos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionamento e caracterização da frota;</li> </ul>
	2.4 Qual o impacto da captura incidental de pescarias com espinhel horizontal de superfície sobre tartarugas, aves e mamíferos marinhos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação qualitativa e quantitativa da biodiversidade marinha impactada pelas pescarias;</li> </ul>
	2.5 Qual o nível de interação negativa de espécies de tartarugas, aves e mamíferos marinhos nas pescarias?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição espacial das espécies e pescarias.</li> <li>• Identificação de indivíduos encalhados em consequência da interação da pesca</li> </ul>
3. Como mitigar?	3.1 Como adequar as artes de pesca e dispositivos tecnológicos para melhorar a seletividade em pescarias artesanais?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação, teste e avaliação da eficiência das medidas mitigadoras e de ordenamento através da adequação de petrechos;</li> </ul>
	3.2 O período de defeso está adequado?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de dispositivos tecnológicos.</li> </ul>
	3.3 Como subsidiar os instrumentos normativos de gestão?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise das respostas anteriores.</li> </ul>
<b>ALVO: AVES MARINHAS E AVES LIMÍCOLAS MIGRATÓRIAS</b>		
<b>Perguntas gerais</b>	<b>Detalhamento - perguntas específicas</b>	<b>O que se espera de respostas (análises e variáveis)</b>
1. Como o tamanho das populações desse alvo varia ao longo dos anos?	1.1 Como parâmetros demográficos e populacionais têm variado para as aves que são alvo do monitoramento nos últimos anos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação quantitativa da avifauna marinha: número de indivíduos maduros, número de ninhos</li> <li>• Avaliação qualitativa e quantitativa das populações de aves limícolas migratórias: abundância espécie específica, riqueza de espécies, distribuição espacial</li> </ul>

2. Como as aves marinhas ameaçadas utilizam os diferentes ambientes marinhos e costeiros da UC?	2.1 Como o uso dos ambientes disponíveis nas áreas protegidas têm variado para as aves marinhas alvo do monitoramento nos últimos anos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação qualitativa e quantitativa e variação temporal.</li> <li>• Espacialização dos registros de recuperação de anilhas, de rastreamento e de registros em censos.</li> <li>• Distância dos locais de anilhamentos, áreas prioritárias de ocupação obtidas através dos rastreamentos.</li> </ul>
3. Qual o impacto das espécies exóticas invasoras sobre a reprodução das aves marinhas em ilhas?	3.1. Como se distribuem e qual o tamanho das populações das espécies exóticas invasoras que tem afetado as aves marinhas em ilhas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de predação sobre os ninhos de aves marinhas;</li> </ul>
	3.2. A sobrevivência ou o sucesso reprodutivo das espécies de aves marinhas alvo do monitoramento tem sido afetado pelas espécies exóticas invasoras em ilhas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição espacial das espécies exóticas invasoras;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho populacional das espécies exóticas invasoras;</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuição das aves marinhas para a dieta de espécies exóticas invasoras.</li> </ul>

### ALVO: TARTARUGAS MARINHAS

Perguntas gerais	Detalhamento - perguntas específicas	O que se espera de respostas (análises e variáveis)
1. Como é a atividade de reprodução desse alvo na UC?	1.1 Quais os locais e períodos de desova desse alvo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento dos principais sítios de desova;</li> <li>• Identificação de pontos de desova na UC durante o ano.</li> </ul>
	1.2 Como a variação do número de ninhos e ou de desovas de tartarugas varia ao longo dos anos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação quantitativa do número de ninhos.</li> </ul>
	1.3 Como a atividade reprodutiva vem sendo afetada pela ocupação humana e/ou outras atividades antrópicas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação das espécies de ocorrência local.</li> </ul>
2. Como o tamanho das populações desse alvo varia ao longo dos anos?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento dos sítios de desova, áreas de alimentação e repouso.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapeamento da perda de área de desovas, doenças e perda de ninhos.</li> </ul>

## GESTÃO DA UNIDADE

Perguntas gerais	Detalhamento - perguntas específicas	O que se espera de respostas (análises e variáveis)
1. Quais os impactos na biodiversidade causados por empreendimentos em área marinho costeira?	1.1 Onde ocorrem espécies de forte interesse social? 1.2 Qual dessas espécies seriam impactadas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variação do número de ninhos por espécies ao longo do tempo;</li> <li>• Variação do número de encalhes ao longo do tempo;</li> <li>• Variação da estrutura populacional (biometria) dos peixes e invertebrados;</li> <li>• Distribuição temporal e espacial do impacto, animais oleados;</li> <li>• Contaminação, impactos acústicos, mortalidade;</li> <li>• Habitats impactados.</li> </ul>
2. Quais os impactos na biodiversidade causados por acidentes ambientais em áreas marinho costeiras?	2.1 Quem deve ser beneficiado quando da ocorrência de um dano ambiental? 2.2 Qual o impacto econômico regional?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundância, número de espécies, estrutura populacional da biodiversidade marinha;</li> <li>• Identificação de esforço da pescaria;</li> <li>• Distribuição espacial da biodiversidade marinha;</li> <li>• Áreas sensíveis e/ou de maior risco ecológico;</li> <li>• Áreas de reprodução e alimentação, rotas de migração.</li> </ul>
3. Quais as áreas de conservação e recuperação de espécies a serem propostas?	3.1 Os dados demonstram endemismo de espécies em alguma UC? 3.2 De que forma a área é importante ou precisa ser fortalecida para a proteção da espécie?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundância, número de espécies, estrutura populacional da biodiversidade marinha;</li> <li>• Identificação de esforço da pescaria;</li> <li>• Distribuição espacial da biodiversidade marinha;</li> <li>• Áreas sensíveis e/ou de maior risco ecológico;</li> <li>• Áreas de reprodução e alimentação, rotas de migração.</li> </ul>

## Estrutura do Subprograma Marinho e Costeiro

A estrutura geral do subprograma (Figura 6) inclui os componentes: Manguezal, Ambiente Recifal, Praia, Ilha, Margem Continental e Bacia Oceânica (= Plataforma, talude continental e área oceânica).

Por sua vez, os temas: pesca e biodiversidade associada, espécies ameaçadas, espécies sob uso direto e espécies exóticas são eixos transversais a outros subprogramas.

Para cada componente existe um conjunto de alvos e protocolos que visam apoiar a análise sobre seu estado de conservação. A Tabela 5 apresenta os alvos por componente e o grau de elaboração e implementação dos protocolos, programa de capacitação, materiais de apoio de campo, banco de dados e produtos analíticos.

Tabela 5. Apresentação qualitativa do grau de desenvolvimento do subprograma Marinho e Costeiro do Monitora por componente e alvo.

-  = em implementação, já passou da fase de testes;  
 = desenvolvido, mas em teste ou com necessidade de ajustes;  
 = já concebido, mas em fase inicial de implementação;  
 = ainda em fase de concepção, desenho,  
 \* em elaboração ou em fase de validação. Atualizado em fevereiro de 2019.

Com- po- nente	Tipo de alvo	Alvos	Pro- to- colo bási- co	Pro- to- colo avan- çado	Capa- cita- ção	Ma- terial de apoio cam- po	Ban- co de da- dos	Pro- dutos
Man- guezal	Globais	Vegetação de manguezal						
		Caranguejo-uçá						
		Pesca e biodiversidade associada						
Am- biente recifal*	Globais	Peixes marinhos						
		Invertebrados marinhos						
		Substratos: coral, esponja e alga.						
Praia*	Globais*	Aves limícolas migratórias						
		Tartarugas marinhas						
		Mamíferos marinhos <sup>†</sup>						
Ilha*	Globais*	Aves marinhas						
		Tartarugas marinhas						
Mar- gem conti- nental e bacia oceâ- nica	Globais	Pesca e biodiversidade associada**						
		Clorofila (sensoria- mento remoto)*						

† Em geral, neste ambiente, restrito ao monitoramento de encalhes nas praias, e, portanto, trazendo informações sobre vetores de pressão e mortalidade.

## Caracterização dos componentes

### *Manguezal*

Manguezais são ecossistemas costeiros localizados na zona entre marés de áreas tropicais e subtropicais, provendo habitat para diversas espécies terrestres, estuarinas e marinhas. A flora do manguezal, principalmente a feição arbórea, é o que define a paisagem do ecossistema, participando direta ou indiretamente dos processos ecológicos que ocorrem no manguezal. Dentre os serviços ecossistêmicos prestados pelos manguezais podemos citar alguns bem conhecidos, tais como proteção da costa (erosão costeira e tempestades), regulação climática, fonte de alimentos e ecoturismo (Arkema *et al.*, 2013; Donato *et al.*, 2011). Da mesma forma que em outros ecossistemas costeiros, os manguezais e sua biodiversidade estão sendo degradados por diferentes ameaças antropogênicas (Polidoro *et al.*, 2010), no Brasil principalmente por: aquicultura, agricultura, exploração de madeira, indústria pesqueira, urbanização e mudanças climáticas (ICMBio, 2018a). Dessa forma, destacamos a importância das UCs com área de manguezal (Figuras 10 e 11), assim como exemplos de alvo de monitoramento e espécies ameaçadas (Tabela 6).



Tabela 6. Componente Manguezal: exemplos de Unidades de Conservação federais, alvo de monitoramento e espécies ameaçadas.

Componente: Manguezal	
<p>Exemplos de UCs (Tabela 9 e Figura 10): Parna de Cabo Orange (AP), Rebio do Lago Piratuba (AP), Resex São João da Ponta (PA), Esec de Guanabara (RJ) e APA de Guaraqueçaba (PR).</p>	 <p>Resex São João da Ponta (PA)</p>
<p>Exemplo de alvo de monitoramento: vegetação de manguezal</p>	 <p>Monitoramento da vegetação de manguezal na Resex Chocoaré-Mato Grosso (PA)</p>
<p>Exemplos de espécies ameaçadas: maçarico-rasteirinho (<i>Calidris pusilla</i>), trinta-réisreal (<i>Thalasseus maximus</i>), cavalo-marinho-defocinho-longo (<i>Hippocampus reidi</i>), guaiamum (<i>Cardisoma guanhumi</i>) e peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus</i>).</p>	 <p>Peixe-boi marinho (<i>Trichechus manatus</i>)</p>

## **Ambiente Recifal**

Ambientes recifais naturais podem ser formados por substrato de origem inorgânica, tais como rochas, ou orgânica, neste caso estruturas criadas pelo crescimento ou atividade metabólica de organismos sésseis (por exemplo, corais, algas coralíneas e briozoários) que depositam sobretudo calcário. Em ambos os casos os recifes são caracterizados por apresentarem alta produtividade e complexidade estrutural, o que possibilita a ocorrência de uma grande diversidade de espécies, fazendo dos recifes coralíneos o ecossistema com maior biodiversidade filogenética na Terra (Sheppard *et al.*, 2018). Ambientes recifais proveem diversos serviços ecossistêmicos, tais como provisão, proteção à costa e fonte de lazer (Spalding *et al.*, 2014). No entanto, a combinação de diferentes pressões antropogênicas como a sobrepesca, aquecimento global e acidificação dos oceanos estão degradando os ecossistemas recifais, reduzindo drasticamente a área de ocorrência dos mesmos (Burke *et al.*, 2011; Hughes *et al.*, 2017; MacNeil *et al.*, 2015; Perry *et al.*, 2018).

No Brasil (tabela 7), os recifes rochosos ocorrem principalmente ao largo dos arquipélagos oceânicos e das regiões Sul e Sudeste do país, enquanto os recifes coralíneos predominam em regiões entre as desembocaduras dos rios Amazonas e Doce (Leão, Kikuchi e Testa, 2003). A APA da Costa dos Corais figura entre as 10 UCs federais com maior contribuição econômica, principalmente em função do turismo relacionada a grande área de ambientes recifais (Souza e Simões, 2018).



Tabela 7. Componente Ambiente Recifal: exemplos de Unidades de Conservação federais, alvo de monitoramento e espécies ameaçadas.

Componente: Ambiente Recifal	
<p>Exemplos de UCs (Tabela 9 e Figura 10): Rebio Atol das Rocas (RN), APA da Costa dos Corais (PE e AL), Parna Marinho dos Abrolhos (BA), Esec Tupinambás (SP) e Rebio Marinha do Arvoredo (SC).</p>	 <p>APA da Costa dos Corais (PE e AL)</p>
<p>Exemplo de alvo de monitoramento: peixes</p>	 <p>Peixe anjo tricolor (<i>Holocanthus tricolor</i>) na Rebio Marinha do Arvoredo (SC)</p>
<p>Exemplos de espécies ameaçadas: Peixe-pedra-arco-iris (<i>Scorpaenodes insularis</i>), canário-do-mar (<i>Choranthias salmopunctatus</i>), garoupa-verdadeira (<i>Epinephelus marginatus</i>), sirigado (<i>Mycteroperca bonaci</i>), peixe-papagaio azul (<i>Scarus trispinosus</i>), peixe-papagaio-cinza (<i>Sparisoma frondosum</i>), néon (<i>Elacatinus figaro</i>), anêmona-gigante (<i>Condylactis gigantea</i>), coralcérebro (<i>Mussismilia braziliensis</i>).</p>	 <p>Neon (<i>Elacatinus figaro</i>)</p>

## Praia

Globalmente, as praias arenosas são o habitat mais comum na interface continente-oceano, abrigando diversas espécies tanto terrestres quanto marinhas (McLachlan e Defeo, 2018). Além disso, praias são altamente valorizadas pela humanidade, sendo o ambiente recreacional costeiro e marinho mais utilizado. Desta forma, praias sustentam as comunidades, o turismo, e conseqüentemente, a economia de diversas cidades litorâneas (Houston, 2008). Por outro lado, a grande concentração de habitantes e o desenvolvimento das cidades costeiras são prejudiciais à conservação das praias (por exemplo, destruição de habitat, poluentes), e em combinação com outros impactos antropogênicos (por exemplo, mudanças climáticas) estão degradando sua biodiversidade e os serviços ecossistêmicos prestados (Defeo et al., 2009; Schlacher et al., 2016; Schoeman, Schlacher e Defeo, 2014). Praias ocorrem de forma descontínua ao longo de todo o litoral brasileiro, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, sendo um componente presente em diversas UCs (Tabela 8).



Tabela 8. Componente Praia: exemplos de Unidades de Conservação federais, alvo de monitoramento e espécies ameaçadas.

Componente: Praia	
<p>Exemplos de UCs (Tabela 9 e Figura 10): Parna de Jericoacoara (CE), APA de Piaçabuçu (AL), Rebio de Santa Isabel (SE), Resex Marinha do Arraial do Cabo (RJ) e Parna da Lagoa do Peixe (RS).</p>	 <p style="text-align: center;">Parna de Jericoacoara (CE)</p>
<p>Exemplo de alvo de monitoramento: aves limícolas</p>	 <p style="text-align: center;">Maçarico-rasteirinho (<i>Calidris pusilla</i>)</p>
<p>Exemplos de espécies ameaçadas: Batuíra-bicuda (<i>Charadrius wilsonia</i>), maçarico-depapo-vermelho (<i>Calidris canutus</i>), trinta-réis-debico-vermelho (<i>Sterna hirundinacea</i>), tartaruga oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>), tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>), gastrópode (<i>Olivancillaria contortuplicata</i>).</p>	 <p style="text-align: center;">Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>). Fonte: Projeto TAMAR</p>

Tabela 9. Lista das unidades de conservação federais, ordenadas do Norte ao Sul do país, com identificação do grupo a que pertencem (PI – proteção integral; US – uso sustentável) e presença de cada componente assim identificado no Programa Monitora.

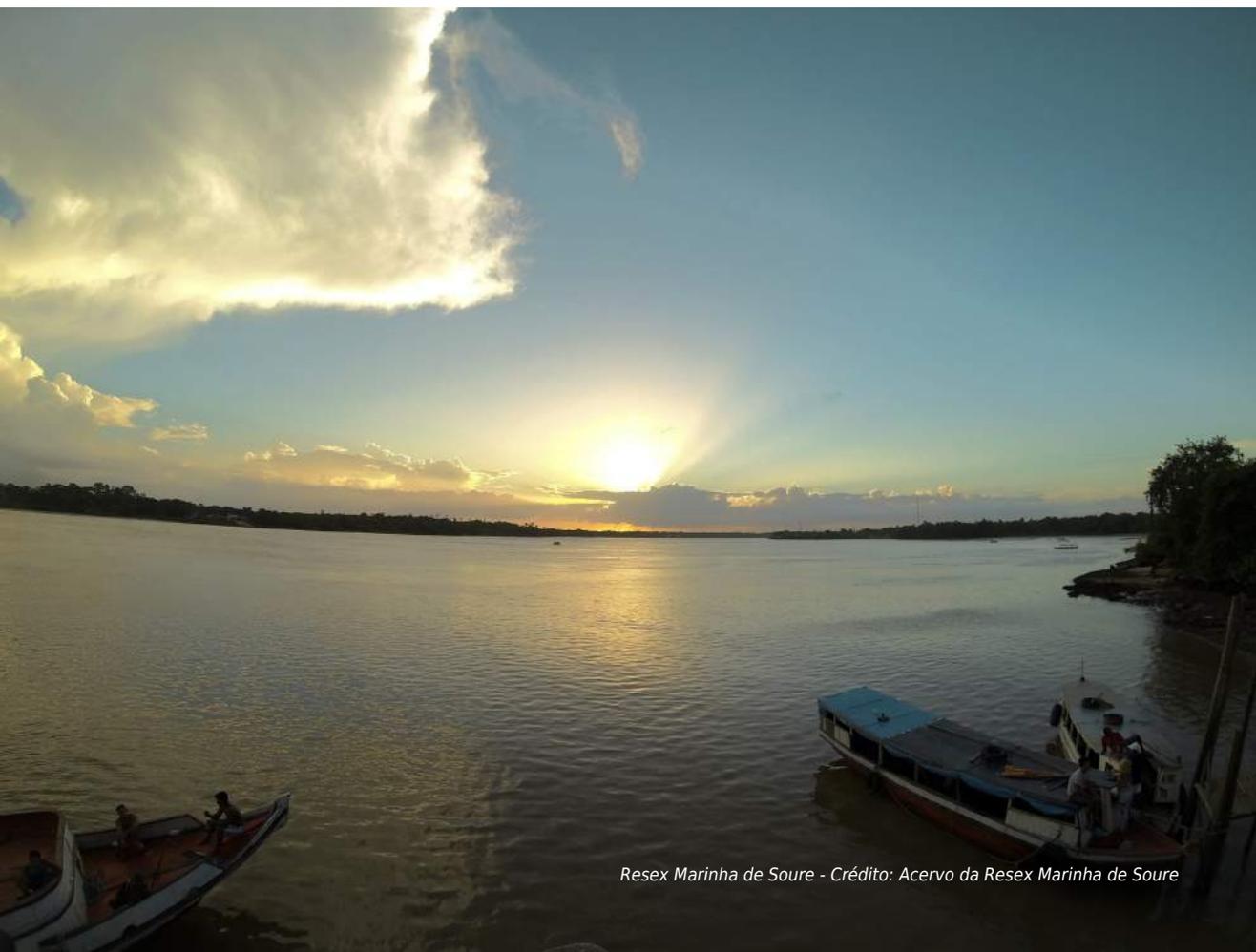
	Unidades de Conservação	PI ou US	Estado	Componente				
				Man-guezal	Am-biente Recifal	Praia	Ilha	Margem Conti-nental e Bacia Oceânica
1	Parna do Cabo Orange	PI	AP	x		x		x
2	Esec de Maracá-Jipioca	PI	AP	x				
3	Rebio do Lago Piratuba	PI	AP	x				
4	Resex Marinha de Soure	US	PA	x		x		
5	Resex Marinha Mocapajuba	US	PA	x		x		
6	Resex de São João da Ponta	US	PA	x				
7	Resex Mãe Grande de Curuçá	US	PA	x		x		
8	Resex Marinha Mestre Lucindo	US	PA	x		x		x
9	Resex Marinha Cuinarana	US	PA	x				
10	Resex Maracanã	US	PA	x		x		x
11	Resex Chocoaré-Mato Grosso	US	PA	x				
12	Resex Marinha de Tracuateua	US	PA	x		x		x
13	Resex Marinha de Caeté-Taperaçu	US	PA	x		x		x
14	Resex Araí-Peroba	US	PA	x		x		x
15	Resex Gurupi-Piriá	US	PA	x		x		x
16	Resex Arapiranga-Tromai	US	MA	x		x		x
17	Resex de Cururupu	US	MA	x		x		x
18	Resex Itapetininga	US	MA	x				
19	Resex da Baía do Tubarão	US	MA	x		x		x
20	Parna dos Lençóis Maranhenses	PI	MA	x		x		x
21	Resex Delta do Parnaíba	US	MA/PI	x		x		
22	APA Delta do Parnaíba	US	MA/PI/CE	x		x		x
23	Parna de Jericoacoara	US	CE	x		x		x
24	Resex do Batoque	US	CE	x		x		
25	Resex Prainha do Canto Verde	US	CE			x		x

Unidades de Conservação		PI ou US	Estado	Componente				
				Man-guezal	Am-biente Recifal	Praia	Ilha	Margem Conti-nental e Bacia Oceânica
26	Rebio Atol das Rocas	US	RN		x		x	x
27	Parna Marinho de Fernando de Noronha	PI	PE		x	x	x	x
28	APA de Fernando de Noronha - Rocas - São Pedro e São Paulo	US	PE		x	x	x	x
29	APA do Arquipélago de São Pedro e São Paulo	US	PE		x		x	x
30	Mona do Arquipélago de São Pedro e São Paulo	US	PE		x		x	x
31	APA da Barra do Rio Mamanguape	US	PB	x	x	x		x
32	Arie Manguezais da Foz do Rio Mamanguape	US	PB	x				
33	Flona da Restinga de Cabedelo	US	PB	x				
34	Resex Acaú-Goiana	US	PB/PE	x		x		x
35	APA da Costa dos Corais	US	PE/AL	x	x	x		x
36	Resex Marinha da Lagoa do Jequiá	US	AL	x	x	x		x
37	APA de Piaçabuçú	US	AL			x		
38	Rebio de Santa Isabel	PI	SE	x		x		
39	Resex Marinha da Baía de Iguape	US	BA	x				
40	Revis de Una	PI	BA	x		x		
41	Rebio de Una	PI	BA	x				
42	Resex de Canavieiras	US	BA	x		x		x
43	Revis do Rio dos Frades	PI	BA	x		x		
44	Resex Marinha Corumbau	US	BA	x	x	x		x
45	Parna e Histórico do Monte Pascoal	PI	BA	x		x		
46	Parna do Descobrimento	PI	BA	x				
47	Parna Marinho dos Abrolhos	PI	BA		x	x	x	x
48	Resex Cassurubá	US	BA	x	x	x		x
49	Rebio de Comboios	PI	ES			x		

Unidades de Conservação		PI ou US	Estado	Componente				
				Man-guezal	Am-biente Recifal	Praia	Ilha	Margem Conti-nental e Bacia Oceânica
50	APA Costa das Algas	US	ES		x	x		x
51	Revis de Santa Cruz	PI	ES		x	x		x
52	APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz	US	ES		x		x	x
53	Mona das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia	PI	ES		x		x	x
54	Parna da Restinga de Jurubatiba	PI	RJ			x		
55	APA da Bacia do Rio São João/ Mico-Leão-Dourado	US	RJ	x				
56	Resex Marinha do Arraial do Cabo	US	RJ		x	x		x
57	APA de Guapi-Mirim	US	RJ	x				x
58	Esec da Guanabara	US	RJ	x				
59	Mona do Arquipélago das Ilhas Cagarras	PI	RJ		x		x	x
60	Esec de Tamoios	US	RJ		x	x	x	x
61	APA de Cairuçu	US	RJ	x	x	x	x	x
62	Parna da Serra da Bocaina	PI	RJ/SP		x	x	x	x
63	Esec Tupinambás	US	SP		x		x	x
64	Revis do Arquipélago de Alcatrazes	PI	SP		x		x	x
65	Arie Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande	US	SP		x		x	x
66	Esec de Tupiniquins	PI	SP		x		x	x
67	APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe	US	SP	x		x		
68	Arie Ilha do Ameixal	US	SP	x				
69	Resex do Mandira	US	SP	x				
70	APA de Guaraqueçaba	US	PR	x		x		
71	Esec de Guaraqueçaba	PI	PR	x				
72	Parna do Superagui	PI	PR	x		x		
73	Rebio Bom Jesus	US	PR	x				

Unidades de Conservação		PI ou US	Estado	Componente				
				Man-guezal	Am-biente Recifal	Praia	Ilha	Margem Conti-nental e Baía Oceânica
74	Parna Marinho das Ilhas dos Currais	PI	PR		x		x	x
75	Rebio Marinha do Arvoredo	PI	SC		x		x	x
76	APA de Anhatomirim	US	SC	x	x	x		x
77	Esec de Carijós	PI	SC	x		x		
78	Resex Marinha do Pirajubaé	US	SC	x		x		
79	APA da Baleia Franca	US	SC	x	x	x		x
80	Revis da Ilha dos Lobos	PI	RS				x	x
81	Parna da Lagoa do Peixe	PI	RS			x		
82	Esec do Taim	PI	RS			x		

Fontes: Google Earth, planos de manejo e Diário Oficial da União (DOU - Decretos de criação das UCs), atualizado em fevereiro de 2019.



### Unidades de Conservação federais da Zona Marinha e Costeira

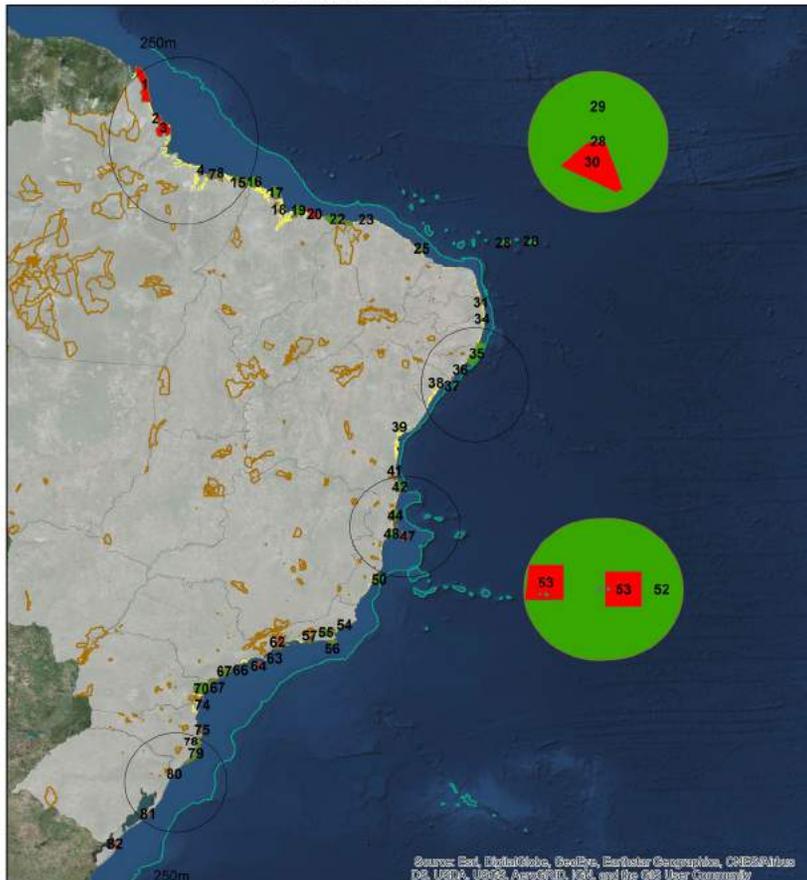


Figura 10. Localização das unidades de conservação federais conforme Tabela 9, com identificação dos sítios de aprendizagem coletiva, que vêm sendo implementados com apoio dos seguintes Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio: CEPNOR, CEPENE Tamandaré e base avançada Caravelas, TAMAR e CEPSUL, assim como da CR4 no Norte (ver Quadro 4).

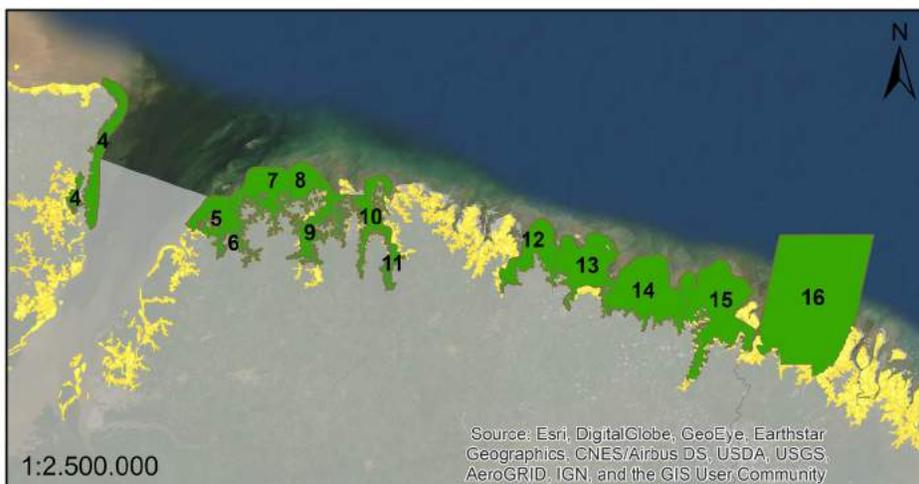


Figura 11. Mapas detalhando a área de algumas Unidades de Conservação federais da zona costeira dos estados do Pará, Maranhão e Ceará. Numeração conforme Tabela 9. Para legenda ver Figura 10.

## Ilha

Sistemas insulares marinhos podem apresentar diversos tamanhos, formas e origem, ocorrendo desde regiões costeiras até oceânicas (Whittaker e Fernández-Palacios, 2007). Apesar de compreender apenas 3,5% de área terrestre no planeta, as ilhas abrangem entre 15 e 20% das espécies terrestres, apresentando um alto grau de endemismo (Kier *et al.*, 2009; Whittaker *et al.*, 2017). Essas espécies costumam ser particularmente vulneráveis às atividades antrópicas, por exemplo, uso da terra, destruição de habitat, mudanças climáticas (Harter *et al.*, 2015): a maioria das extinções do Holoceno registradas até hoje ocorreram em ilhas (95% das aves, 90% dos répteis e 70% dos mamíferos extintos), sendo a introdução de espécies não nativas geralmente a maior ameaça à sua biodiversidade (Keitt *et al.*, 2011). No Brasil (tabela 10), o rato-de-noronha, espécie endêmica da ilha de Fernando de Noronha, foi extinto provavelmente devido à introdução de ratos (*Rattus rattus*) e camundongos (*Mus musculus*) na ilha (ICMBio, 2018b) dessa forma, diversas espécies sofrem ameaça de extinção (Tabela 10). Além disso, a presença de espécies invasoras em ilhas pode alterar profundamente as comunidades e a própria fisionomia vegetacional, modificando o fluxo de energia entre a ilha e os ecossistemas adjacentes, tais como na produtividade dos recifes coralíneos (Graham *et al.*, 2018).



Tabela 10. Componente Ilha: exemplos de Unidades de Conservação federais, alvo de monitoramento e espécies ameaçadas.

Componente: Ilha	
<p>Exemplos de UCs (Tabela 9 e Figura 10): Parna Marinho de Fernando de Noronha (PE), APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz (ES), Mona do Arquipélago das Ilhas Cagarras (RJ), Arie Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande (SP) e Parna Marinho das Ilhas dos Currais (PR).</p>	 <p>Mona do Arquipélago das Ilhas Cagarras (RJ)</p>
<p>Exemplo de alvo de monitoramento: aves marinhas</p>	 <p>Atobá-mascarado (<i>Sula dactylatra</i>)</p>
<p>Exemplos de espécies ameaçadas: pardela-de-asa-larga (<i>Puffinus lherminieri</i>), rabo-de-palha-de-bico-vermelho (<i>Phaethon aethereus</i>), atobá-de-pé-vermelho (<i>Sula sula</i>), trinta-réis-róseo (<i>Sterna dougallii</i>), tartaruga verde (<i>Chelonia mydas</i>), caranguejo-amarelo (<i>Johngarthia lagostoma</i>).</p>	 <p>Caranguejo-amarelo (<i>Johngarthia lagostoma</i>). Crédito: Marcelo Pinheiro</p>

## Margem Continental e Bacia Oceânica

A parte submersa do limite exterior de um continente é chamada de margem continental, enquanto o fundo marinho após esta margem é definido como bacia oceânica. A margem continental tem três divisões principais:

(i) Plataforma continental - região mais próxima do continente, com leve declividade (0,1°; 1,7 m/km) em direção à bacia oceânica; no Oceano Atlântico se estende geralmente até 350 km da costa, terminando na quebra da plataforma continental (local onde a declividade aumenta abruptamente) em profundidade média de 140 m; no Brasil a maior largura da plataforma ocorre ao largo da foz do rio Amazonas (~330 km) e a menor ao largo de Salvador (~10 km).

(ii) Talude continental - região de transição entre a plataforma continental e o oceano profundo, caracterizada por uma declividade mais acentuada (4°; 70 m/km) em direção à bacia oceânica; tem em média 41 km de largura, terminando no sopé continental, em profundidade variando geralmente entre 3.000 e 4.000 m.

(iii) Elevação continental ou sopé continental - compõe a base do talude continental, conectando a margem continental à bacia oceânica; varia entre profundidades de 3000 a 5000 m, com declividade intermediária em relação às observadas na plataforma e talude continental.

A margem continental e bacia oceânica representam, tanto em área quanto em volume, a maior zona marinha. Desta forma abrigam uma enorme biodiversidade de organismos pelágicos (habitam a coluna de água) e bentônicos (ocorrem associados ao fundo), além de diversos recursos minerais. Mudanças climáticas (aumento da temperatura da água, acidificação), sobrepesca e poluição são alguns dos principais impactos antropogênicos que atingem a margem continental e a bacia oceânica (Halpern *et al.*, 2015), sendo diversas as pressões que ameaçam muitas espécies de serem extintas nesse componente (Tabela 11).



Tabela 11. Componente Margem Continental e Bacia Oceânica: exemplos de Unidades de Conservação federais, alvo de monitoramento e espécies ameaçadas.

Componente: Margem Continental e Bacia Oceânica	
<p>Exemplos de UCs (Tabela 9 e Figura 10): Mona do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PE), Resex Marinha Corumbau (BA), APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz (ES), Revis do Arquipélago de Alcatrazes (SP) e APA da Baleia Franca (SC).</p>	 <p>APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz (ES)</p>
<p>Exemplo de alvo de monitoramento: pesca e biodiversidade associada</p>	 <p>Monitoramento da pesca e biodiversidade associada. Fonte: CEP SUL</p>
<p>Exemplos de espécies ameaçadas: baleia-franca (<i>Eubalaena franca</i>), boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>), cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>), tartaruga-de-couro (<i>Dermochelys coriacea</i>), tartaruga de pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>), congrinho (<i>Ophidion holbrookii</i>), cherne-poveiro (<i>Polyprion americanus</i>), mero (<i>Epinephelus itajara</i>), atum-azul (<i>Thunnus thynnus</i>), tubarão-galhudo (<i>Carcharhinus plumbeus</i>), raia-santa (<i>Rioraja agassizi</i>), estrela-do-mar (<i>Astropecten articulatus</i>), vieira (<i>Euvola ziczac</i>).</p>	 <p>Tartaruga-de-couro (<i>Dermochelys coriacea</i>). Fonte: Projeto TAMAR</p>

## Abordagens do monitoramento

Nos próximos tópicos serão descritas as diferentes abordagens do monitoramento da biodiversidade e de seus usos nos ambientes marinhos e costeiros, no âmbito do Monitora. Tais abordagens se entrelaçam, mas é importante a exposição separada para ajudar na compreensão do papel e do potencial de cada alvo considerado, assim como dos indicadores derivados de cada método e desenho de amostragem.

### *Monitoramento da saúde de ecossistemas*

Para o objetivo de avaliar o estado dos ecossistemas, a efetividade das unidades de conservação e, no longo prazo, efeitos das mudanças climáticas, o Programa Monitora se concentra no monitoramento dos chamados alvos globais - estabelecidos a partir da identificação de um conjunto mínimo de alvos e indicadores que podem ser acompanhados em grande número de sítios. Os alvos e indicadores derivados podem ser constituídos por táxons, grupos de espécies, sistemas ecológicos ou habitats. O monitoramento dos alvos é acompanhado em diferentes contextos ambientais, em ampla abrangência territorial, e o respeito rígido ao protocolo viabiliza comparações para verificação de tendências ou contrastes regionais e também em escala nacional ou global.

O subprograma Marinho e Costeiro dispõe atualmente de alvos globais estabelecidos para os seguintes componentes: Manguezal, Ambiente Recifal, Praia, Ilha e Margem Continental e Bacia Oceânica (Tabela 5).

### *Monitoramento de espécies ameaçadas, independente da pesca*

Trata-se do monitoramento realizado de modo desvinculado da atividade pesqueira (embora possa utilizar métodos de pesca experimental), mas em que o principal interesse é o levantamento de dados sobre ocorrência e abundância das espécies. Aqui estão os monitoramentos diretamente voltados às espécies ameaçadas de extinção, subsidiando o ciclo de avaliação de seu estado de conservação, às espécies nativas de interesse das unidades de conservação ou ainda das espécies exóticas invasoras, especialmente para orientar medidas de manejo. Diversos métodos são empregados no monitoramento das populações das espécies nos ambientes marinho e costeiros, dependendo da biologia do grupo de interesse e das condições de monitoramento. De forma geral, existem levantamentos sistemáticos de dados por meio de contagem



de ninhos, avistamentos (contagem de agregações reprodutivas ou ao longo de transecções), amostragem por meio de captura (redes de neblina para aves, pesca científica para peixes) e quantificação de mortalidade, como no acompanhamento de encalhes nas praias.

### *Monitoramento de populações de interesse por meio da atividade pesqueira*

O monitoramento da pesca perpassa todos os componentes do subprograma Marinho e Costeiro, na medida em que a pesca ocorre de forma abrangente, em diversas modalidades e grupos de praticantes, trata-se de atividade inserida em complexa matriz socioeconômica, extremamente variável no tempo e no espaço. Por tais razões, a padronização de seu monitoramento é um objetivo questionável, mas existem abordagens que permitem comparações entre métodos distintos, como as que trazem cuidadoso registro do esforço de pesca. É possível também estabelecer procedimentos para ganhos em entendimento de forma otimizada, por meio de bons desenhos amostrais. Os dados gerados por estes monitoramentos subsidiam estudos populacionais e identificação de medidas de mitigação de impactos específicas para cada tipo de pescaria com relação às espécies ameaçadas ou priorizadas em programas de conservação (Marcovaldi et al., 2006).

Esse monitoramento permeia também o Subprograma Aquático Continental, que está em implementação especialmente na Amazônia, e tem sido feito intenso trabalho de articulação entre os dois subprogramas, em termos de procedimentos de coleta e de gestão de dados, com participação do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Amazônica (CEPAM), Biodiversidade Aquática Continental (CEPTA) e dos que atuam com a biodiversidade marinha.

São três abordagens básicas utilizadas no monitoramento: desembarque, observador de bordo (ou científico) e monitoramento participativo da pesca artesanal. O Monitora vem trabalhando em uma construção coletiva para que os resultados sejam combinados de forma que se tenha bom panorama das tendências populacionais das espécies, da dinâmica dos vetores de pressão, da distribuição geográfica e temporal das atividades humanas, da relação com a biologia das espécies, de modo a se ter subsídios consistentes para o ordenamento da pesca que tenha como objetivos a conservação da biodiversidade e de recursos específicos, a sustentabilidade da atividade e o fortalecimento das cadeias produtivas.



1. Desembarque. O monitoramento sistemático nos pontos de desembarque da pesca industrial ou artesanal permite obter informações diretamente com os pescadores dos barcos por meio de entrevistas semiestruturadas, levantando-se dados sobre o esforço e áreas de pesca, características físicas das embarcações e do petrecho, modo de operação, espécies capturadas, número de pescadores, local de captura, volume desembarcado por local, dentre outras. O monitoramento pode ser diário ou mais espaçado, conforme contexto. As entrevistas são feitas por meio de formulários específicos por pescarias e por região, contendo todos os campos necessários para o correto armazenamento em banco de dados, para posterior caracterização e relacionamento com as espécies vinculadas. O contato frequente com a comunidade de pesca torna possível uma relação de confiança, permitindo a identificação de problemas e potencialidades nas pescarias. Além dos dados obtidos com os pescadores, podem ser realizadas coletas de material biológico de algumas espécies, sendo prioritária a obtenção de dados das ameaçadas de extinção e/ou intensamente exploradas, para informações sobre o estado populacional da espécie.

2. Observador de bordo (monitoramento embarcado). O embarque de observadores pode ser considerado uma das ferramentas mais efetivas no levantamento técnico-científico das informações pesqueiras. Os observadores são treinados para a rápida coleta de dados, em meio à realização da atividade de pesca, e têm a oportunidade de gerar informações com um alto nível de detalhamento e no caso dos propósitos do Monitora, especialmente em relação às espécies ameaçadas, muitas vezes descartadas sem boa quantificação e documentação das quantidades e espécies envolvidas. Pode ser realizada coleta de material biológico, assim como no desembarque, para obter informações sobre a biologia das espécies, como idade e crescimento, reprodução, alimentação e uso do habitat, fundamentais para estudos populacionais.

3. Monitoramento participativo da pesca artesanal. Combina um conjunto de abordagens, inclui o acompanhamento do desembarque, que pode se dar em portos, ou de forma muito dispersa ao longo de praias e enseadas, havendo ainda a pesca sem embarcação. Podem ser feitos acompanhamentos da pesca incidental por meio de observador de bordo, mas também por entrevistas e questionários. As informações são obtidas por recordações de pesca ou por meio do registro diário de cadernos de pesca ou aplicativos, registradas pelo próprio pescador ou familiar (auto registro) ou por terceiros. No Monitora, adotou-se uma abordagem mínima, com dados sobre produção, esforço e local de pesca (ver Anexo 1), a ser implementada em todos os contextos, a partir de



uma mesma orientação. As informações podem e devem ser mais detalhadas localmente, mas conforme possibilidades e características e necessidades de cada região. No monitoramento participativo enfatiza-se a participação ativa dos pescadores em todo o processo (automonitoramento), no registro da pesca assim como na análise e na interpretação dos dados, o que promove uma maior aproximação entre geração de informação e gestão dos recursos pelos próprios usuários, nas unidades de conservação.

Os desafios da pesca artesanal são muito grandes, devido à sistematização e padronização de abordagens, por ser ainda mais variável no tempo e no espaço que a pesca industrial, sendo em geral multiespecífica, com envolvimento de diferentes práticas e modos de organização social. Por essa complexidade, a estratégia para a pesca artesanal vem sendo elaborada de forma gradual e com cada passo bastante discutido com instituições e atores envolvidos, dessa forma esse tópico será abordado novamente mais adiante.

## Abordagens complementares de monitoramento

**Monitoramento remoto.** Trata-se do acompanhamento do movimento das embarcações, proporcionando a descrição da dinâmica das frotas; realizado por meio do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS), especialmente nas regiões Sudeste e Sul, ou com o Projeto RADAR, mais focado na frota pesqueira artesanal no Nordeste, mais especificamente na APA da Costa dos Corais. Os dados e análise oferecidos pelo PREPS (Instrução Normativa Interministerial nº 2/2006) permitem a caracterização da dinâmica temporal e espacial de atuação de diferentes frotas, complementando e por vezes aferindo as coletas de dados e informações obtidas nos desembarques e observações a bordo. As informações são disponibilizadas em um portal, e podem ser extraídos relatórios customizados, com dados sobre deslocamentos, paradas e operações de pesca de cada embarcação ou de um conjunto de embarcações, por intervalo de tempo especificado. É obrigatória a participação no programa de toda embarcação com arqueação bruta (AB) igual ou superior a 50 metros ou com comprimento total igual ou superior a 15 metros e ainda as embarcações estrangeiras permissionadas no país.

**Mapa de bordo.** É um dos principais instrumentos de informação sobre as atividades de pesca no Brasil e no mundo. Embora seja obrigatório desde a década de 1960, foi regulamentado em sua versão mais atual pela Instrução Normativa Interministerial nº 26/2005. Cada mapa é derivado de



formulários específicos por arte de pesca, com campos sobre as áreas de pesca, petrechos e capturas. A entrega de mapas de bordo é obrigatória para embarcações nacionais e estrangeiras com arqueação bruta (AB) superior a 20, operando nas modalidades de espinhel (superfície e fundo, horizontal e vertical), traineiras, emalhe (superfície e fundo), arrasto, iscador-automático, vara e isca-viva, pote e armadilhas (ou covos). A renovação das licenças de pesca no país é condicionada à sua entrega. É necessária uma ação robusta para preenchimento mais consistente dos mapas de bordo, a partir de uma sensibilização sobre sua importância, assim como para processamento eficiente desse material, para que constituam uma base de dados acessível e qualificada, os mapas encontram-se armazenados em diferentes locais, e sem digitalização adequada.

O CEPSUL possui uma base de dados oriundas de mapas de bordo desde a década de 1940, relativos ao período em que eram entregues no CEPSUL, em Santa Catarina e em Rio Grande (RS), que precisa ser migrada para uma base de dados integrada e, para parte do acervo, ainda é necessária a digitalização.

Nacionalmente os dados dos mapas de bordo eram repassados dos então Centros de Pesca do IBAMA para a Secretaria de Aquicultura e Pesca SAP/MAPA.

**Dados pretéritos.** Para regulamentar o esforço de pesca é necessário entender o desenvolvimento da atividade pesqueira ao longo dos anos e dispor de melhores linhas de base e análises de tendências. Para isso, o acesso aos dados pretéritos sobre as pescarias ao longo do litoral brasileiro, que remontam à década de 1940, quando se iniciou a estatística pesqueira no país, é imprescindível. Muitos desses dados encontram-se armazenados em forma de planilhas e formulários em papel nos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio. São informações variadas que abrangem desde mapas de bordo da pesca industrial, controle de desembarque, dados de importação, dentre outras informações, de uma grande variedade de espécies, de baleias até camarões, tendo foco principal nas espécies comercializadas.

Por meio desse processo de organização, sistematização e armazenamento de dados, pode-se definir uma linha de base para que possam ser inferidas em uma escala temporal as alterações sofridas nas populações das espécies estudadas, em especial aquelas atualmente definidas como ameaçadas de extinção, frente aos impactos identificados, possibilitando uma visão geral destas espécies no contexto de seu uso como recurso pesqueiro e ainda como referência para o que pode estar ocorrendo com espécies não monitoradas há tanto tempo.

## O monitoramento participativo da pesca nas unidades de conservação e os sítios de aprendizagem coletiva

O Brasil, como um país signatário da Convenção da Diversidade Biológica, está comprometido a “respeitar, preservar e manter o conhecimento de comunidades locais e indígenas enquanto promove a ampliação de sua aplicação”. Ampliar a aplicação deste conhecimento, entretanto, não é tarefa fácil, em meio a tantas políticas e condições estruturais de exclusão.

Neste sentido, o monitoramento participativo pode ser uma ferramenta para identificar, qualificar, valorizar e agregar o conhecimento tradicional ou local para a gestão territorial e, neste processo, possibilitar o resgate ou o surgimento de práticas e modos de vida mais sustentáveis.

Esta premissa permeia a “Carta de Manaus: Recomendações para o Monitoramento Participativo da Biodiversidade”, produto do Workshop Internacional de Monitoramento Participativo (realizado em Manaus, em 2015), que se propõe a ser orientador de ações neste campo. Na mesma direção, o reconhecimento do “papel crescente dos povos indígenas, das comunidades tradicionais e das áreas e territórios de conservação privados para o alcance da conservação da biodiversidade” compõe os compromissos assumidos em Sydney (Austrália), pelos participantes do Congresso Internacional de Parques, em 2014.

As unidades de conservação são áreas de grande importância para o exercício do ordenamento territorial e do uso de recursos naturais, que podem ser qualificados e potencializados com o fortalecimento do monitoramento participativo (Quadro 3). Seus instrumentos de gestão – em especial os Planos de Manejo, os Acordos de Gestão e os Termos de Compromisso – definem regras, zonas, limites e possibilidades para a utilização sustentável de recursos naturais. A definição destas orientações demanda, por sua vez, o resgate de informações e a geração de parâmetros a partir dos modos de vida locais, da análise dos impactos das atividades antrópicas e da geração de dados e informações sobre tecnologias e sistemas de uso dos recursos naturais.

Caso este processo seja conduzido em conjunto com as comunidades que ali vivem, os resultados tendem a ir muito além da geração de dados para uma entrega a “tomadores de decisão” anônimos e inespecíficos: com o aprofundamento da participação, as decisões cotidianas de uso e de gestão locais, dos vários atores envolvidos nos processos produtivos e na gestão do território, tendem a se mesclar com a própria geração e discussão dos dados e

dos resultados do monitoramento que, por sua vez, tendem a ser legitimados cultural e cientificamente nos instrumentos de gestão. O Monitora tem investido na concepção e implementação coletiva do monitoramento da pesca artesanal nas UCs, com que se busca ao mesmo tempo respeitar as especificidades e fortalecer a governança de cada local, como construir diretrizes abrangentes e soluções sistêmicas, por exemplo, para ações de capacitação, gestão de dados e informações, dentre outros.

Quadro 3. Síntese da Oficina de automonitoramento da pesca artesanal no ICMBio. O documento completo encontra-se no Anexo 1.



## O AUTO MONITORAMENTO NA PESCA ARTESANAL

O PROGRAMA MONITORA BUSCA FORTALECER O DIÁLOGO EM TORNO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS, COM BASE NO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES E NA FORMULAÇÃO DE QUESTÕES, ENVOLVENDO PESQUISADORES, GESTORES DAS ÁREAS E DAS COMUNIDADES.

A gestão da biodiversidade é feita em várias escalas, e o envolvimento da sociedade é necessário e desejável desde a ação local, como no bom manejo dos recursos, até nacional e internacional, como no desenvolvimento e apoio aos projetos e propostas que visam maior sustentabilidade ambiental e social no uso dos recursos e da biodiversidade.

O monitoramento é parte integrante do processo - visa apoiar as decisões de gestão nas várias escalas e comunicar a sociedade sobre o estado dos recursos, as ações de manejo e a efetividade das estratégias de conservação. A participação social no monitoramento será de diferentes formas, desde as ferramentas de ciência cidadã ao monitoramento feito pelos usuários diretos do recurso - o auto monitoramento.

No Brasil, a qualificação e ampliação do envolvimento da sociedade na gestão em geral e no monitoramento vem ocorrendo em numerosas iniciativas e regiões do país, e conceitos e diretrizes estão sendo consolidados. No caso da pesca, o auto monitoramento tem sido a solução apontada em vários contextos para lidar com uma realidade desafiadora - pulverização e inconstância das iniciativas a partir do colapso do monitoramento realizado anteriormente pelo Estado (estatísticas pesqueiras), baixo retorno dos dados aos usuários diretos, falta de dados para a gestão em várias escalas. Mas, o auto monitoramento não é uma solução tão simples - requer comunicação, mobilização, suporte técnico e informacional; é preciso cuidar da análise dos dados, dos momentos e fóruns de discussão dos resultados, assim como da continuidade do processo, do engajamento das pessoas, da elaboração de produtos de comunicação, entre outros. É importante cuidar para que os resultados apareçam em muitas escalas, desde o pescador, que coleta os dados e os usa em sua vida cotidiana, aos que negociam fontes de recursos e de apoio às práticas artesanais e tradicionais, visando a sustentabilidade social e ambiental. Para tanto, é preciso identificar variáveis em comum, criar sistemas que articulem dados, estabelecer políticas de dados, programas de capacitação, dentre outras atividades.

Resgate da Oficina realizada em 23 e 24 de abril de 2018 em Brasília/DF, envolvendo servidores e colaboradores do ICMBio e representantes de movimentos de pescadores (OPP e CONFREM). O Objetivo foi definir entendimentos e propor encaminhamentos coletivos em relação ao auto monitoramento no ICMBio.

A articulação de ações de monitoramento participativo entre as equipes das unidades de conservação e dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, usuários dos recursos, conselhos gestores, coordenações regionais e outros atores vem se dando a partir de diferentes mecanismos, e considerando os instrumentos de gestão de cada Unidade.

Os sítios de aprendizagem coletiva (Quadro 4) nasceram nesse contexto, em uma oficina estruturante do subprograma Marinho e Costeiro realizada em abril de 2018, quando alguns locais foram selecionados para uma implementação de experiências piloto, considerando a proximidade geográfica entre alguns dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação e UCs com grande demanda de monitoramento (Figura 10).

Quadro 4. Os sítios de aprendizagem coletiva são:

- Espaços e fóruns onde se espera que o monitoramento seja um catalisador de processo mais amplo de discussão sobre a gestão do recurso e questões associadas.
- Onde há promoção de debate e o registro do processo de automonitoramento e de sua relação com a gestão da unidade de conservação.
- Em que boas práticas são identificadas, registradas e promovidas, visando sua disseminação, e em que são pensadas novas formas de compartilhar e debater resultados.
- Em que são promovidos intercâmbios com outras unidades e grupos sociais.
- Em que se realizam e aprofundam capacitações de protocolos do monitoramento do Programa Monitora.
- São estruturas vivas, com intuito de inspirar e motivar outras unidades.

## **Implementação do monitoramento marinho e costeiro**

A implementação do subprograma Marinho e Costeiro inclui todas as etapas do ciclo vivo de monitoramento (Figura 7): i) planejamento, ii) coleta,

iii) análise e iv) conclusões, como citado previamente. São ações estruturantes para esse ciclo as atividades de capacitação, construção de materiais de apoio e soluções em gestão e análise de dados, que trazem informações úteis a todas as abordagens.

O grau de desenvolvimento dos protocolos, materiais de capacitação e sistemas de suporte por componente está descrito na Tabela 5. Já a Tabela 12 traz breve descrição dos alvos e dos componentes associados, dos protocolos e a distribuição do esforço de monitoramento em termos de áreas prioritárias e unidades de conservação envolvidas.

Esse processo de implementação vem contando com apoio de uma ação integrada da Coordenação de Monitoramento da Biodiversidade (COMOB) com as equipes dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação e das unidades de conservação, assim como com a rede de parcerias, beneficiários e usuários das unidades de conservação. As ações de monitoramento reportadas na Tabela 12 conta com uma ampla composição de recursos financeiros, provenientes em grande parte do projeto GEF Mangue, este já finalizado, e do GEF Mar, assim como de projetos e parcerias que alcançam número menor de unidades de conservação marinhas ou costeiras (ARPA, PNUD, Toyota, SOS Mata Atlântica, RARE, Projetos Tamar e TerraMar), recursos de projetos coordenados por grupos de pesquisa em universidades diversas, como UFRJ, USP, FURG, projetos vinculados a condicionantes ambientais relacionadas a grandes empreendimentos, recursos orçamentários e um amplo rol de parcerias e aportes locais.

São seis os Centros do ICMBio que tratam de pesquisa e conservação da biodiversidade marinha, distribuídos ao longo de toda a costa brasileira de modo a abranger todas as regiões (Figura 2, Tabela 1). Os Centros: CEPNOR, CEPENE, TAMAR-Leste e CEPSUL possuem como principais alvos de monitoramento peixes e invertebrados em suas respectivas áreas de atuação, geralmente associados às atividades pesqueiras. No âmbito nacional, os Centros: TAMAR, CEMAVE e CMA são voltados às tartarugas marinhas, aves silvestres e mamíferos marinhos, respectivamente. Em cada região há interação com os demais Centros visando otimização de ações sintetizadas na Tabela 13. Já o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Sócio biodiversidade Associada a Povos e Comunidades Tradicionais (CNPT) atua em diversas regiões da costa brasileira, especialmente no fortalecimento e qualificação do processo de participação social dos povos e comunidades tradicionais na gestão ambiental.

Todas as unidades de conservação da região podem vir a participar do Programa Monitora, e a Tabela 12 traz o panorama atual de implementação, considerando os diversos alvos e componentes.

Tabela 12. Panorama geral de implementação dos alvos de monitoramento nas UCs e áreas prioritárias (fora de UCs). A atividade dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, no âmbito da biodiversidade marinha, se dá em diferentes formas e em distintos conjuntos de etapas conforme o alvo, o componente e a região.

Alvos de monitoramento	Componentes	Métodos/ Protocolos	UCs e áreas prioritárias (fora de UCs) com monitoramento	Amostragens (anos)
Aves limícolas 	Praia	Censo visual (transectos)	PARNA do Cabo Orange	2017, 2018
			PARNA da Restinga de Jurubatiba	2017, 2018, 2019
			PARNA da Lagoa do Peixe	2017, 2018, 2019
	Praia e Manguezal	Censo aéreo (protocolo avançado)	PARNA do Cabo Orange	2018, 2019
			ESEC de Maracá-Jipioca	2018
			REBIO do Lago Piratuba	2018
			Oiapoque a delta do Parnaíba (incluindo as Ucs dessa região)	2019
		Capturas e marcação	ESEC de Maracá-Jipioca	2019
			PARNA da Restinga de Jurubatiba	2018, 2019
			PARNA da Lagoa do Peixe	2019
RESEX Gurupi-Piriá	2019			
Aves marinhas 	Ilha	Censo populacional (contagem de ninhos)	APA/PARNA de Fernando de Noronha	2017, 2018, 2019
			PARNA Marinho dos Abrolhos	2017, 2018, 2019
			MONA Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia	2019
			REVIS da Ilha dos Lobos	2018
Tartarugas marinhas 	Praia e Ilha	Eventos reprodutivos por temporada, espécies em reprodução, sucesso reprodutivo, estrutura populacional e migração	APA e PARNA de Fernando de Noronha	Desde a década de 80
			APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz	
			MONA das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia	
			PARNA Marinha dos Abrolhos	
			REBIO Atol das Rocas	
			REBIO de Santa Isabel	
			REBIO de Comboios	
			REVIS da Ilha dos Lobos	
			RESEX Mãe Grande de Curuça	
			RESEX Marinha Mestre Lucindo	
Nordeste Paraense	2015, 2016, 2017, 2018			

Mamíferos marinhos 	Praia	Encalhe e avistagem	APA da Baleia Franca	Desde 2013
			APA de Anhatomirim	Desde a década de 90
			ESEC Tupinambás	Desde a década de 90
			REVIS do Arquipélago de Alcatrazes	Desde 2016
			PARNA do Superagui	Desde 2011
			PARNA da Lagoa do Peixe	2015 a 2018
			REBIO Marinha do Arvoredo	Desde a década de 90
			RESEX Marinha do Arraial do Cabo	2017
			RESEX Marinha de Soure	2015, 2016, 2017, 2018
			RESEX Gurupi-Piriá	
RESEX Araí-Peroba				
		RESEX Marinha Mestre Lucindo		
Mamíferos: peixe-boi		Reintrodução, captura, marcação e soltura	APA da Costa dos Corais	Desde a década de 90
Mamíferos: pinípedes (lobo-marinho e leão-marinho)	Praia e Ilha	Censo visual e marcação	REVIS da Ilha dos Lobos	2017, 2018, 2019
Vegetação de manguezal 	Manguezal	Biomassa e estrutura da vegetação	ESEC de Carijós	2019
			APA e ESEC de Guaraqueçaba	2015, 2016, 2019
			ESEC de Maracá-Jipioca	2018
			PARNA do Superagui	2019
			RESEX Chocoaré-Mato Grosso	2018
			RESEX Maracanã	2019
			RESEX Cassurubá	2018
			RESEX Marinha de Pirajubáé	2019
Caranguejo uçá 	Manguezal	Densidade e estrutura populacional (tocas)	ESEC de Carijós	2019
			APA e ESEC de Guaraqueçaba	2015, 2016, 2019
			ESEC de Maracá-Jipioca	2018
			PARNA do Superagui	2019
			RESEX Chocoaré-Mato Grosso	2018
			RESEX Cassurubá	Desde 2009
			RESEX de Canavieiras	Desde 2014
			RESEX Maracanã	2019
			RESEX Marinha de Pirajubáé	2019
Guaiamum		RESEX Cassurubá	2018, 2019	

Peixes, Invertebrados, Substrato (coral, esponja e alga) 	Ambiente recifal	Abundância e identificação (transectos) - Reef check	APA da Costa dos Corais	Desde 2011
			APA e PARNA de Fernando de Noronha	
			PARNA Marinha dos Abrolhos	
			REBIO Atol das Rocas	
Pesca e biodiversidade associada 	Manguezal e Margem Continental e bacia oceânica	Auto registro (produção)	RESEX Cassurubá	2018, 2019
			RESEX de Canavieiras	2019
			REVIS da Ilha dos Lobos	2019
		Auto registro (produção e biometria)	PARNA da Lagoa do Peixe	2002 a 2018
			RESEX Marinha de Pirajubá	Desde 2016
		Desembarque artesanal (produção)	APA da Costa dos Corais	2016, 2017 e 2018
			APA e PARNA de Fernando de Noronha	2013, 2014, 2015
			PARNA Marinho das Ilhas dos Currais	2015 a 2018
			RESEX de São João da Ponta	2002 a 2013
			RESEX Marinha de Soure	
			RESEX Marinha de Tracuateua	2015 a 2018
			Barra Velha (fora de UC)	
			Foz do São Francisco e estuário do rio Formoso	2016, 2017 e 2018
		Desembarque artesanal (produção e biometria)	APA da Baleia Franca	Desde 2015
			RESEX Marinha de Caeté-Táperaçu	2002 a 2013
			RESEX Mãe Grande de Curuçá	
			RESEX Marinha Mestre Lucindo	2017, 2018
			RESEX Chocoaré-Mato Grosso	2017, 2018
			REVIS da Ilha dos Lobos	2019
		Observador a bordo (produção, biometria e amostragem biológica)	APA de Anhatomirim	2014 a 2018
PARNA Marinho das Ilhas dos Currais	2015 a 2018			
Desembarque artesanal e industrial (produção e biometria). Observador a bordo (produção, biometria e amostragem biológica)	Costa norte - "Lixeiras", recifes Amazônicos, portos em UCs (marinhas) e áreas de interesse socioeconômico	2002 a 2018		
	Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro	2017, 2018		
	Sudeste e Sul do Brasil com desembarques em Itajaí e Navegantes	Desde a década de 1980 a 2018		

Tabela 13. Síntese das competências e atividades de monitoramento dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, no âmbito marinho-costeiro

COMPETÊNCIAS E ATIVIDADES	CEMAVE	CEPSUL	TAMAR	CMA	CEPENE	CEPNOR	CNPT
Realizar e coordenar atividades de pesquisa científica voltadas para:	Conservação das aves silvestres.	Conservação e uso sustentável da biodiversidade costeira e marinha nas regiões Sul e Sudeste.	Conservação das tartarugas marinhas e da biodiversidade costeira e marinha da região Leste.	Conservação de espécies de mamíferos aquáticos.	Conservação e uso sustentável da biodiversidade costeira e marinha na região Nordeste.	Conservação e uso sustentável da biodiversidade costeira e marinha na região Norte.	Manejo e conservação de ambientes e territórios utilizados por povos e comunidades tradicionais, seus conhecimentos, modos de organização social e produtiva, e formas de gestão dos recursos naturais.
Principais alvos de monitoramento:	Aves silvestres no âmbito nacional.	Biodiversidade marinha do Sul e Sudeste, foco em peixes e invertebrados.	Tartarugas marinhas no âmbito nacional e Biodiversidade Marinha do Leste.	Mamíferos aquáticos no âmbito nacional.	Biodiversidade Marinha do Nordeste.	Biodiversidade marinha do Norte, foco em peixes, invertebrados e crustáceos.	Recursos naturais utilizados por povos e comunidades tradicionais nas Unidades de Conservação Federais.



Boto-cinza (*Sotalia guianensis*) - Crédito: Paulo A. C. Flores

COMPETÊNCIAS E ATIVIDADES	CEMAVE	CEPSUL	TAMAR	CMA	CEPENE	CEPNOR	CNPT		
Realizar atividades do programa de monitoramento da biodiversidade com foco em:	Aprimorar a avaliação do estado de conservação de espécies da fauna marinha, visando a adequação e proposição de ações e políticas públicas de manejo e conservação.								
	Aumentar a eficácia de implementação de Planos de Ação Nacionais e Planos de Recuperação de espécies marinhas ameaçadas, a partir da otimização de instrumentos de gestão e articulação social e institucional.								
	Monitoramento de aves limícolas em áreas úmidas e costeiras.	Biodiversidade marinha associada à pesca da região Sul e Sudeste, por meio de coleta de dados e de amostras biológicas do desembarque da pesca artesanal e industrial, incluindo o território das UCs costeiras-marinhas.	Reconhecimento da biodiversidade marinha nas pescarias da região Leste ou Central, através de coleta de dados e de amostras biológicas do desembarque da pesca artesanal e industrial.		Organização e análise de dados de mamíferos aquáticos disponibilizados pela Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil, além dos dados oriundos do SISPMC e do SIMMAM.	Conservação dos ambientes costeiros e marinhos, em especial, os recifes de coral.	Pescarias que ocorrem em plataforma, talude continental e área oceânica amazônica. Atuando também em espécies transfronteiriças compartilhadas com Caribe, México e Estados Unidos.		
							Monitoramento remoto da frota artesanal na plataforma continental.		Atuação em áreas classificadas como prioritárias pelo MMA e em espécies de compartilhamento Internacional.
	Monitoramento de aves marinhas em ilhas.	Realização de embarques de observação de bordo para fazer o diagnóstico <i>in situ</i> das principais pescarias que interagem com espécies ameaçadas de extinção (CR, EN e VU), quase ameaçadas (NT) e com dados insuficientes (DD).	Identificação das principais áreas de uso das diferentes modalidades pesqueiras.		Organização e análise de dados de mamíferos aquáticos disponibilizados pela Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Brasil, além dos dados oriundos do SISPMC e do SIMMAM.	Monitoramento e registro de imagens em vídeo da biogeodiversidade da plataforma continental e bancos oceânicos.	Áreas de agregação de juvenis, de reprodução e de endemismo.		
		Aumentar a eficácia de implementação dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação, a partir da otimização de instrumentos de gestão e articulação social e institucional (e.g. acordos de gestão, termos de compromisso).					Monitoramento da atividade pesqueira costeira artesanal.		Auxiliar na mitigação de impactos de atividades antrópicas, tendo em vista a intensa exploração pesqueira na região.
		Biodiversidade associado aos ambientes de manguezais em UCs federais do sul do Brasil.					Monitoramento dos impactos às espécies ameaçadas nos manguezais.		

## Capacitações e materiais de apoio à implementação do monitoramento

Com intuito de gerar informações qualificadas através de protocolos de amostragem padronizados para um sistema unificado de informações e análises que possam ser comparados a nível nacional, foi desenvolvida uma estrutura pedagógica para o ciclo de capacitação do Monitora (Figura 12) para envolver atores das mais diversas formações culturais e sociais (Santos *et al.*, 2015).



Figura 12. Estrutura dos cinco processos formativos no ciclo de capacitação em Monitoramento da Biodiversidade (Santos *et al.*, 2015).



O ciclo de capacitação do monitoramento da biodiversidade considera amplo rol de públicos, que irão adquirindo conhecimento de acordo com seu perfil e experiência acumulada. No presente momento está em andamento a estruturação do Ciclo de Capacitação em cursos no formato trilhas de aprendizagem de ensino à distância (EaD) no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA/ICMBio, por meio de atuação conjunta da COMOB com a Coordenação Geral de Gestão de Pessoas (CGGP), Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, unidades de conservação, parceiros e consultores contratados com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD – Projeto BRA08023). Essas trilhas estão sendo desenhadas para que o conhecimento seja adquirido gradativamente de acordo com o interesse do aluno, e sua escolha em percorrer e se aprofundar nesses processos formativos. A disponibilização dos cursos de protocolos do Monitora em EaD permitirá que o conhecimento possa ser compartilhado com todos os interessados e dessa forma contribuir para uma aderência nacional.

Vale ressaltar que os cursos EaD irão fazer parte de uma primeira etapa da capacitação dos futuros monitores e coletores de dados. Para que a capacitação seja completa será necessário também um curso presencial com a parte prática, que conforme poderá ser promovido pela COMOB e os Centros especializados do alvo de monitoramento.

Os cursos presenciais de capacitação de monitoramento da biodiversidade vêm sendo oferecidos há alguns anos pelos Centros, como é o caso dos observadores de bordo e cursos locais em pontos de desembarques artesanais (Figura 13) e os cursos de monitoramento de ninhos de tartarugas. Mais recentemente, entre 2017 e 2019, foram promovidos três cursos para o monitoramento de manguezais em UCs (Figura 13), capacitando pessoas relacionadas a cerca de 21 UCs federais. Esses cursos foram fruto de ação conjunta entre COMOB, CEPNOR, CR4, CEPENE e CNPT e contaram com importante apoio do Núcleo de Estudos em Manguezais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (NEMA/UERJ) e do Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos da Universidade Estadual Paulista (CRUSTA/UNESP).

Há um conjunto de publicações que visam orientar o monitoramento, disponíveis ou em fase avançada de publicação, e que podem ser encontradas na página do ICMBio sobre o Programa Monitora. São exemplos os guias de identificação, como os elaborados para cetáceos e sirênios (Miranda *et al.*, 2019) aves limícolas e das raias na região Sudeste e Sul (Figura 14), assim como os manuais de observadores de bordo (ou científica) que irão auxiliar na implementação dos protocolos avançados da pesca e biodiversidade associada.



Figura 13. Capacitações dos alvos globais do Monitora: pesca e biodiversidade associada (fotos de cima), caranguejo uçá e vegetação de manguezal (fotos de baixo).



Figura 14. Guias de identificação no âmbito dos ecossistemas marinhos-costeiros publicados ou em fase avançada para publicação pelo CMA, CEMAVE e CEPSUL.



# GESTÃO E POLÍTICA DE DADOS

O ICMBio vem se estruturando para receber os dados do monitoramento em um banco de dados próprio, o Sistema Monitora ou SisMonitora (Figura 15). Os dados aportados poderão vir de aplicativo móvel, aplicativo desktop ou planilha. Os dados serão armazenados, conjuntamente destinados para etapa de análise e validação, para em seguida serem gerados os relatórios analíticos dos alvos de monitoramento, assegurando dessa forma a qualidade, o armazenamento e os resultados dos dados de forma mais automatizada e rápida para a sociedade.

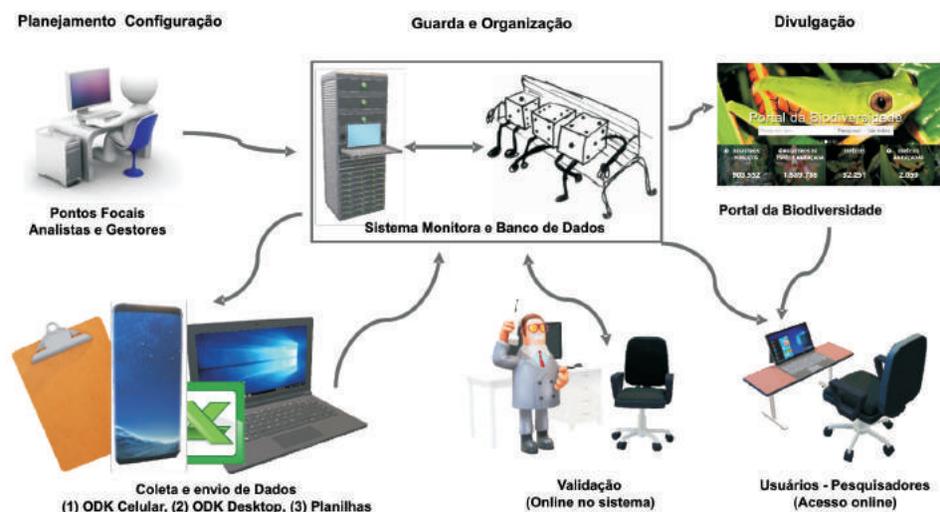


Figura 15. Processo de gestão de dados no Programa Monitora.

Os perfis de usuários do SisMonitora serão diferenciados de acordo com suas funções dentro do processo, como por exemplo, gestor, que possui um perfil de gestão administrativa, ponto focal, que será responsável pela execução dos protocolos, validador, que irá verificar a confiabilidade dos dados, coletor de dados, que realiza a coleta dos dados em campo e o público, que fará consultas ao sistema e poderá baixar os dados após a validação.



Para coletar dados de monitoramento da biodiversidade em unidades de conservação é obrigatória a autorização via Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBio). Essa coleta abrange atividades como: observação/gravação de imagem ou som de táxon, captura ou marcação de espécimes da fauna silvestre, coleta/transporte de material biológico e pesquisa socioambiental ou de dados abióticos.

Portanto, ao aderir ao Programa, o pesquisador, chefe da UC ou ponto focal do Monitora naquela UC deve formalizar a solicitação de autorização da atividade de monitoramento junto ao SISBio, conforme preconiza Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014, que fixa normas para a utilização do sistema.

Além de observar e cumprir dispositivos legais, os atores envolvidos na aplicação dos protocolos e análise de dados do Monitora, devem observar alguns aspectos éticos em relação à coleta, análise e divulgação de dados e informações conforme a Instrução Normativa ICMBio nº 3/2017.

Vale ressaltar que um dos princípios do Monitora é a garantia da confidencialidade e da privacidade, da proteção da imagem e da não estigmatização das pessoas com o papel de provedores de dados e informações do monitoramento. Ou seja, quem fornece a informação não pode ser identificado, marcado negativamente, julgado ou condenado pelas informações prestadas. Os coletores de dados são amparados pelo artigo 14 da IN nº 3/2017, no qual não podem ser penalizados quando as informações obtidas estão associadas a atividades não licenciadas.

Embora não possa haver punição à pessoa física como consequência direta do fornecimento da informação, a informação levantada pelo monitoramento será utilizada para subsidiar instrumentos de gestão e estratégias de conservação para o território daquela UC.

Por outro lado, o Monitora incentiva a divulgação dos nomes dos coletores de dados em artigos científicos, relatórios técnicos, revistas, vídeos, desde que não haja objeção dos coletores.

As questões comentadas acima constam do instrumento legal que instituiu o Monitora, a Instrução Normativa ICMBio nº 3/2017, que por sua vez, está em conformidade com a Política de Dados e Informações sobre Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (Instrução Normativa ICMBio nº 2/2015) e com a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011).

# PERSPECTIVAS DE CONTINUIDADE

Para a implementação do Subprograma Marinho e Costeiro do Programa Monitora conta-se com recursos de projetos e recursos internacionais, de compensação ambiental ou de condicionantes ambientais, ambos ligados ao processo de licenciamento ambiental, de fomento à pesquisa, e de recursos orçamentários. A estratégia apresentada constitui um esquema que permite orientar a aplicação dos recursos com vistas à maximização dos ganhos em termos de informação e disseminação de conhecimentos, considerando os vários aspectos e componentes de um bom programa de monitoramento da biodiversidade em escala nacional que visa basear instrumentos de gestão em todas as escalas e níveis de organização.

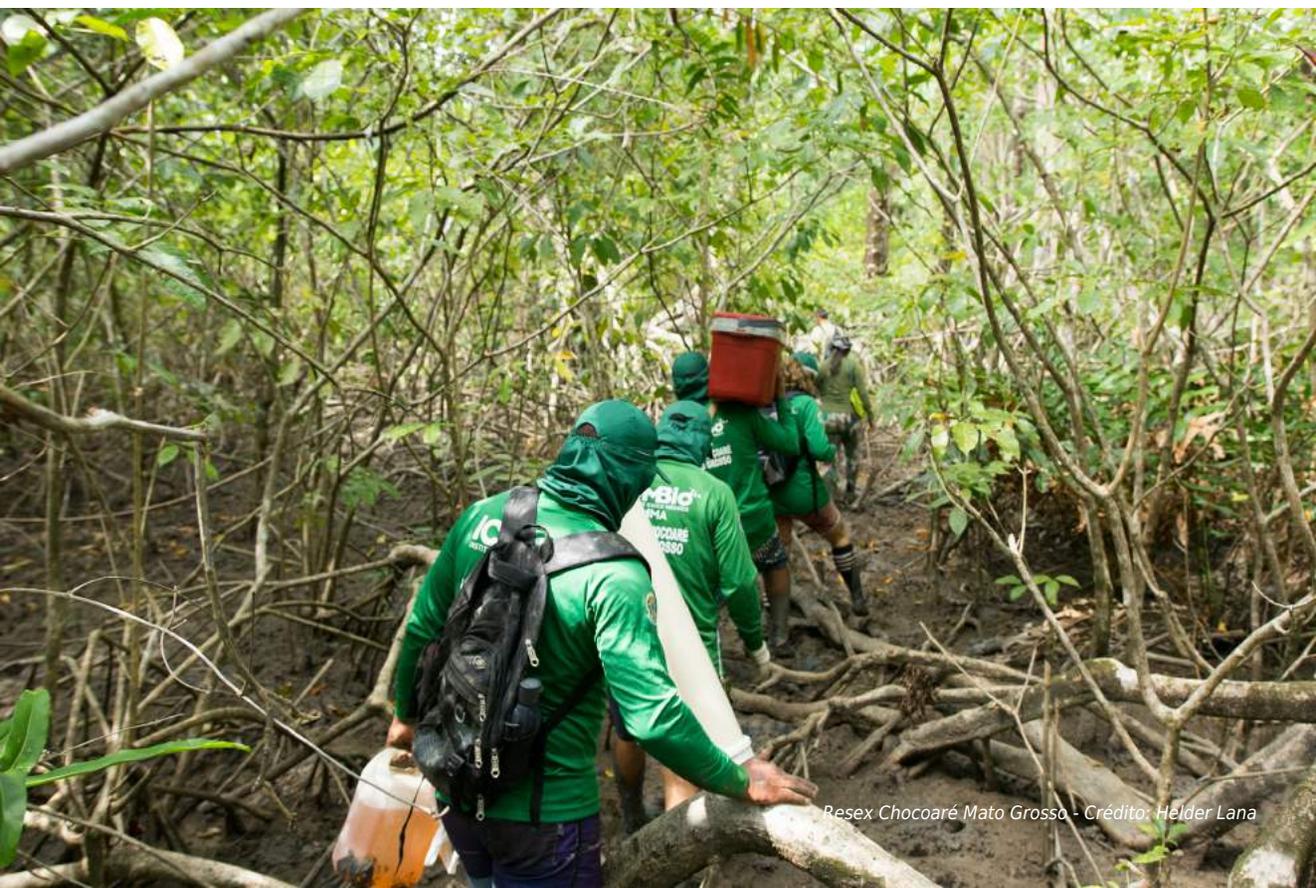
Além dos recursos financeiros e humanos para a execução do monitoramento em campo e para as análises e relatórios associados, é preciso cuidar da implementação do Programa em seu dia a dia, lidando com contingências, expectativas, aprendizados, equívocos e oportunidades diversas.

Dessa forma, é muito importante a contínua construção coletiva através de encontros, oficinas, e fóruns diversos que permitem discutir soluções a partir da realidade, sempre cambiante.

A manutenção dessa rede de cooperação é de responsabilidade de cada uma das instâncias que integram o Programa, cabendo ao ICMBio, com as equipes nas unidades de conservação, nos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação, nas coordenações regionais e na sede, uma responsabilidade clara quanto à entrega dos resultados, promoção dos encontros necessários e elaboração das orientações e diretrizes que manterão o Programa coeso e aplicável para responder as questões ambientais de conservação e de gestão das unidades. Cabe à coordenação do Programa, com apoio do Comitê Assessor, acompanhar a implementação e tomar decisões estratégicas.

A longevidade do Programa é em grande parte dependente de sua capacidade de entregar resultados úteis à sociedade e, mais especificamente, à gestão das unidades de conservação e às estratégias de conservação das

espécies ameaçadas. O fomento à participação social no monitoramento visa a internalização da geração e análise de dados no dia a dia da gestão dos recursos naturais, com fortalecimento da capacidade de refletir sobre as práticas, comunicar a importância das atividades econômicas, valorizar as cadeias produtivas benignas, garantindo a sustentabilidade e a identificação coletiva das melhores estratégias de uso e conservação dos recursos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento da biodiversidade é fundamental para o bom embasamento e avaliação da efetividade das estratégias de conservação e das prioridades realizadas pela sociedade e pelo governo brasileiro. Deve ser acompanhado do monitoramento do uso dos recursos assim como dos vetores de pressão e dos fatores que contribuem para boas práticas e fortalecimento de cadeias produtivas mais sustentáveis.

É grande o volume de informação já gerado pela pesquisa e pelo monitoramento nos ambientes marinhos e costeiros, mas ainda há muitas lacunas espaciais, temporais ou soluções de continuidade. É clara a necessidade de articular iniciativas, otimizar esforços, bem como gerir os dados e os conhecimentos associados para que os melhores resultados sejam alcançados. Uma execução coordenada do monitoramento permite também que recursos financeiros sejam captados e aplicados de forma organizada, garantindo a obtenção dos dados e informações prioritárias.

A Estratégia do Subprograma Marinho e Costeiro é fruto de anos de construção de uma visão de conjunto das iniciativas de monitoramento já em curso ou em elaboração ou aprimoramento, que se realizam em uma região imensa, diversa, complexa, em que é preciso respeitar especificidades ao tempo em que são propostas soluções abrangentes e sistêmicas.

A presente Estratégia pode ser vista como uma estrutura que ajuda a organizar o cotidiano, variado e desafiador, e que para permanecer útil, para ser de fato uma referência, precisa ser aplicada e sempre alvo de reflexão e melhoramentos, devidamente registrados, para que o conhecimento seja compartilhado e internalizado.

Um dos objetivos é a geração de um conjunto básico de dados, suficiente para um conjunto expressivo de ações, mas que também constitui uma infraestrutura imaterial de informação para processos diversos de pesquisa e ações adicionais de monitoramento, uma vez que não há limites para a geração de conhecimentos e ações de pesquisa. Outro objetivo é o fortalecimento dos espaços e práticas de compartilhamento e discussão

coletiva de resultados, que por si só alavanca parcerias e iniciativas diversas de pesquisa, educação, extensão, manejo e gestão. E não se pode perder de vista, em nenhum momento, o compromisso de entrega de informações de qualidade à sociedade, em diversas escalas e linguagens, com o objetivo maior de promover a conservação, o uso sustentável da biodiversidade e o desenvolvimento socioambiental.



# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARKEMA, K. K.; GUANNEL, G.; VERUTES, G.; WOOD, S. A.; GUERRY, A.; RUCKELSHAUS, M.; KAREIVA, P.; LACAYO, M.; SILVER, J. M. Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms. *Nature Climate Change*, v. 3, p. 913-918, 2013.

ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. Introduction: Moving beyond Comanagement. In: ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. (Eds.). *Adaptive Comanagement: Collaboration, Learning and Multi-level Governance*. Vancouver: UBC Press, 2007. p. 1-16.

BURKE, L.; REYTAR, K.; SPALDING, M.; PERRY, A. Reefs at risk revisited. Washington, DC: World Resources Institute, 2011.

CEBALLOS, G.; EHRlich, P. R.; BARNOSKY, A. D.; GARCÍA, A.; PRINGLE, R. M.; PALMER, T. M. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, v. 1, p. e1400253, 2015.

CONSTANTINO, P. A. L.; CRUZ, A. T. Monitorio de la biodiversidade em America Latina: Panorama y recomendaciones para estruturar uma iniciativa. Brasília: GKNoronha, 2016.

DEFEO, O.; MCLACHLAN, A.; SCHOEMAN, D. S.; SCHLACHER, T. A.; DUGAN, J.; JONES, A.; LASTRA, M.; SCAPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 81, n. 1, p. 1-12, 2009.

DIAS NETO, J.; DORNELLES, L. C. C. Diagnóstico da pesca marítima no Brasil. Brasília: Ibama (Coleção Meio Ambiente - Série Estudos da Pesca): [s.n.].

DONATO, D. C.; KAUFFMAN, J. B.; MURDIYARSO, D.; KURNIANTO, S.; STIDHAM, M.; KANNINEN, M. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, v. 4, p. 293-297, 2011.

EAKINS, W. B.; SHARMAN, F. G. Volumes of the World's Oceans from ETOPO1 Boulder: NOAA National Geophysical Data Center, Boulder., 2010. Disponível em: <[https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo1\\_ocean\\_volumes.html](https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo1_ocean_volumes.html)>

EASTWOOD, P. D.; MILLS, C. M.; ALDRIDGE, J. N.; HOUGHTON, C. A.; ROGERS, S. I. Human activities in UK offshore waters: an assessment of direct, physical pressure on the seabed. *ICES Journal of Marine Science*, v. 64, n. 3, p. 453-463, 2007.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Meeting the sustainable development goals. Rome: FAO, 2018a.

\_\_\_\_\_. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. Rome: FAO, 2018b.

GRAHAM, N. A.; WILSON, S. K.; CARR, P.; HOEY, A. S.; JENNINGS, S.; MACNEIL, M. A. Seabirds enhance coral reef productivity and functioning in the absence of invasive rats. *Nature*, v. 559, p. 250-253, 2018.

HALPERN, B. S.; FRAZIER, M.; POTAPENKO, J.; CASEY, K. S.; KOENIG, K.; LONGO, C.; LOWNDES, J. S.; ROCKWOOD, R. C.; SELIG, E. R.; SELKOE, K. A.; WALBRIDGE, S. Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. *Nature Communications*, v. 6, p. 7615, 2015.

HARTER, D. E.; IRL, S. D.; SEO, B.; STEINBAUER, M. J.; GILLESPIE, R.; TRIANTIS, K. A.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, J.; BEIERKUHNEIN, C. Impacts of global climate change on the floras of oceanic islands-Projections, implications and current knowledge. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, v. 17, n. 2, p. 160-183, 2015.

HOODONK, R. V.; MAYNARD, J. A.; MANZELLO, D.; PLANES, S. Opposite latitudinal gradients in projected ocean acidification and bleaching impacts on coral reefs. *Global Change Biology*, v. 20, n. 1, p. 103-112, 2014.

HOODONK, R. V.; MAYNARD, J.; TAMELANDER, J.; GOVE, J.; AHMADIA, G.; RAYMUNDO, L.; WILLIAMS, G.; HERON, S. F.; PLANES, S. Local-scale projections of coral reef futures and implications of the Paris Agreement. *Scientific Reports*, v. 6, p. 39666, 2016.

HOUSTON, J. R. The economic value of beaches - a 2008 update. *Shore Beach*, v. 76, n. 3, p. 22-26, 2008.

HUGHES, T. P. et al. Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature*, v. 543, p. 373-377, 2017.

ICMBIO. Atlas dos Manguezais do Brasil. Brasília: ICMBio, 2018a.

\_\_\_\_. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1. ed. Brasília: ICMBio/MMA, 2018b.

\_\_\_\_. Estratégia do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade. Brasília: ICMBio, 2018c.

\_\_\_\_. Plano Estratégico de Pesquisa e Gestão do Conhecimento do ICMBio 2018-2021. Brasília: ICMBio, 2018d.

JOLY, C. A.; VERDADE, L. M.; BOLZANI, S.; BERLINCK, R. G. S.; JOLY, C. A. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. *Revista USP*, v. 89, p. 114-133, 2011.

JONES, K. R.; KLEIN, C. J.; HALPERN, B. S.; VENTER, O.; GRANTHAM, H.; KUEMPEL, C. D.; SHUMWAY, N.; FRIEDLANDER, A. M.; POSSINGHAM, H. P.; WATSON, J. E. M. The location and protection status of Earth's diminishing marine wilderness. *Current Biology*, v. 28, n. 15, p. 2506-2512.e3, 2018.

KEITT, B.; CAMPBELL, K.; SAUNDERS, A.; CLOUT, M.; WANG, Y.; HEINZ, R.; NEWTON, K.; TERSHY, B. The global islands invasive vertebrate eradication database: a tool to improve and facilitate restoration of island ecosystems. In: VEITCH, C. R.; CLOUT, M. N.; TOWNS, D. R. (Eds.). *Island invasives: eradication and management - proceedings of the International Conference on Island Invasives*. Gland, Switzerland: IUCN, 2011. p. 74-77.

KIER, G.; KREFT, H.; LEE, T. M.; JETZ, W.; IBISCH, P. L.; NOWICKI, C.; MUTKE, J.; BARTHLOTT, W. A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 23, p. 9322-9327, 2009.

LEÃO, Z. M.; KIKUCHI, R. K.; TESTA, V. Corals and coral reefs of Brazil. In: *Latin American Coral Reefs*. Amsterdam: Elsevier Publisher, 2003. p. 9-52.

LUCCA, L. L. DE. Tensões e expectativas: As narrativas dos interlocutores da Reserva Extrativista Marinha Mãe Grande de Curuçá - PA. [s.l.] Universidade Federal do Pará, 2018.

MACNEIL, M. A.; GRAHAM, N. A.; CINNER, J. E.; WILSON, S. K.; WILLIAMS, I. D.; MAINA, J.; NEWMAN, S.; FRIEDLANDER, A. M.; JUPITER, S.; POLUNIN, N. V. C.; MCCLANAHAN, T. R. Recovery potential of the world's coral reef fishes. *Nature*, v. 520, p. 341-344, 2015.

MARCOVALDI, M. .; SALES, G.; THOMÉ, J. C.; DIAS DA SILVA, A. C.; GALLO, B. M.; LIMA, E. H.; LIMA, E. P.; BELLINI, C. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. *Marine Turtle Newsletter*, v. 112, n. 1, p. 4-8, 2006.

MARINELLI, C. E.; MUNARI, D. P. Proposta de Estratégia Integrada de Monitoramento da Biodiversidade de Manguezal em Unidades de Conservação Federais. Brasília: [s.n.].

MCLACHLAN, A.; DEFEO, O. *The Ecology of Sandy Shores*. 3 ed. ed. San Diego: Academic Press, 2018.

MIRANDA, A. V.; LUNA, F. O.; SOUSA, G. P.; FRUET, P. F.; ZANONI, S. A. Guia Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil ICMBio/CMA. Brasília: ICMBio, 2019.

MMA. Panorama da conservação de ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: [s.n.].

MPA. Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011. [s.l: s.n.].

PERRY, C. T.; ALVAREZ-FILIP, L.; GRAHAM, N. A.; MUMBY, P. J.; WILSON, S. K.; KENCH, P. S. Loss of coral reef growth capacity to track future increases in sea level. *Nature*, v. 558, p. 396-400, 2018.

POLIDORO, B. A. et al. The Loss of Species : Mangrove Extinction Risk and Geographic Areas of Global Concern. *Plos One*, v. 5, n. 4, p. e10095, 2010.

REVIZEE. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Brasil: MMA/SQA, 2006.

SANTOS, R. S. DOS; PEREIRA, A. B.; PEREIRA, T.; PEREIRA, J.; PRADO, F.; CONSTANTINO, P. DE A. L. Monitoramento da Biodiversidade Estrutura Pedagógica do Ciclo de Capacitação. Brasília: GKNoronha, 2015.

SCHLACHER, T. A. et al. Human threats to sandy beaches: A meta-analysis of ghost crabs illustrates global anthropogenic impacts. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 169, p. 56-73, 2016.

SCHMIDT, A. J. Programa de monitoramento da biodiversidade de manguezais em UCs federais - MoMa. Brasília: [s.n.].

SCHOEMAN, D. S.; SCHLACHER, T. A.; DEFEO, O. Climate-change impacts on sandy-beach biota: crossing a line in the sand. *Global Change Biology*, v. 20, p. 2383-2392, 2014.

SFORZA, R.; MARCONDES, A. C. J.; PIZETTA, G. T. Guia de licenciamento tartarugas marinhas- Diretrizes para Avaliação e Mitigação de Impactos de Empreendimentos Costeiros e Marinhos. Brasília: ICMBio, 2017.

SHEPPARD, C.; DAVY, S.; PILLING, G.; GRAHAM, N. The biology of coral reefs. 2 ed. ed. New York: Oxford University Press, 2018.

SOUZA, T. V. S. B.; SIMÕES, H. B. Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2017: Sumário Executivo. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/contribuicoes\\_economicas\\_turismo\\_2018.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/contribuicoes_economicas_turismo_2018.pdf)>.

SPALDING, M. D.; RUFFO, S.; LACAMBRA, C.; MELIANE, I.; HALE, L. Z.; SHEPARDD, C. C.; BECK, M. W. The role of ecosystems in coastal protection: adapting to climate change and coastal hazards. *Ocean & Coastal Management*, v. 90, p. 50-57, 2014.

WHITTAKER, R. J.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M. Island biogeography: ecology, evolution, and conservation. New York: Oxford University Press, 2007.

WHITTAKER, R. J.; FERNÁNDEZ-PALACIOS, J. M.; MATTHEWS, T. J.; BORREGAARD, M. K.; TRIANTIS, K. A. Island biogeography: Taking the long view of nature's laboratories. *Science*, v. 357, n. 6354, p. eaam8326, 2017.

WILKINSON, C. (ED.). Status of Coral Reefs of the World: 2002 Global Coral Reef Monitoring Network. [s.l.] Australian Institute of Marine Science, 2002.

WORM, B. et al. Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. *Nature*, v. 314, n. 5800, p. 787-790, 2006.

WWF-BRASIL. Situação Atual e Tendências da Pesca Marinha no Brasil e o Papel dos Subsídios. São Paulo: WWF, 2016.

WWF. Living planet report 2018: Aiming higher. Gland, Switzerland: WWF, 2018.



# ANEXO

## Anexo 1. O automonitoramento na pesca artesanal, definições de entendimentos e encaminhamentos coletivos.



### O AUTO MONITORAMENTO NA PESCA ARTESANAL

**O PROGRAMA MONITORA BUSCA FORTALECER O DIÁLOGO EM TORNO DAS QUESTÕES AMBIENTAIS, COM BASE NO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES E NA FORMULAÇÃO DE QUESTÕES, ENVOLVENDO PESQUISADORES, GESTORES DAS ÁREAS E DAS COMUNIDADES.**

A gestão da biodiversidade é feita em várias escalas, e o envolvimento da sociedade é necessário e desejável desde a ação local, como no bom manejo dos recursos, até nacional e internacional, como no desenvolvimento e apoio aos projetos e propostas que visam maior sustentabilidade ambiental e social no uso dos recursos e da biodiversidade.

O monitoramento é parte integrante do processo - visa apoiar as decisões de gestão nas várias escalas e comunicar a sociedade sobre o estado dos recursos, as ações de manejo e a efetividade das estratégias de conservação. A participação social no monitoramento se dá de diferentes formas, desde as ferramentas de ciência cidadã ao monitoramento feito pelos usuários diretos do recurso - o auto monitoramento.

No Brasil, a qualificação e ampliação do envolvimento da sociedade na gestão em geral e no monitoramento vem ocorrendo em numerosas iniciativas e regiões do país, e conceitos e diretrizes estão sendo consolidados. No caso da pesca, o auto monitoramento tem sido a solução apontada em vários contextos para lidar com uma realidade desafiadora - pulverização e inconstância das iniciativas a partir do colapso do monitoramento realizado anteriormente pelo Estado (estatística pesqueira), baixo retorno dos dados aos usuários diretos, falta de dados para a gestão em várias escalas. Mas, o auto monitoramento não é uma solução tão simples - requer comunicação, mobilização, suporte técnico e informacional; é preciso cuidar da análise dos dados, dos momentos e fóruns de discussão dos resultados, assim como da continuidade do processo, do engajamento das pessoas, da elaboração de produtos de comunicação, entre outros. É importante cuidar para que os resultados apareçam em muitas escalas, desde o pescador, que coleta os dados e os usa em sua vida cotidiana, aos que negociam fontes de recursos e de apoio às práticas artesanais e tradicionais, visando a sustentabilidade social e ambiental. Para tanto, é preciso identificar variáveis em comum, criar sistemas que articulem dados, estabelecer políticas de dados, programas de capacitação, dentre outras atividades.

Resgate da Oficina realizada em 23 e 24 de abril de 2018 em Brasília/DF, envolvendo servidores e colaboradores do ICMBio e representantes de movimentos de pescadores (CPP e CONFREM). O Objetivo foi definir entendimentos e propor encaminhamentos coletivos em relação ao auto monitoramento no ICMBio.



---

---

---

No ICMBio, a discussão do auto monitoramento se dá no âmbito do Programa Monitora – Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade, que abarca os ambientes terrestres, aquático continentais e marinho-costeiros. O monitoramento da pesca e do uso de outros recursos, assim como as oportunidades e contextos de implementação do auto monitoramento, vêm sendo discutido há anos, em vários fóruns, com ampla participação - lideranças comunitárias, usuários diretos dos recursos, gestores, pesquisadores, parceiros. Diversos projetos apoiaram e receberam tal construção<sup>1</sup> e é importante destacar as diretrizes sobre o monitoramento participativo da biodiversidade constantes na Carta de Manaus, de 2014, elaborada a muitas mãos – comunitários, gestores, pesquisadores e parceiros de 19 países.

O presente documento tem o papel de registrar os frutos desse rico processo de discussão e construção, de modo a orientar projetos de monitoramento de recursos, especialmente pesqueiros, nas unidades de conservação federais. Esperamos também que inspire outras iniciativas, porque o auto monitoramento vai muito além da anotação pessoal do uso dos recursos: é uma postura em relação à gestão territorial e dos recursos – compartilhada, transparente, diversa.

### POR QUE O AUTO MONITORAMENTO?

Com o auto monitoramento busca-se fortalecer o protagonismo das pessoas e dos grupos diretamente envolvidos com o uso e manejo dos recursos naturais em prol da sustentabilidade em seus vários pilares - ambiental, econômica e cultural.

Promovendo:

- Discussão qualificada na gestão dos recursos e das unidades de conservação,
- Maior compreensão dos fenômenos relacionados à gestão dos recursos,
- Mais voz aos que conhecem profundamente a atividade e a dinâmica da natureza,
- Maior compartilhamento de aprendizados e de decisões de gestão,
- Maior visibilidade da pesca artesanal e dos pescadores, incluindo a documentação da atividade e da produção, assim como o acesso às diversas políticas públicas,
- Fortalecimento da organização social e do empoderamento de lideranças.

---

<sup>1</sup> Projetos envolvidos – GIZ (Monitoramento in situ da biodiversidade, Terra Mar); GEF (Manguezais do Brasil, Gef Mar), ARPA, Fundo Clima, PNUD (Bra 08-023).

## O QUE É AUTO MONITORAMENTO NA PESCA ARTESANAL?



- É governança, pertencimento
- É o compromisso com a gestão dos recursos pesqueiros e com os ecossistemas, como os bosques de manguezais e os recifes
- É a busca por sustentabilidade dos recursos pesqueiros, formando base para políticas públicas adequadas
- É a participação da comunidade no registro de suas pescarias para o manejo
- É a coleta, sistematização, análise e avaliação de dados com o protagonismo dos geradores e usuários diretos da informação
- É uma forma de assegurar rápida apropriação e uso local da informação em prol do uso sustentável e protagonismo local, das comunidades
- É efeito da ação do próprio agente, com dados coletado por ele mesmo, gerando apropriação dos dados por quem os fornece ou o dado é tomado por um coletor de dado definido de forma legítima pelo grupo diretamente afetado

### CUIDADOS NO AUTO MONITORAMENTO

- É importante a relação de confiança e acesso a informação
- É preciso garantir o direito de acesso e de propriedade da informação
- Ter claro que a comunidade é o centro, o pilar do monitoramento
- Buscar responder aos anseios e necessidades da comunidade
- Ter comprometimento para promover a governança
- Garantir veracidade e continuidade
- O dado coletado deve ser fiel à realidade e deve ser público, para apoiar a gestão compartilhada do recurso
- É importante cuidar para que os dados sejam articulados e integrados em várias escalas

No escopo do auto monitoramento podem estar ações conduzidas por terceiros, parceiros, que coletam os dados junto com os pescadores, mas é preciso cuidar para que o conjunto de boas práticas e diretrizes sejam cumpridos, para que os dados estejam disponíveis, acessíveis e compreensíveis, tanto para os pescadores como para a comunidade e que seja fomentado e respeitado o debate em relação aos resultados e à implementação das iniciativas.

# PROPOSTA BÁSICA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO AUTO MONITORAMENTO

## O QUE INSERIR NO AUTO MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL?



São três conjuntos principais de dados:

### **Bloco 1**

- Produção pesqueira (embarcada e não embarcada);
- Esforço e locais de pesca;
- Artes de pesca.

Deve-se considerar que a pesca artesanal em geral é multiespecífica, muito variada em espécies, petrechos e práticas

### **Bloco 2**

- Quem pesca - perfil e número de pescadores, caracterização da participação familiar na pesca, incluindo o papel das mulheres;
- Frota - caracterização/listagem (caracterizando também a pesca não embarcada);
- Participação da renda das pescarias/participação na renda de outras fontes;
- Mercado - Cadeia produtiva (desde custos, p.ex combustível e gelo, até aspectos de comercialização).

### **Bloco 3**

- Características ambientais associadas à pesca (maré, lua, sazonalidade, recursos florestais relacionados às pescarias, etc);
- Ameaças e conflitos (empreendimentos, portos, carcinicultura, petróleo, UCs de proteção integral, pesca industrial (usar também dados do preps nesta análise), poluição).

Também é importante inserir, na medida do possível, as medidas de tamanho das espécies de interesse, bem como a fauna acompanhante – são dois conjuntos de dados e informações importantes de serem adicionados no médio, ou para onde já existem condições propícias por meio de parcerias ou interesses específicos, e pode envolver adequações metodológicas e articulação com universidades e centros de pesquisa e conservação do ICMBio.

## Observações / premissas

- A implantação pode ser gradual, modular, utilizando protocolos básicos ou avançados;
- É importante valorizar os conhecimentos acumulados, resgatando o que já foi pesquisado ou organizado em cada UC.
- Deve-se cuidar das boas práticas na gestão da pesquisa e do monitoramento, como as relacionadas à qualidade das devolutivas, formas de apreciação das propostas de pesquisa, dentre outras.

### i) COMO COLETAR OS DADOS - DIRETRIZES

- Para iniciar o trabalho em cada local, é importante promover diagnóstico participativo, rápido, para a contextualização e caracterização inicial e ampla da situação das grandes linhas apontadas no item “o que monitorar”;
- É fundamental garantir que os comunitários atuem nas diferentes etapas,
- As oficinas comunitárias são o eixo central da aplicação da metodologia, em seus diferentes níveis (articulação, capacitação, devolutivas, análises),
- Os frutos de reuniões e documentos anteriores devem ser resgatados, e valorizados, para evitar desgastes.
- O monitoramento do uso dos recursos envolve muitos tipos de variáveis, não apenas as diretamente relacionadas à atividade extrativa. Podem ser incluídas entrevistas e formas diversas de obter e sistematizar informações a partir de contribuições orais, por vezes em momentos coletivos.
- Para algumas variáveis podem ser usados formulários, que podem estar em papel ou em aplicativos. Os aplicativos podem ser para celulares ou estarem em computadores, para inserção rápida e local de dados registrados em papel e com ferramentas que permitem redução de erros. Dentre as vantagens do aplicativo, uma muito importante é o retorno imediato de informações e análises aos pescadores, o que ajuda a manter o interesse na atividade. O uso de aplicativos para auto registro das atividades permite que se comece o automonitoramento onde os recursos financeiros disponíveis são pequenos, mas onde já se tem uma boa organização comunitária.
- É importante a articulação com pesquisadores de várias áreas do conhecimento, para apoio nas análises e interpretação dos resultados, aprimoramento da iniciativa e entendimento mais amplo dos desafios de manejo dos recursos.

## ii) COMO SISTEMATIZAR AS INFORMAÇÕES?

- É importante criar um Comitê, composto por representantes do ICMBio, movimentos e universidades, com o papel de definir e acompanhar o fluxo de dados e informações, pensar os meios e produtos de comunicação de resultados mais adequados para cada contexto e escala, entre outros aspectos;
- Foram identificados quatro níveis de usuários de dados/informações relevantes neste momento: o próprio pescador/ pescadora, a comunidade/associação, o ICMBio (podendo ser dividido em UCs, e sede ) e a sociedade. Em cada um destes níveis, são demandadas diferentes formas de sistematização das informações e possivelmente diferentes níveis de acesso aos dados:

**1. Pescadores:** Informação individualizada para o próprio pescador e sua família: relatório individual, que pode ser por espécie pescada – produção anual, custos, preço, quanto coube de parte para o pescador, lucro, áreas de pesca, artes de pesca.

**2. Comunidade/associação:** produção mensal e anual/(petrecho/ área/espécie), valor por comunidade, áreas de pesca; artes de pesca. Onde desembarca, participação na renda, pesca desembarcada.

**3. UCs e ICMBio:** Censo estrutural - cadastro individual, cadastro da frota, cadastro das artes de pesca. Captura e esforço (CPUE). Onde desembarca, participação na renda. Análise das ameaças e conflitos (contexto e recomendações para a gestão e políticas públicas, como p. ex Lista de Espécies Ameaçadas e Planos de Recuperação). Informações sistematizadas em âmbito de cada UC e em âmbito nacional, sob a responsabilidade do ICMBio sede.

As informações sistematizadas para a gestão das UCs estarão disponibilizadas para pescadores, comunidades e conselho.

**4. Sociedade (dados públicos e disponíveis):** no mínimo, produção total, por espécie, bem como número de embarcações e tipos de pescarias, valor total e número de pessoas/gênero envolvidas na atividade.

- Como eixo transversal aos diferentes níveis de usuários, é importante construir mecanismos de rastreabilidade/certificação (valorização das boas práticas envolvidas, incluindo aspectos ambientais e sociais)
- Como meios de sistematização, é importante pensar em boletins e relatórios técnicos, além de relatórios produzidos automaticamente por aplicativos a serem desenvolvidos ou adequados;
- É importante considerar o desenvolvimento e adaptação de banco de dados/plataforma direcionado para a estratégia de auto monitoramento (incluindo também aspectos de rastreabilidade/certificação);
- É importante o diálogo com o previsto em termos de disponibilização de dados à sociedade no módulo básico de monitoramento da biodiversidade previsto na IN 03/17, que institui o Programa Monitora.

### Observações

a) em relação ao banco de dados/ plataforma: é fundamental garantir sigilo em relação a dados pessoais; disponibilizar dados sobre a atividade pesqueira à sociedade; dispor de funcionalidades que permitam relatórios pessoais e análises simplificadas e imediatas; funcionalidades que permitam juntar diversas informações locais, como zoneamento, conflitos, pressões, assim como registro de resultado de reuniões (fotos, filmes, atas, depoimentos, etc.); agregação de dados seguindo regras de acesso, conforme a escala;

b) Em relação aos aplicativos: é preciso garantir uma estrutura, governança, para que se possa fazer manutenções evolutivas, ter assistência aos usuários, fazer adaptações, e primar pela possibilidade de conversa entre os dados gerados, para que possamos ganhar escala, ao mesmo tempo em que respeitamos as especificidades locais. É preciso cuidar da acessibilidade nos aplicativos e realizar teste dos aplicativos e dos formulários nas comunidades.

c) Para poder programar o aplicativo, é fundamental que o protocolo de coleta de dados esteja muito bem definido, desenhado. E para que se atenda à escala desejada no país, é importante que seja desenhado de modo que possa funcionar com variações nas condições locais, com vários tipos de pescarias e espécies alvo.

### iii) ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

#### **Relatórios aos interessados diretos:**

- Devem ser elaborados relatórios para diferentes públicos, considerando os níveis de agregação de dados apresentados anteriormente – individual, comunitário, gestão da UC, e para a sociedade.
- Para o pescador, é essencial disponibilizar a produção mensal e relatório de produção anual, individualizado, como forma de apoio às decisões pessoais de manejo como também para comprovação da atividade para diversos fins, como o RGP, mas também. Os aplicativos facilitam a elaboração do relatório pessoal.

#### **Sítios de aprendizagem coletiva:**

- Os sítios são os espaços e fóruns onde se dá o uso do recurso, e onde se espera que o monitoramento seja um catalizador de processo mais amplo de discussão sobre a gestão do recurso e questões associadas. Deve-se fomentar o debate e o registro do processo de auto monitoramento, sua relação com a gestão, gerar formas de documentar as boas práticas, visando sua disseminação, e pensar novas formas de compartilhar e debater resultados,
- Promover intercâmbios com outras unidades e grupos sociais, fortalecendo os sítios de aprendizagem coletiva,
- Desenvolver capacitação específica das pessoas nos sítios de aprendizagem coletiva, inclusive para recepcionar os intercâmbios.

#### **Produtos possíveis**

- Uma revista periódica impressa, semestral, com as experiências/fotos dos envolvidos/resultados, estimula o envolvimento dos pescadores;
- Cartazes com informações sobre a atividade, com espécies, normas (ex. tamanho mínimo de captura) e formas de comunicação da norma, como o caranguejímetro).
- Criar spots e outros meios de comunicação para tvs, rádio e telefones celulares, para divulgação das experiências, dos resultados e da importância do monitoramento.
- Sistematização das experiências visando apoiar a implementação do automonitoramento em outras localidades.

#### **Observações:**

- É fundamental uma boa identificação dos públicos e dispor de estratégias de comunicação adaptadas.
- É importante fazer a definição de estratégias de comunicação junto com as lideranças, quando as comunidades são o alvo da comunicação, evitando-se linguagens inadequadas ou reuniões/encontros que não sejam representativos;
- São desejáveis oficinas de capacitação em comunicação (mídias, educomunicação), tanto locais como para os vários parceiros, ampliando estas competências;

- Atualmente, são muito importantes os vídeos curtos para redes sociais, inclusive fortalecendo a mobilização para a iniciativa de monitoramento. Vídeos com participação das lideranças são interessantes.
- O automonitoramento deve ser articulado em iniciativas de educação formal e informal, como um catalizador de aprendizados diversos e debates.
- A existência de logomarca facilita a divulgação.

#### iv) POR ONDE COMEÇAR?

##### **São critérios para envolvimento:**

- Considerar envolvimento e prontidão de lideranças e gestores das áreas protegidas,
- Existência de comunidade organizada,
- Considerar articulação institucional existente assim como programas e projetos,
- Considerar recursos existentes, mas cuidar para que locais onde existe recursos sejam contrapartida para locais onde não têm
- Fortalecer e respeitar a conectividade dos atores e dos recursos<sup>2</sup>
- Existência de conselho formalizado e efetivo nas UCs
- Existência de demanda organizada de dados de monitoramento, a partir de planos de manejo, acordos de pesca, termos de compromisso, mas atentar para a necessidade de reconhecer os locais em que tais instrumentos ainda não existem formalmente mas são fortemente demandados.
- Considerar a importância de espécies ameaçadas de interesse socioeconômico
- Avaliar onde há possibilidade de implantação de uso de aplicativo



<sup>2</sup> Exemplificando: no Salgado Paraense, por exemplo, há uma forte mobilidade da atividade pesqueira, e uma forte conexão entre as pescarias e as pessoas entre as várias comunidades e reservas extrativistas, refletindo alta conectividade ambiental e gerando alta conectividade social



### Parcerias:

Por ordem do



Ministério Federal  
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza  
e Segurança Nuclear

da República Federal da Alemanha

Por meio da:



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



### Apoio financeiro:



### Realização



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL