



REP02 – Plano de Abordagem Ecosistêmica na Gestão Costeira

22006_CILSJ_REP02_R01

Revisão e Complementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, no Rio de Janeiro



Secretaria do
Ambiente e
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO



QUADRO DE CODIFICAÇÃO

Código do Documento		22006 CILSJ REP02 R01	
Título		Plano de Abordagem Ecolossistêmica para Gestão Costeira	
Aprovação por:		Lawson Francisco de Souza Beltrame	
Data da Aprovação:		18/03/2025	
Controle de Revisões			
Revisão Nº	Natureza	Data	Aprovação
00	Emissão Inicial	23/08/2024	LB
01	Revisão 01	18/03/2025	LB

EQUIPE DA CONTRATANTE

CILSJ - Consórcio Intermunicipal Lagos São João

Adriana Miguel Saad - Secretária Executiva

Cláudia Magalhães - Coordenadora Administrativa

Aline Ribeiro - Analista Técnica

Leonardo Nascimento - Analista Técnico

Crislane Santos - Assistente Administrativa

Robson Souza - Assistente Administrativo

Samara Miranda - Assistente Administrativa

Diretoria Colegiada Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João

Eduardo Gomes Pimenta - Presidente do CBH

Caroline Souza Fernandes - Vice-Presidente

Leandro Coutinho de Mattos - Secretário Executivo

Dalva Rosa Mansur - Diretora Administrativa do Subcomitê do rio Una e Cabo de Búzios

Edna Ferreira Calheiros Saraiva - Diretora Administrativa do Subcomitê Lagoa de Saquarema

Gabriela Figueiredo da Conceição - Diretor Administrativo do Subcomitê do rio São João

Jorge Augusto da Costa Oliveira - Diretor Administrativo do Subcomitê Lagoa de Araruama

Grupo de Trabalho para Acompanhamento da Revisão do Plano de Bacia

Poder Público

Flávio Antonio da Costa Gomes - Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia

Keila Ferreira da Silva - Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo

Mário Flávio Moreira (COORDENADOR) - Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia

Sociedade Civil

Kátia Regina Martins de Souza Lima – Movimento de Mulheres de Iguaba Grande – MOMIG

Thais Baptista Sanson – Instituto de Pesquisas e Educação para o Desenvolvimento Sustentável – IPEDS

Usuário

Caroline Souza Fernandes - Concessionária Águas de Juturnaíba – CAJ

Felipe Luz Liberato - Prolagos S.A Concessionária

Irene Alves de Mello - Associação Livre dos Aquicultores das Águas do São João – ALA

Jorge Carmo de Mello - Associação Livre dos Aquicultores das Águas do São João - ALA

Stephani de Souza Brunetti - Prolagos S.A Concessionária

Suzana Nascimento Nunes de Souza - Concessionária Águas de Juturnaíba - CAJ

EQUIPE DA ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS

EQUIPE CHAVE

COORDENADOR

Lawson Francisco de Souza Beltrame - Engº. Agrônomo - CREA RS010020

GERENTE E COORDENADORA ADJUNTA

Larissa da Silva Soares Engª Ambiental – CREA RS254720

ESPECIALISTA EM PLANEJAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Antônio Eduardo Leão Lanna – Engº. Civil - CREA RS006673

ESPECIALISTA EM RECURSOS HÍDRICOS

Luiz Fernando de Abreu Cybis – Engº. Civil - CREA RS039005

ESPECIALISTA EM SANEAMENTO

Mariângela Correia Laydner – Engª. Civil - CREA RS071373

ESPECIALISTA EM HIDROGEOLOGIA

André Luiz Bonacin da Silva – Geólogo - CREA SP5060931217

ESPECIALISTA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Lauro Bassi – Engº. Agrônomo - CREA SC102738

ESPECIALISTA EM DEMOGRAFIA E ECONOMIA

Jana Alexandra da Silva - Cientista Social

ESPECIALISTA EM GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS E SIG

Elisa de Mello Kich – Engª. Ambiental - CREA RS211253

EQUIPE DE APOIO

Fernando Setembrino Cruz Meirelles – Engº. Agrônomo - CREA RS054128

Lucas Rodrigo Kehl – Engº. Ambiental - CREA RS 261618

Laís Helena Mazzali Gaeverzen – Engª. Ambiental - CREA RS245799

Lucas Ronzoni Calviera – Eng. Ambiental - RS267835

Fernando Moura Antunes – Biólogo

Elvio Giasson – Engº Agrônomo

Fernanda Maysonnave – Designer

Fabiane Cazulo Juchen – Engª. Hídrica CREA RS262950

Pomy Yara Meirelles – Mobilização Social

Marques Henrique Campos de Oliveira – Hidrometrista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REGIÃO COSTEIRA DA RH-VI.....	18
3	ABORDAGEM CONCEITUAL.....	28
3.1	Base Legal.....	28
3.2	Serviços ecossistêmicos	29
4	IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS	49
4.1	Serviços ecossistêmicos da Região Costeira da RH-VI.....	51
5	PROPOSTA DO PLANO DE GESTÃO COSTEIRA	73
5.1	Oficinas de planejamento.....	73
5.2	Espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção	75
5.3	Proposta de Programa de Ordenamento da Pesca, Fiscalização e Monitoramento da biodiversidade marinho-costeira.....	80
6	PACTUAÇÃO.....	89
	REFERÊNCIAS	96
	ANEXO	98

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - Fluxograma das Etapas de Revisão e Complementação do PRH-RHVI destaque para a Etapa 4 – Planos Complementares.....	14
Figura 1.2 - Mapa das UHPs da Região Hidrográfica VI.....	16
Figura 2.1 Mapa de uso do solo da Região Hidrográfica VI.....	19
Figura 2.2 Unidades de Conservação da RH - VI	20
Figura 2.3 Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectivas Zonas de Amortecimento	21
Figura 2.4 Possibilidades de obtenção de serviços ecossistêmicos em regiões litorâneas	22
Figura 2.5 Localização do Mangue de Pedra (Fonte: Cartilha do Mangue de Pedra - um patrimônio de todos. UFRJ, 2017)	26
Figura 2.6 Áreas de mangue do Rio de Janeiro (Fonte: Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018).....	27
Figura 3.1– Adaptação baseada em Ecossistemas.....	32
Figura 3.2 - Soluções Baseadas na Natureza como um conceito guarda-chuva e a relação com os principais conceitos existentes.	33
Figura 3.3 - Desafios sociais vinculados às Soluções Baseadas na Natureza	34
Figura 3.4 - Tipos de Soluções Baseadas na Natureza (Fonte: https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/#nota_4).....	35
Figura 3.5 - Relação entre a situação atual do ecossistema e a seleção de pacotes de serviços ecossistêmicos (Fonte: IUCN).....	36
Figura 3.6 - Relação entre ecossistema, função ecológica e serviço ecossistêmico (Menezes da Silva et al, 2012).....	37
Figura 3.7 Ambientes marinhos e a produção de serviços ecossistêmicos	38
Figura 3.8 - Serviços ecossistêmicos e suas categorias (Ferraz, 2019)	41
Figura 3.9 - Serviços Ecossistêmicos (Fonte: https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/).....	42
Figura 3.10 - Serviços ecossistêmicos considerados pela CICES	44
Figura 3.11 - Exemplo de classificação na estrutura hierárquica do CICES 5.1	45
Figura 4.1 Paisagem marinha e seus serviços ecossistêmicos.....	50
Figura 4.2 - Diferença de temperatura da água oceânica gerada pelo processo de ressurgência	53

Figura 4.3 Produção de pescado no primeiro semestre de 2023 no estado do Rio de Janeiro .	54
Figura 4.4 Mapa de distribuição das capturas agrupadas nos municípios monitorados pelo PMAP - RJ entre janeiro e junho de 2023	56
Figura 4.5 Mapa de distribuição das capturas agrupadas da frota industrial nos municípios monitoradas pelo PMAP - RJ, entre janeiro e junho de 2023.	56
Figura 4.6 Mapa de distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal dos municípios monitorados pelo PMAP – RJ entre janeiro e junho de 2023	57
Figura 4.7 Mapa da distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal de Cerco traineira, nos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período janeiro	58
Figura 4.8 Mapa da distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal de Linhas diversas, nos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período de janeiro a junho de 2023	58
Figura 4.9 Mapa da distribuição das capturas agrupadas de Sardinha-verdadeira, efetuadas pela frota industrial de Cerco traineira dos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período de janeiro a junho de 2023.....	59
Figura 4.10 Mapa do esforço da pesca artesanal em Arraial do Cabo.	61
Figura 4.11 Mapa do esforço de pesca oceânica artesanal em Araruama.	62
Figura 4.12 Mapa do esforço de pesca artesanal em Saquarema.	62
Figura 4.13 Localização e extensão da RESX Marinha de Arraial do Cabo.....	64
Figura 4.14 Detalhe do zoneamento RESEX Marinha de Arraial do Cabo	65
Figura 4.15 - Lista de restrição de captura de pescado na RESEX	68
Figura 5.1 - Chave das respostas da Matriz GUT.....	73
Figura 5.3 - Estrutura de seleção de indicadores para o gerenciamento costeiro proposta por Hayes et al. (2015).....	84
Figura 5.4 - Classificação de ecossistemas com critérios da IUCN	87
Figura 6.1 - Proposta Básica da Matriz SMART.....	89
Figura 6.2 - Estrutura da Matriz 5W2H.....	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 - Características das UHPs da RH-VI.....	17
Tabela 4.1 - Classificação dos Serviços Ecossistêmicos da Região Costeira da BHLSJ.....	52
Tabela 5.1 - Matriz GUT do Gerenciamento Costeiro	74
Tabela 6.1 - Espécies do Sistema Costeiro Marino brasileiras por situação de vulnerabilidade (2024)	76
Tabela 6.2 - Participação dos grupos de animais no número de espécies avaliadas no ssema costeiro ncom ocorrência no estado do Rio de Janeiro	76
Tabela 6.3 - Situação de vulnerabilidade das espécies do Sistema Costeiro Marinho encontradas no litoral do Rio de Janeiro (2024).....	77
Tabela 6.4 - Situação de vulnerabilidade para espécies do Sistema Costeiro Marino com ocorrência citada na RESEX Arraial do Cabo (2024).....	77
Tabela 6.5 - Situação de vulnerabilidade por grupo de espécies encontradas na REXEX Arraial do Cabo (2024).....	78
Tabela 6.6 - Levantamento de espécies vinculadas ao sistema costeiro no Rio de Janeiro por grau dee ameaça.....	79
Tabela 6.7 - Resumo dos critérios populares usados para selecionar indicadores de uma lista de possíveis candidatos.....	83
Tabela 7.1 - Matriz SMART para o Gerenciamento Costeiro da BHLSJ	90
Tabela 7.2 - Matriz 5W2H para os planos de gerenciamento costeiro	94

SIGLAS

SIGLA	DESCRIÇÃO
ABE	ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS
ACAS	ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL
ALA	ASSOCIAÇÃO LIVRE DOS AQUICULTORES DAS ÁGUAS DO SÃO JOÃO
APA	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
APAPB	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL PAU-BRASIL
BHLSJ	BACIA HIDROGRÁFICA LAGOS SÃO JOÃO
BMPs	MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO
CAJ	CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DE JUTUNAÍBA
CBH	COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA
CBH-LSJ	COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA LAGOS SÃO JOÃO
CICES	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL COMUM DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS
CILSJ	CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO
CNRH	CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS
CO	COLAPSADO
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
COP	CONFERENCE OF THE PARTIES
CR	CRITICAMENTE EM PERIGO
DD	DADOS INSUFICIENTES
DPSIR	DRIVER PRESSURE STATE IMPACT RESPONSE
EBSAS	ECOLOGICALLY OR BIOLOGICALLY SIGNIFICANT AREAS
ECO-RRD	REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES BASEADOS EM ECOSISTEMAS
EE	ENGENHARIA ECOLÓGICA
EEA	EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY
EN	EM PERIGO
ENOS	EL NIÑO-OSCILAÇÃO SUL
ESG	ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE
FAO	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
FOFA	FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS E AMEAÇAS
FU	FLORESTA URBANA
GT	GRUPO DE TRABALHO
GUT	GRAVIDADE, URGÊNCIA, TENDÊNCIA
IA	INFRAESTRUTURA AZUL

SIGLA	DESCRIÇÃO
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
ICMBIO	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
IEAPM	INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA
INEA	INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE
INPE	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
IPCC	INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE
IPEDS	INSTITUTO DE PESQUISAS E EDUCAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
IUCN	INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE
IV	INFRAESTRUTURA VERDE
IVA	INFRAESTRUTURA VERDE-AZUL
KBAS	KEY BIOLOGICAL AREAS
KEFS	KEY ECOLOGICAL FEATURES
LC	POUCO PREOCUPANTE
LID	LOW IMPACT DEVELOPMENT
MMA	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
MOMIG	MOVIMENTO DE MULHERES DE IGUABA GRANDE
NE	NÃO AVALIADO
NT	QUASE AMEAÇADO
ONI	OCEANIC NIÑO INDEX
PECS	PARQUE ESTADUAL DA COSTA DO SOL
PERH/RJ	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO RIO DE JANEIRO
PMAP - RJ	PROJETO DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
PNGC	PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO
PREPS	PRESENÇA DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS
PRH-RHVI	DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA VI
RESEX	RESERVA EXTRATIVISTA
RESEX-AC	RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO
SBN	SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA
SE	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS
SEEA	SISTEMA DE CONTABILIDADE ECONÔMICA AMBIENTAL
SMART	SPECIFIC, MEASURABLE, ATTAINABLE, RELEVANT, TIME BASED
SUDS	SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEIS
SWOT	STRENGTHS, WEAKNESSES, OPPORTUNITIES, THREATS

SIGLA	DESCRIÇÃO
TBC	TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA
TEEB	THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY
TR	TERMO DE REFERÊNCIA
UC	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
UFF	UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
UFRJ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UHP	UNIDADES HIDROLÓGICAS DE PLANEJAMENTO
UNSD	DIVISÃO DE ESTATÍSTICA DAS NAÇÕES UNIDAS
UVA	UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA
VU	VULNERÁVEL
WSUD	DESENHO URBANO SENSÍVEL À ÁGUA



CONSÓRCIO
INTERMUNICIPAL
LAGOS
SÃO JOÃO

FUNDRHI
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS



inea instituto estadual
do ambiente

Secretaria do
Ambiente e
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO



ABORDAGEM
ECOSSISTÊMICA PARA
GESTÃO COSTEIRA

APRESENTAÇÃO

A **ÁGUA E SOLO ESTUDOS E PROJETOS LTDA (CNPJ: 02.563.448/0001-49)** vem apresentar o **PLANO DE ABORDAGEM ECOSISTÊMICA PARA GESTÃO COSTEIRA DA RH-VI** para execução das atividades referentes ao Termo de Contrato CILSJ 31/2022, firmado entre a empresa, denominada CONTRATADA, e o **CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO (CNPJ: 03.612.270/0001-41)**, cujo objeto é a ***“CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE PESSOA JURÍDICA PARA A REVISÃO E COMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA LAGOS SÃO JOÃO”***.

1 INTRODUÇÃO

Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas, estabelecidos sob os preceitos da Política Nacional de Recursos Hídricos, regulamentada pela Lei Federal nº 9.433/97, configura-se como uma ferramenta estratégica para a elaboração de ações voltadas à restauração da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, bem como à preservação dos diversos usos da água. O processo de elaboração desse instrumento segue as diretrizes estabelecidas pela Resolução CNRH nº. 145/2012, estabelecendo minimamente as etapas de diagnóstico, prognóstico e plano de ações. Essas fases abrangem tanto os recursos hídricos superficiais quanto os subterrâneos, estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo, juntamente com ações concretas para sua execução.

Atualmente, o Plano de Bacia Hidrográfica da Região Lagos São João publicado em 2005, até a presente data, não passou por revisões. Por este motivo, precisa ser complementado e atualizado, conforme preconizado na política e com objetivo de integrar todos os atores e múltiplos usos da água existentes na bacia.

A fim de aplicar os recursos financeiros devidos ao Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBH-LSJ) e cumprir o que determina o inciso VIII do Artigo 4º da Lei Estadual nº 3239, de 02 de agosto de 1999 (PERH/RJ) que estabelece as diretrizes sobre a proteção das áreas de recarga dos aquíferos, contra poluição e super exploração dos mananciais do Estado do Rio de Janeiro; a Plenária do CBH-LSJ deliberou, por meio de suas Resoluções nº 100 e nº 107, a Elaboração do Plano de Ordenamento de Usos Múltiplos da Laguna de Araruama e a Revisão do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, respectivamente. Suas implementações, visam à fundamentação e orientação dos tomadores de decisão para fins de proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos da bacia, permitindo a obtenção de uma visão geral da problemática relativa aos variados usos dos recursos hídricos.

Com base nas fases anteriores, que envolveram a elaboração do plano de trabalho e mobilização social, assim como a produção do diagnóstico ambiental e prognóstico da Região Hidrográfica VI, este documento foi elaborado para apresentar o detalhamento do Plano Complementar da Gestão Costeira (Figura 1.1).

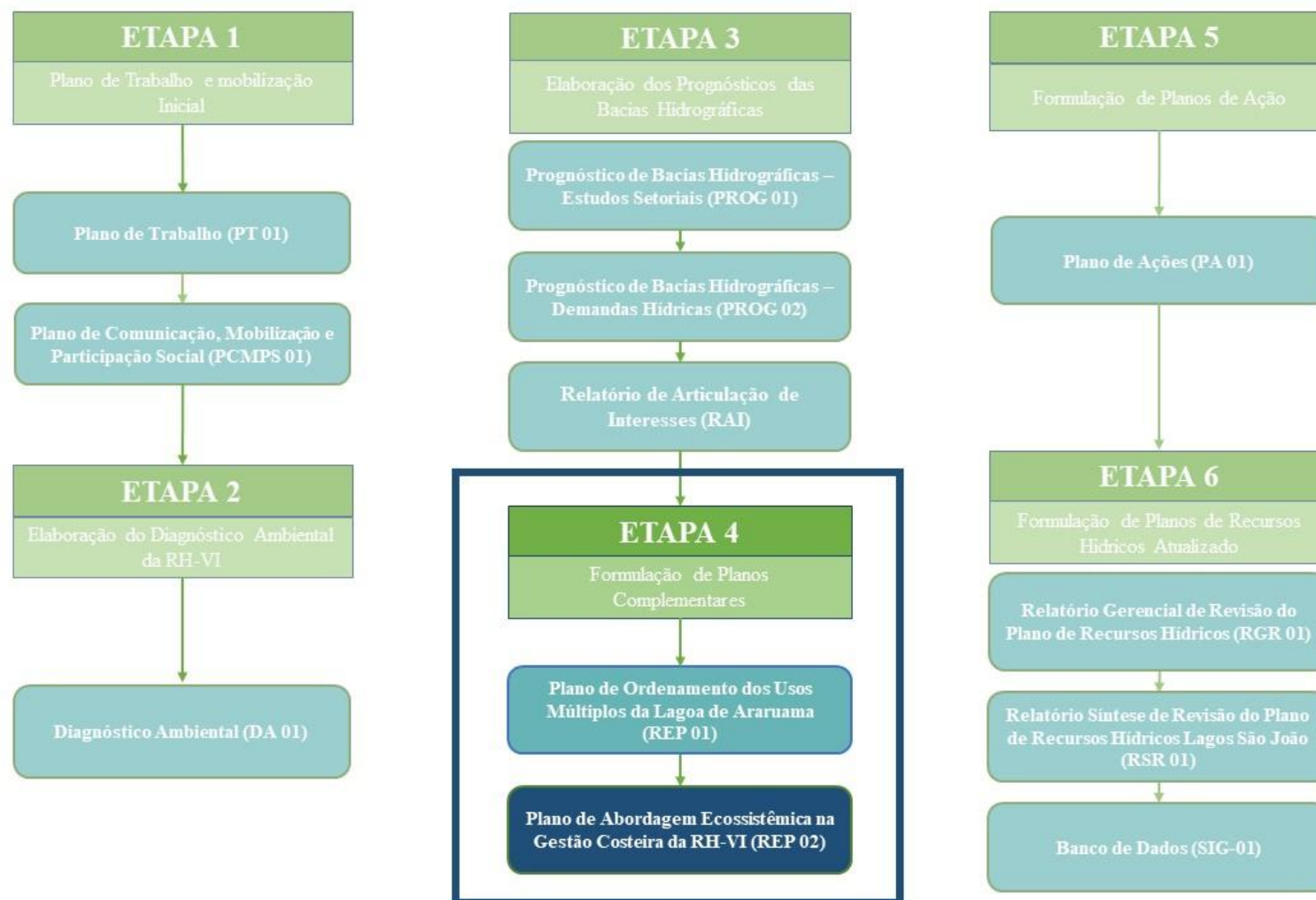


Figura 1.1 - Fluxograma das Etapas de Revisão e Complementação do PRH-RHVI destaque para a Etapa 4 – Planos Complementares.
Fonte: Elaboração Própria, 2024.

A Região Hidrográfica Lagos São João (RH-VI) é uma das nove regiões estabelecidas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro. Gerenciada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a RH-VI abrange as Bacias Hidrográficas do Rio São João, Rio Una, Lagoa de Araruama e Lagoa de Saquarema. Essa área está situada na Região dos Lagos e Baixada Litorânea do Estado do Rio de Janeiro, sendo a Superintendência de Lagos São João (Suplaj) responsável pela gestão ambiental e de recursos hídricos nesse território específico.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro (INEA, 2014) estabelece as Unidades Hidrológicas de Planejamento (UHP) como subdivisões das Regiões Hidrográficas para análise das disponibilidades e demandas de recursos hídricos. Na RH-VI, o plano original dividiu a região em quatro UHPs: VI-a1 (Rio São João, montante do Reservatório de Juturnaíba), VI-a2 (Rio São João, jusante do Reservatório), VI-b (Rio Una) e VI-c (Búzios, Lagoas Saquarema, Jacaré e Araruama).

Conforme acordado com o Grupo de Trabalho (GT-Plano) e apresentado no relatório do diagnóstico, no âmbito da Revisão e Complementação do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, foi realizada uma nova divisão das UHPs para a RH-VI. Essa reestruturação foi orientada pela aplicação de critérios técnicos, buscando uma representação mais precisa da realidade local da região.

A Figura 1.2 destaca a nova divisão das UHPs que serão empregadas no atual Plano de Recursos Hídricos. Em seguida, a Tabela 1.1 apresenta as características fundamentais de cada UHP, incluindo seus principais corpos hídricos (juntamente com os comprimentos parciais dos rios incluídos na UHP e a área das lagoas), bem como a porcentagem da área dos municípios da região abrangida por cada UHP.



Figura 1.2 - Mapa das UHPs da Região Hidrográfica VI.
Fonte: Elaboração Própria, 2023.

Tabela 1.1 - Características das UHPs da RH-VI.

UHP	Área Total (km ²)	Principais Corpos Hídricos inseridos na UHP	Área dos municípios inseridos na UHP (% em relação à área total do município)	Sedes municipais inseridas na UHP
VI - a: Rio São João (montante do Reservatório de Juturnaíba)	617,60	Reservatório de Juturnaíba (14,72km ²), Rio São João (51,20km), Rio Crubixais ou Pirineus (16,48km), Rio da Bananeira (16,23km) e Rio Maratuã (14,62km).	Silva Jardim (58,58%), Cachoeiras de Macacu (5,14%), Araruama (2,68%), Rio Bonito (0,23%), Nova Friburgo (0,06%).	-
VI - b: Rio São João (jusante do Reservatório de Juturnaíba)	807,18	Rio São João (81,21km), Rio da Aldeia Velha (30,48km), Rio Dourado (20,44km), Rio Lontra (20,17km) e Vala do Consórcio (19,24km).	Casimiro de Abreu (76,18%), Cabo Frio (44,50%), Araruama (21,70%), Silva Jardim (12,91%), Rio das Ostras (3,88%), São Pedro da Aldeia (2,24%), Nova Friburgo (0,03%), Macaé (0,01%).	Casimiro de Abreu e Rio das Ostras
VI - c: Rios Capivari e Bacaxá	733,32	Reservatório de Juturnaíba (14,85km ²), Rio Bacaxá (43,79km), Rio Capivari (26,18km), Rio das Sete Voltas (17,14km), Rio do Ouro (13,48km).	Rio Bonito (57,51%), Araruama (31,03%), Silva Jardim (28,46%), Saquarema (0,36%), Cachoeiras de Macacu (0,23%).	Silva Jardim
VI - d: Rio Una	462,85	Rio Una (24,51km), Rio Papicu (20,67km), Rio Carijojó (16,71km), Córrego da Bogá (13,30km) e Rio Godinho (9,65km).	São Pedro da Aldeia (65,15%), Iguaba Grande (32,50%), Cabo Frio (30,35%), Armação dos Búzios (18,23%), Araruama (14,47%).	-
VI - e: Lagoa de Saquarema	250,24	Lagoa de Saquarema (23,23km ²), Lagoa de Jaconé (3,16km ²), Rio Roncador (20,08km), Rio Jundiá (12,35km) e Rio Tinguí (11,72km).	Saquarema (66,01%), Maricá (4,71%), Rio Bonito (0,11%), Tanguá (0,01%).	Saquarema
VI - f: Lagoa de Araruama	676,93	Lagoa de Araruama (219,49km ²), Lagoa Vermelha (2,46km ²), Lagoa de Jacarepiá (1,55km ²), Rio Santana ou Regamé (17,33km) e Rio do Limão (13,22km).	Arraial do Cabo (100%), Iguaba Grande (67,50%), Saquarema (33,59%), São Pedro da Aldeia (32,62%), Araruama (30,12%), Cabo Frio (17,56%), Rio Bonito (0,17%).	Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio e Arraial do Cabo
VI - g: Armação dos Búzios	100,60	Lagoa do Però (0,13km ²), Lagoa de Geribá (0,11km ²), Lagoa da Ferradura (0,11km ²), Lagoa da Praia do Canto (0,03km ²) e Lagoa da Usina (0,01km ²).	Armação dos Búzios (81,56%), Cabo Frio (7,59%).	Armação dos Búzios

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

2 REGIÃO COSTEIRA DA RH-VI

A complexidade da Região Costeira da RH-VI pode ser compreendida pela Figura 2.1. Observa-se a presença de diferentes mosaicos de uso, entre áreas urbanas, florestas, mangues, restingas arborizadas e praia, duna e areal na classificação. Esses usos ocorrem nas UHPs VI-b, VI-e, VI-f e VI-g (Figura 2.1), nos municípios de Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu e Rios das Ostras.

Esses diferentes usos do solo correspondem, demandam ou geram diferentes relações com o ecossistema costeiro e marinho, que por sua vez sofrem mais ou menos impactos das atividades humanas.

Nesse produto, serão discutidas e apresentadas as possibilidades da integração da gestão costeira no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Lagos São João a partir da consideração dos serviços ecossistêmicos gerados por essa região.

Para isso, são discutidos os conceitos necessários para o embasamento das proposições e apresentadas as indicações metodológicas a serem detalhadas no relatório final da revisão do PRH.

A preocupação de inserção da região costeira e de seus serviços ecossistêmicos na revisão do PRH deve ser exaltada pelo seu ineditismo e por possibilitar um acoplamento mais claro entre a gestão dos recursos hídricos continentais e a parte final da bacia.

A Figura 2.2 apresenta as unidades de conservação da RH -VI. Observa-se que uma parte significativa da região costeira está protegida, em menor ou maior grau, pela delimitação de áreas protegidas. Com a consideração das Zonas de Amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral (Figura 2.3), a área que não está sujeita a restrições de uso fica ainda mais reduzida, situando-se na UHP e, ao sul de Saquarema, e na UHP b, em Casimiro de Abreu.

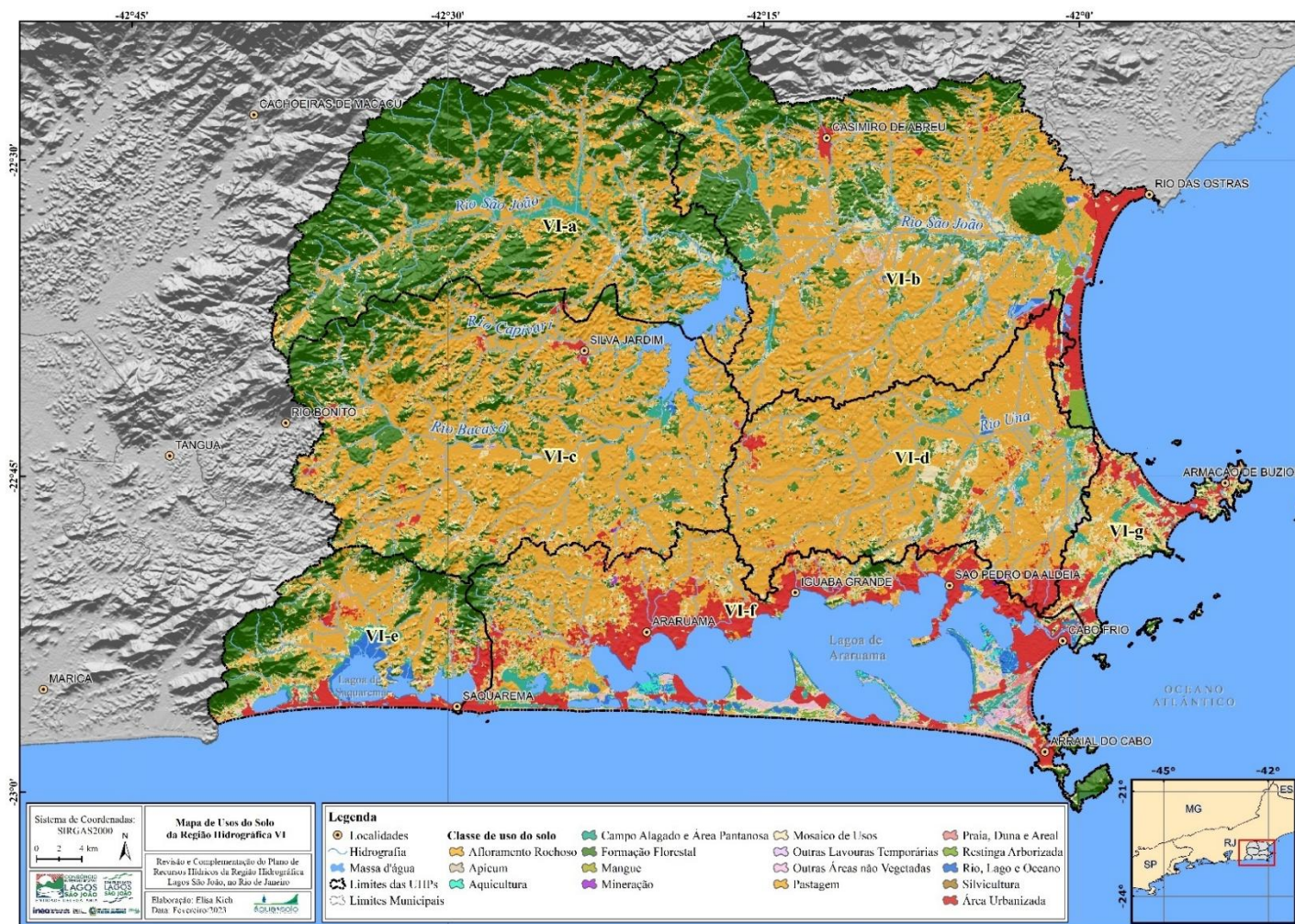


Figura 2.1 - Mapa de uso do solo da Região Hidrográfica VI.
Fonte: Elaboração Própria, 2023.

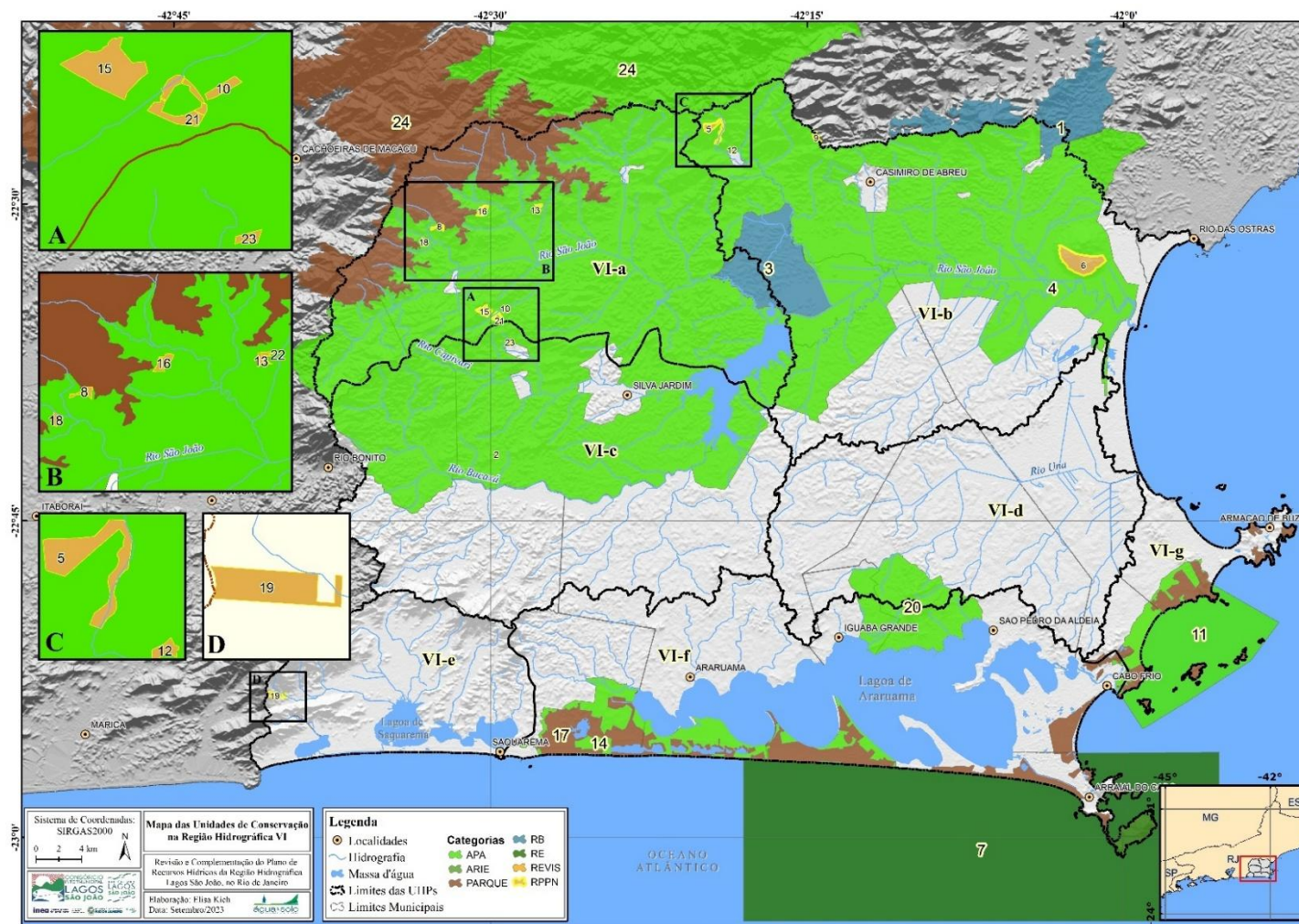


Figura 2.2 - Unidades de Conservação da RH – VI.
Fonte: Elaboração Própria, 2023.

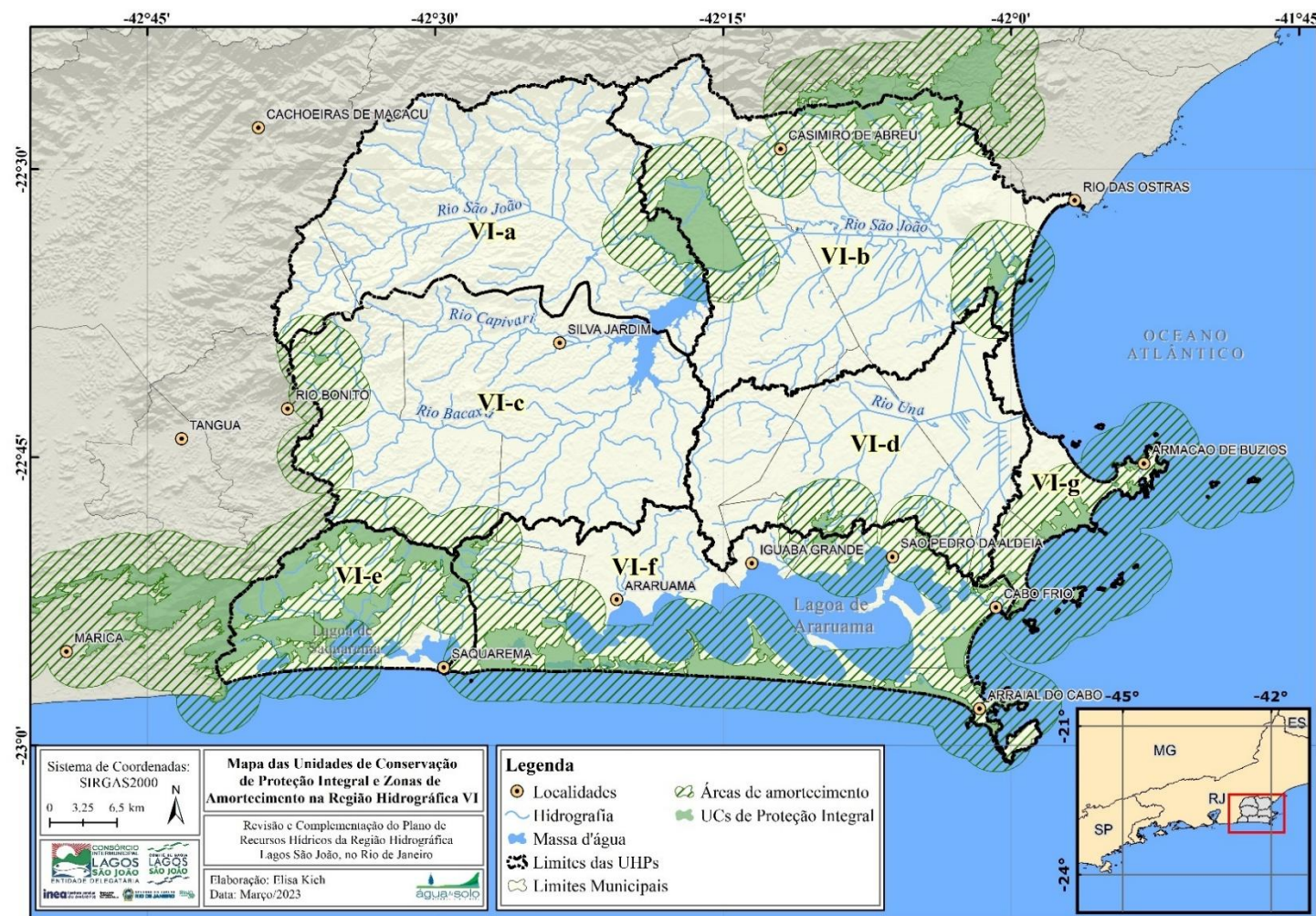


Figura 2.3 - Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectivas Zonas de Amortecimento.

Fonte: Elaboração Própria, 2023.

As áreas costeiras têm sido referenciadas como um dos ambientes mais estratégicos para a manutenção das condições de vida das populações que habitam as áreas costeiras e os ambientes marinhos. A Figura 2.4 traz exemplos de possibilidades de serviços ecossistêmicos em ambientes terrestres e marinhos.

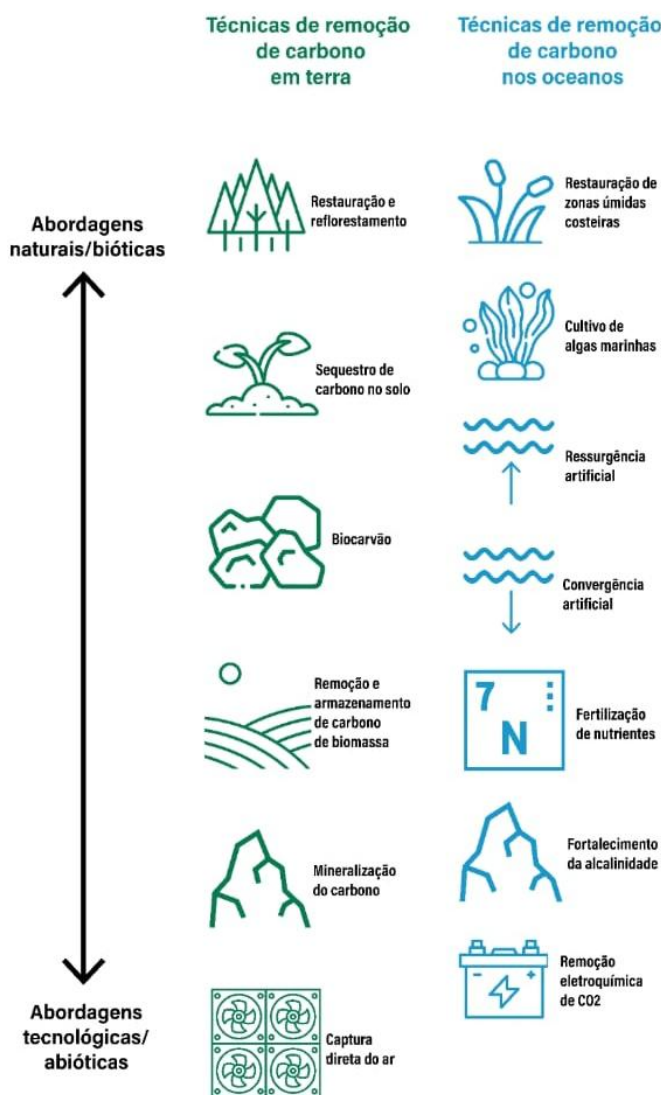


Figura 2.4 - Possibilidades de obtenção de serviços ecossistêmicos em regiões litorâneas.

Fonte: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/10-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-sobre-mudancas-climaticas-de-2023>.

A consideração de serviços ecossistêmicos é uma abordagem relativamente recente e ainda carente de conceitos e sistemas de decisão para ser efetiva. Por isso, as pressões exercidas sobre esses ambientes não vêm merecendo a atenção devida pelos diferentes níveis de governo.

Entre as pressões relatadas estão a perda de habitats estratégicos, a especulação imobiliária, o aumento da população, a pesca industrial, a poluição dos corpos hídricos e o turismo excessivo.

Um dos habitats estratégicos destacam-se as áreas de mangue pela sua relação com a manutenção das espécies do sistema marinho, vinculadas, por sua vez, com o uso da pesca, e pela função de proteção da linha de costa.

Segundo Novelli e Coelho Júnior (2018)¹, *Manguezais podem estar associados a corpos de água estuarina ou diretamente às águas costeiras, de frente para o mar. Pelo intrincado sistema de pequenos cursos de água (gamboas, canais de maré) encontrados nos estuários, as preamaras atingem os pontos mais internos e distantes do estuário, lavando e drenando o substrato dos manguezais por ocasião das enchentes e das vazantes. Os detritos – compostos por biomassa, fitomassa e necromassa, que constituem a matéria orgânica (particulada ou dissolvida) – produzidos no manguezal a partir da serapilheira (conjunto de folhas, flores, propágulos, galhos e detritos animais que caem das árvores) são colonizados por uma miríade de micro-organismos, que compõe a base da cadeia alimentar. Comunidades de protozoários, bactérias e fungos, por sua vez, proveem alimento para crustáceos e peixes jovens. Tainhas adultas constituem importante elo entre a cadeia alimentar estuarino-costeira, transformando partículas orgânicas ingeridas em proteína animal para aves e peixes maiores. Outras aves se alimentam diretamente nos bancos de lama dos lavados e apicuns, ingerindo pequenos crustáceos e outros invertebrados de menor porte. Mesmo considerando a diversidade de ambientes e seus diferentes aportes de energia ao longo da costa, de espécies vegetais e da variabilidade estrutural dos bosques, os manguezais existentes do Amapá à Santa Catarina representam importante produtor primário do ambiente marinho, transformando nutrientes minerais em matéria orgânica vegetal (fitomassa), sustentando a base de teias alimentares costeiras, gerando bens e serviços semcustos para os usuários ribeirinhos, caiçaras e praianos.*

¹ Novelli, Yara Shaeffer.; Coelho Júnior, Clemente. **Onde vivem os manguezais e porque são tão importantes** In: Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

De acordo com o ICMBio (2018), *entre as principais atividades econômicas das comunidades tradicionais costeiras, estão as atividades de pesca em manguezais, o turismo de base comunitária e a apicultura. Todas essas atividades apresentam alto potencial de geração de renda em bases sustentáveis. Embora os dados de pesca em manguezais sejam limitados, estima-se que, em alguns estados brasileiros, a contribuição desses ecossistemas atinja quase 50% da produção total da pesca artesanal.*

As áreas de mangue no estado do Rio de Janeiro são apresentadas na Figura 2.5. Na RH – VI, essas áreas estão identificadas na foz do rio Una. No entanto, de acordo com Arthur Sofiatti², a ocorrência de mangues é maior:

Distingo duas regiões dos lagos. A grande se estende da serra do Inoã ao rio Macaé. A partir deste, a costa apresenta outra configuração: é nova, baixa e desprovida de pedras. A pequena é a que se conhece mesmo como Região dos Lagos, estendendo-se da serra do Inoã ao rio Una. Não importa aqui considerar a zona costeira de cada município dela porque as divisões administrativas não acompanham necessariamente a realidade natural.

De todos os ecossistemas vegetais nativos, o manguezal é um dos poucos que não depende da flora continental, pois é constituído de espécies vegetais provenientes de outros lugares. Elas se enraízam em ambientes costeiros propícios, como estuários e praias calmas. Daí, emitem sementes (propágulos) que caem na água e são transportadas para outros pontos também favoráveis ao enraizamento pelas marés e correntes marítimas.

Podemos distinguir, na pequena Região dos Lagos, dois ambientes para a formação de manguezais. O primeiro é a enseada que se forma entre o rio Una e a Ponta da Sapata. Cabo Frio e Búzios dividem esse território, cabendo a Búzios a maior parte. Com salinidade e energia marinha atenuadas, existem na enseada condições favoráveis à formação de manguezais de franja ou borda, um tipo fisiográfico que não depende necessariamente de estuários, que pressupõem rios.

O segundo ambiente se estende do final da Ponta da Sapata à serra de Inoã, onde domina o mar aberto, com grande energia, e lagoas com salinidade variável. De um lado, o mar aberto

² Artur Sofiatti. Manguezais da Região dos Lagos: uma atualização

. https://rotaverde.com.br/manguezais-da-regiao-dos-lagos-uma-atualizacao/#google_vignette

é um fator limitante para o enraizamento de plantas de mangue. De outro, a salinidade e o semi-fechamento das lagoas também dificultam o crescimento de manguezais.

De acordo com Soffiati, o mangue da foz do rio Una é, devido à drenagem realizada pelo DNOS, atualmente um *manguezal ribeirinho com três das seis espécies da costa brasileira* - mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue preto ou siribeira (*Avicennia schaueriana*) e mangue branco (*Laguncularia racemosa*).

Ao longo do rio Una encontram-se manguezais de borda, sendo destacável o *mangue de pedras* pela sua característica peculiar de não estar relacionado com um rio, e sim com água subterrânea (Figura 2.5).

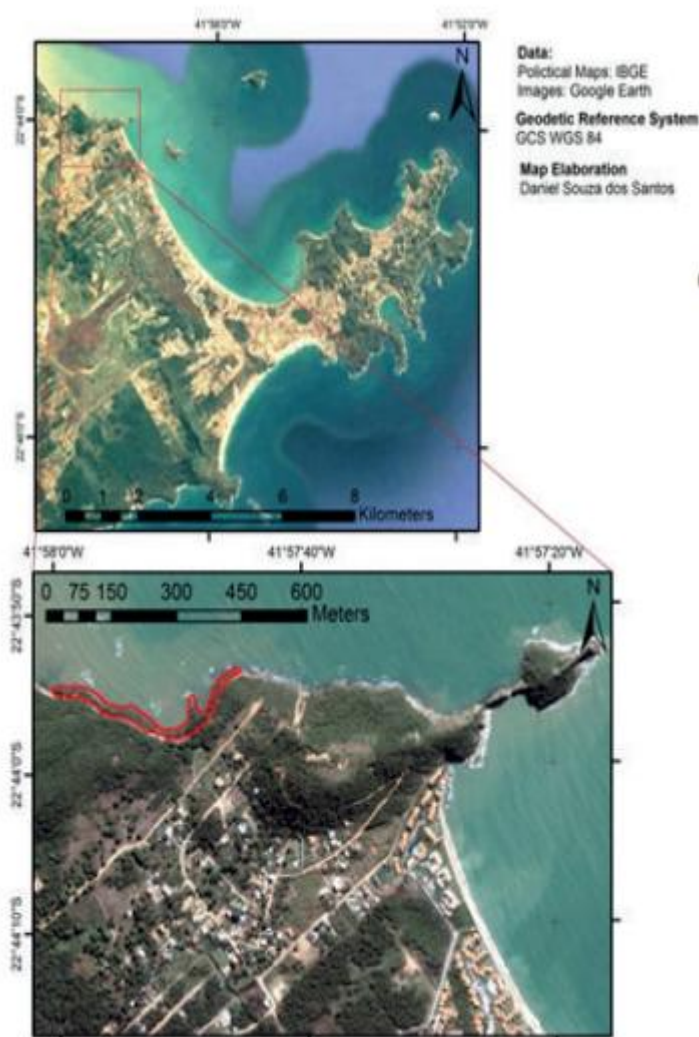


Figura 2.5 - Localização do Mangue de Pedra.
Fonte: Cartilha do Mangue de Pedra - um patrimônio de todos - UFRJ, 2017.

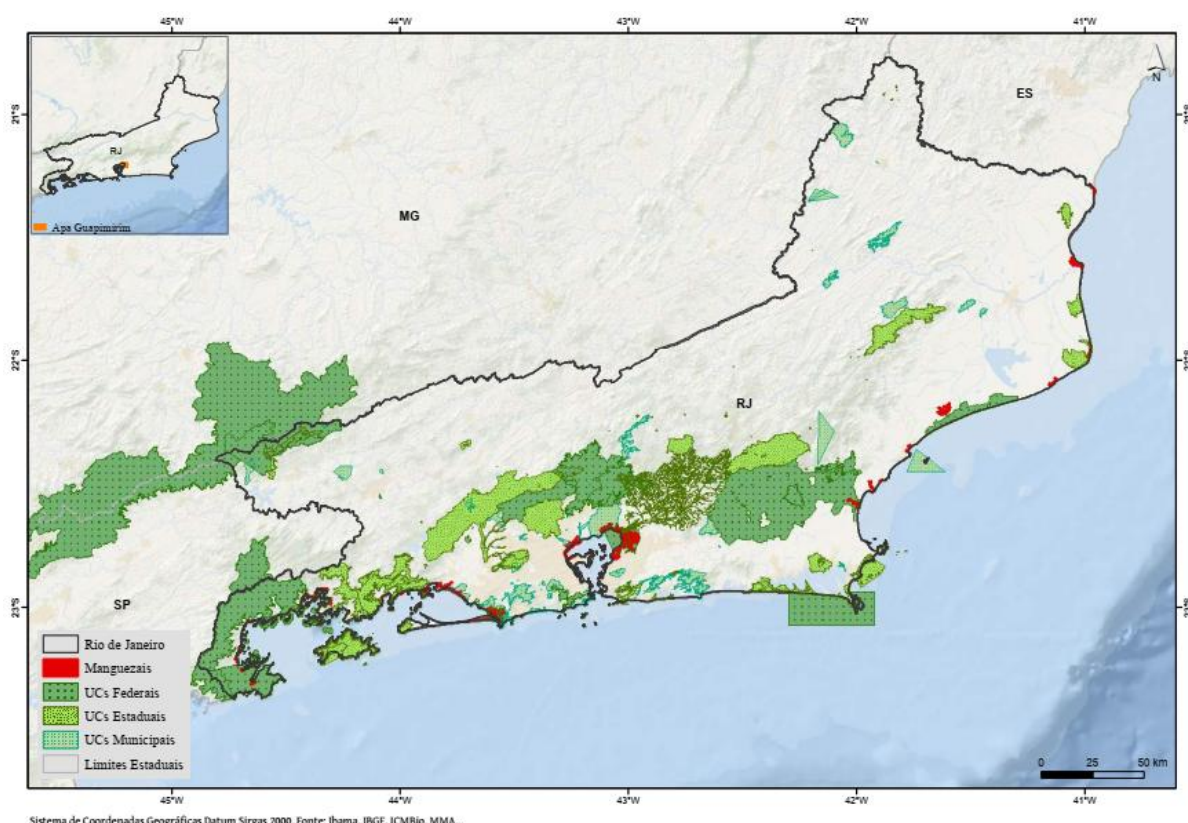
Ainda segundo Soffiati, em direção à Ponta da Sapata, existe um pequeno mangue de franja com exemplares de mangue branco e de siribeira. O isolamento parece concorrer para a sua proteção. Talvez ele tenha se originado de um manguezal de franja, mais extenso, que sofreu fragmentação no passado.

A enseada de Búzios finda na Ponta da Sapata, aonde se encontra o maior manguezal de Búzios. O tipo fisiográfico do manguezal é de bordas, sua praia é recoberta por pedras e apresenta uma diversificação vegetal. Nele, se encontram as 3 espécies mencionadas: mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), mangue preto ou siribeira (*Avicennia schaueriana*) e mangue branco (*Laguncularia racemosa*), sendo que anteriormente, haviam apenas mangues brancos e mangues de siribeira. Esse bosque termina no ponto em que as águas tranquilas da enseada se encontram com as fortes ondas do mar aberto, o que parece ser indicado com a redução do tamanho das plantas e o fim da ocorrência delas.

Em relação ao sistema lagunar, Soffiati afirma que ao entrar nos complexos lagunares de Araruama, Saquarema e Maricá, espécies de mangue serão encontradas dependendo do grau de salinidade, sendo a lagoa de Araruama hipersalina. Logo na entrada do seu canal de comunicação com o mar, o Canal do Itajuru, encontra-se a ilha do Japonês, onde pequenas populações de mangue se desenvolveram. Pouco adiante, na margem esquerda do canal, na planície de Ogiva, mais agrupamentos de mangue aparecem. As espécies mais frequentes são a siribeira (*Avicennia schaueriana*) e o mangue-de-botão (*Conocarpus erectus*), ambos apresentam grande resistência à salinidade, embora o mangue-de-botão não seja uma espécie exclusiva de manguezal. No conjunto lagunar de Saquarema, a salinidade parece reduzir-se, permitindo o desenvolvimento, aqui e acolá, do mangue branco. Nenhum exemplar de mangue vermelho foi avistado. Espécies concorrentes halo-tolerantes, como a samambaia-do-brejo (*Achrostichum aureum*) invadem os bosques, bem como espécies exóticas, como a amendoeira e a casuarina. A ocorrência de taboa (*Thypha domingensis*) indica a existência de água doce. Em direção ao complexo lagunar de Maricá, parece que a salinidade diminui mais ainda. Nos locais visitados, existem bosques com a predominância de mangue branco, o mais comum nos manguezais. Em vários pontos das margens, existem colinas erodidas, na base das quais,

formam-se pequenas planícies que sofrem influência das marés, já que o sistema de cinco lagoas se liga ao mar.

Assim, a gestão costeira da RH – VI com a introdução da consideração de serviços ecossistêmicos irá ser realizada em uma situação de degradação de formações vegetais estratégicas para a manutenção de outras espécies e de hábitos culturais importantes.



Sistema de Coordenadas Geográficas Datum Sirgas 2000. Fonte: Ibama, IBGE, ICMBio, MMA.

Figura 2.6 - Áreas de mangue do Rio de Janeiro.

Fonte: Atlas dos Manguezais do Brasil - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

3 ABORDAGEM CONCEITUAL

Neste capítulo são apresentados os conceitos básicos sobre os serviços ecossistêmicos e a gestão costeira, que serão utilizados para embasar as propostas apresentadas ao final do produto. Embora extensa, a apresentação é fundamental para a conciliação futura das ações recomendadas.

3.1 Base Legal

A base legal para a gestão costeira dentro de um Plano de Recursos Hídricos é composta da Lei 9433/97 e da Lei 7661/88.

3.1.1 Lei 9433/97

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

3.1.2 Lei 7.661/1988 – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro

Art. 5º O PNGC será elaborado e executado observando normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente estabelecidos pelo CONAMA, que contemplem, entre outros, os seguintes aspectos: urbanização, ocupação e uso do solo, do subsolo e das águas; parcelamento e remembramento do solo; prevenção e controle de erosão marítima, erosão fluvial de Municípios da Zona Costeira e inundação costeira; sistema viário e

de transporte; sistema de produção, transmissão e distribuição de energia; habitação e saneamento básico; turismo, recreação e lazer; patrimônio natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico ([Redação dada pela Lei nº 14.714, de 2023](#)).

§ 1º *Os Estados e Municípios poderão instituir, através de lei, os respectivos Planos Estaduais ou Municipais de Gerenciamento Costeiro, observadas as normas e diretrizes do Plano Nacional e o disposto nesta lei, e designar os órgãos competentes para a execução desses Planos.*

§ 2º Normas e diretrizes sobre o uso do solo, do subsolo e das águas, bem como limitações à utilização de imóveis, poderão ser estabelecidos nos Planos de Gerenciamento Costeiro, Nacional, Estadual e Municipal, prevalecendo sempre as disposições de natureza mais restritiva.

3.2 Serviços ecossistêmicos

O conceito de Serviços Ecossistêmicos não é uma unanimidade e novas propostas vêm sendo apresentadas ao longo do tempo. A conceituação de capital natural, serviços da natureza ou serviços ecossistêmicos é originada nas décadas de 70 e 80, concomitante com a evolução dos documentos basilares da gestão ambiental definidos pela Organização das Nações Unidas. No entanto, a abordagem ecossistêmica de planos e projetos passou a ter maior relevância a partir da década de 1990, quando metodologias de avaliação do valor dos serviços do ecossistema foram apresentadas e validadas por diferentes autores.

Já nos anos 2000, foi publicado o relatório da Avaliação Ecossistêmica do Milênio, uma ação da Organização das Nações Unidas para auxiliar a tomada de decisão por diferentes níveis de governo, empresas privadas e sociedade civil. Esse é um marco importante na avaliação econômica dos serviços ecossistêmicos por tratar da conservação dos ecossistemas e de seus serviços.

De acordo com Ferraz (2019), os conceitos mais destacados são:

- Daily (1997): “Serviços ecossistêmicos são condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais e das espécies que os compõem que sustentam e mantêm a vida humana”.

- Costanza et al. (1997): “Serviços ecossistêmicos são os benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas”.
- Odum e Odum (2000): “A natureza contribui para a economia através dos serviços ecossistêmicos. Em função de limites termodinâmicos, a valoração desses serviços deve estar associada à quantidade de energia requerida para produzir um bem de consumo ou serviço, e não ao valor ou preço que as pessoas desejam, por questões subjetivas, pagar”.
- De Groot et al. (2002): “Funções ecossistêmicas podem ser compreendidas como a capacidade do ecossistema para fornecer bens e serviços que satisfaçam, direta ou indiretamente, as necessidades humanas e são, portanto, valorizados pelos seres humanos”.
- Millennium Ecosystem Assessment (2003): “Serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”.
- Daily e Farley (2004): “Serviços ecossistêmicos são produtos de funções ecológicas ou processos que direta ou indiretamente contribuem para o bem-estar humano, ou têm potencial para fazê-lo no futuro... Representam os processos ecológicos e os recursos expressos em termos de bens e serviços que fornecem”.
- Boyd e Banzhaf (2007): “Serviços ecossistêmicos não são os benefícios, são componentes da natureza, diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos para o bem-estar humano”.
- Fisher et al. (2007): “Serviços ecossistêmicos são os aspectos dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, para produzir bem-estar humano”.
- FAO (2007): “Serviços ambientais se referem a um subconjunto específico de serviços ecossistêmicos, caracterizados como externalidades positivas”.
- Sukhdev (2008) e Sukhdev et al. (2010): “Serviços ecossistêmicos são as contribuições diretas ou indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano”.
- Farley (2012): “Serviços ecossistêmicos são componentes do ecossistema que podem ser consumidos ou utilizados para produzir bem-estar humano”.
- Muradian et al. (2010): “Serviços ambientais são os benefícios ambientais resultantes de intervenções intencionais da sociedade na dinâmica dos ecossistemas”.

Em 2010, uma reunião de treze países (G8+5: Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Rússia, Reino Unido e Estados Unidos e as cinco principais economias emergentes – África do Sul,

Brasil, China, Índia e México) marcou o lançamento do estudo “A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade” (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity* – TEEB, 2010), que teve por objetivo "*analisar os benefícios econômicos globais da diversidade biológica, os custos da perda da biodiversidade e as falhas das medidas de proteção versus os custos da sua efetiva conservação*", trazendo a economia definitivamente para o centro da discussão. As funções do ecossistema passaram, cada vez mais, a serem caracterizadas como serviços, avaliadas em termos monetários e passíveis de pagamento.

Embora tenham valor, os bens ambientais não podem ser negociados, por serem bens públicos ou comuns. Assim, a valoração ambiental é, basicamente, uma ferramenta de planejamento, auxiliando na tomada de decisões, na definição de prioridades e de abordagens (preservação, conservação, recuperação, manutenção ou descaracterização) em relação a esses bens públicos. Ainda há um campo de definições e metodologias a serem consolidadas, mas as abordagens que propõe uma avaliação econômica do ambiente passaram a ser aceitas e inseridas nas análises de projetos, programas e políticas por entes não governamentais, inclusive de entidades privadas. Um exemplo recente é a adoção da sigla ESG (environmental, social and governance - ambiental, social e governança) por muitas empresas, indicando que a performance da empresa nas questões ambientais, sociais e de transparência e eficiência está sendo considerada no seu plano de gestão. O ESG é fortemente vinculado ao mercado financeiro e pode ser um diferencial para a captação de recursos junto aos organismos de crédito e fomento. Essa preocupação corporativa é positiva para o estabelecimento de ações governamentais, pois indica a possibilidade de uma colaboração mais facilitada com empresas, mesmo as que tenham atividades potencialmente poluidoras ou que sejam grandes demandantes de recursos naturais.

Outra abordagem recente é a da Adaptação à mudança do clima baseada em ecossistemas (AbE – em inglês EbA - ecosystem-based adaptation), que utiliza a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos para ajudar as pessoas e as comunidades a se adaptarem aos impactos da mudança do clima como parte de uma estratégia maior de adaptação (Figura 3.1). Essa abordagem foi definida em 2009 pela Convenção da Biodiversidade, ganhando peso em 2015, com a COP 21 de Paris e o lançamento da Agenda 2030.

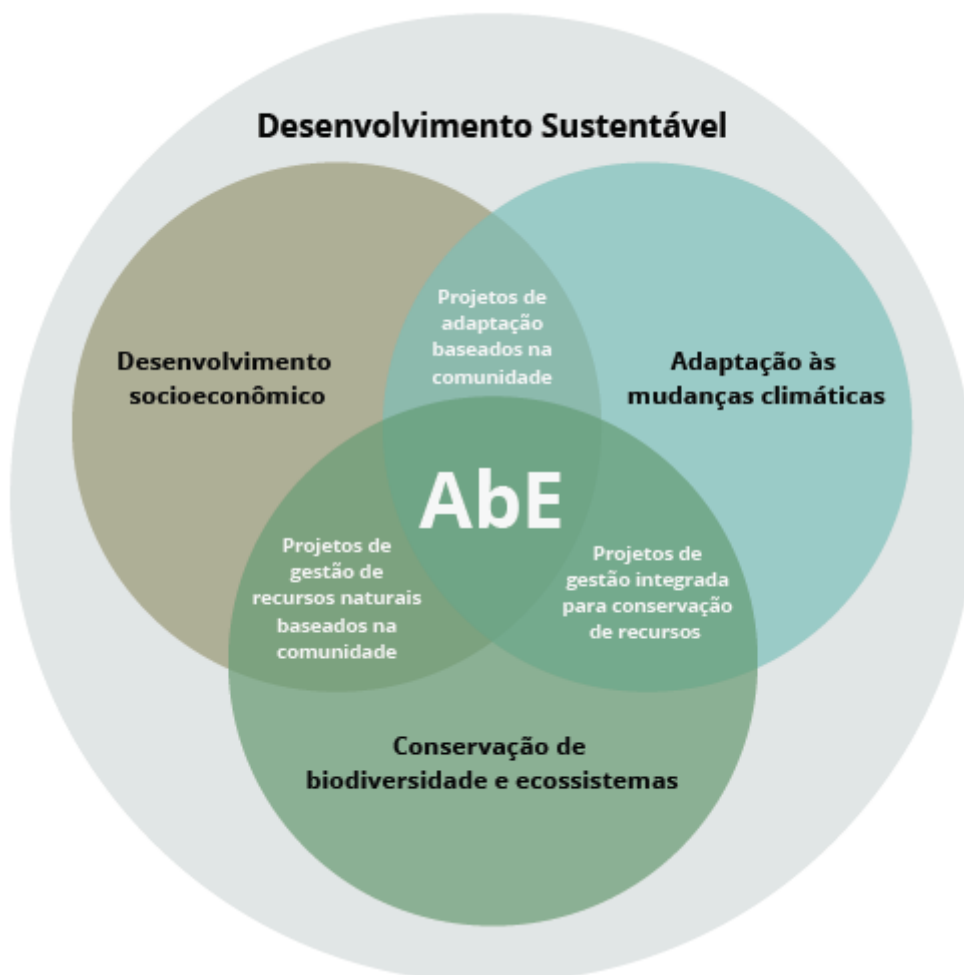


Figura 3.1– Adaptação baseada em Ecossistemas.

Fonte: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28174/EBA1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, 2019.

A AbE é uma das Soluções Baseadas na Natureza – SBN, sendo uma das duas dimensões estratégicas junto com a Eco-RRD (redução do risco de desastres baseados em ecossistemas), enquanto os Serviços Ecossistêmicos são considerados como uma dimensão de Engenharia Soft (Figura 3.2). Pela lógica do planejamento, dimensões estratégicas devem ser consideradas como uma decisão permanente ou de baixa alteração ao longo do tempo.

As Soluções Baseadas na Natureza são ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar ambientes naturais e modificados de forma a abordar os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa para proporcionar tanto o bem-estar da humanidade como beneficiar a biodiversidade.

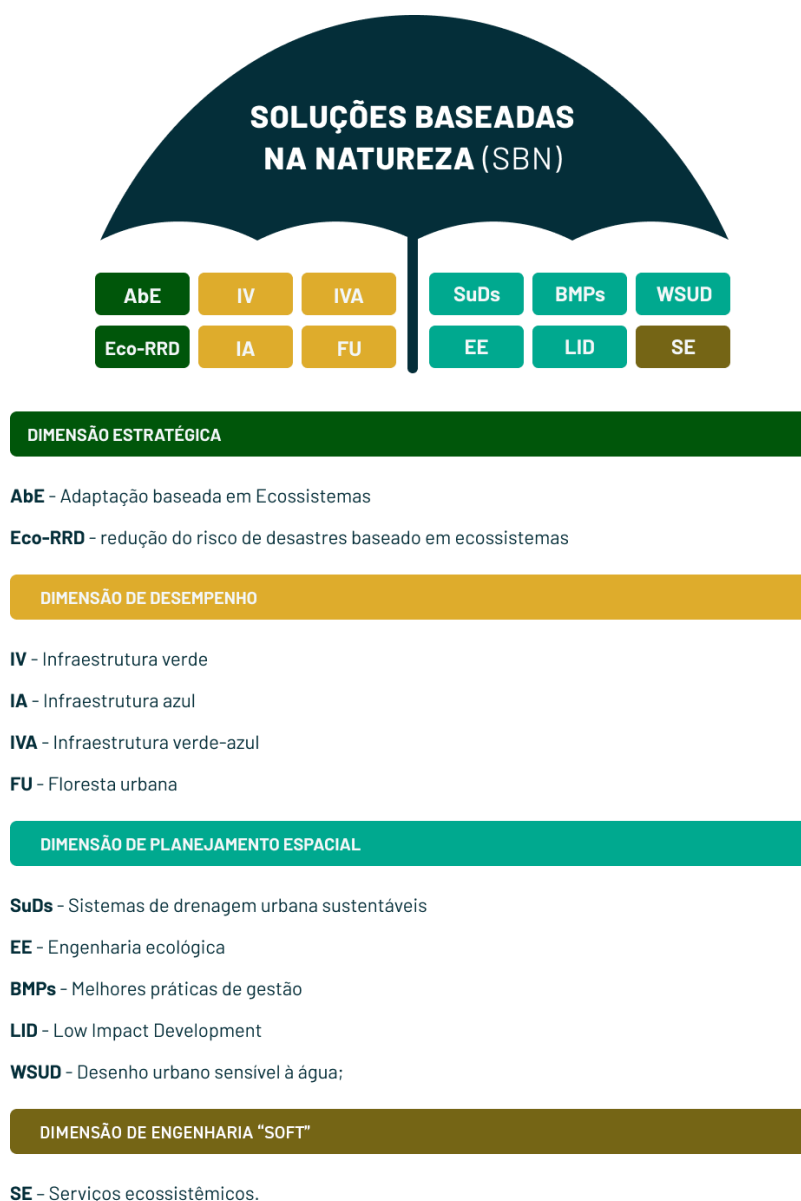


Figura 3.2 - Soluções Baseadas na Natureza como um conceito guarda-chuva e a relação com os principais conceitos existentes.

Fonte: <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/o-que-sao-sbn/>, s.d.

O Padrão Global para SbN da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN Global Standard) enfatiza a diferença entre soluções baseadas, derivadas e inspiradas na natureza:

- **Soluções baseadas na natureza:** usam o poder de ecossistemas funcionais como infraestrutura para fornecer serviços naturais em benefício da sociedade e do meio ambiente.

- **Soluções derivadas da natureza** – como as energias eólica, solar e das ondas e marés – ajudam a suprir nossas necessidades de energia limpa por meio de métodos de produção a partir de fontes naturais. Essas fontes de energia vêm do mundo natural, mas não são baseadas diretamente em ecossistemas funcionais.
- **Soluções inspiradas na natureza** – são materiais, estruturas e sistemas criados a partir da inovação na produção e no *design*. Por exemplo, a biomimética é uma prática que aprende e imita as estratégias encontradas na natureza para resolver desafios, como luvas adesivas que imitam as adaptações das lagartixas para escalar paredes, o velcro que funcionam como carrapichos grudados nos pelos de animais, entre outros. Embora imitados da natureza, esses exemplos não são baseados em ecossistemas funcionais.

Os principais desafios sociais a serem enfrentados com os SbN vêm sendo trabalhados pela ONU – IUCN. Em 2016 foram definidos seis desafios: mitigação e adaptação às mudanças climáticas; redução de risco de desastres; desenvolvimento social e econômico; saúde humana; segurança alimentar; e segurança hídrica. Um sétimo desafio, degradação ambiental e perdas de biodiversidade, foi incluído posteriormente.



Figura 3.3 - Desafios sociais vinculados às Soluções Baseadas na Natureza.

Fonte: Adaptado de IUCN³, 2020.

As SbN podem ser entendidas de várias maneiras, de acordo com sua abordagem e perspectivas das partes interessadas, podendo ser agrupadas em três tipos⁴:

- Tipo 1 – consiste na mínima intervenção nos ecossistemas, com o objetivo de manter ou melhorar a entrega de uma gama de serviços a partir desses ecossistemas preservados;

³ IUCN (2020). Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

⁴ <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/classificacao-das-sbn/>

- Tipo 2 – ecossistemas existentes modificados ou recuperados para oferecer melhor os serviços selecionados; e
- Tipo 3 – novos ecossistemas criados ou construídos.

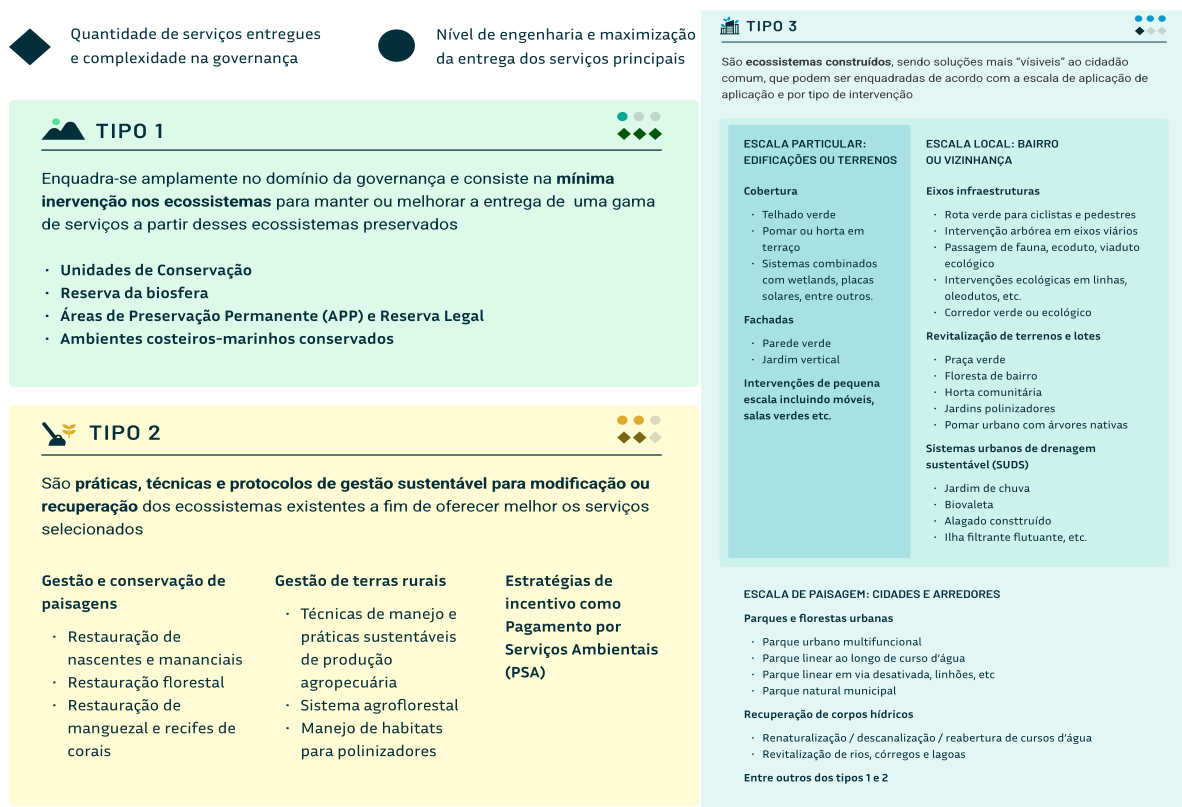


Figura 3.4 - Tipos de Soluções Baseadas na Natureza.

Fonte: https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/#nota_4, s.d.

Então, a opção pelo tipo de intervenção utilizando o conceito das SbN depende da situação atual dos ecossistemas. Ambientes pouco alterados ou degradados podem ser considerados diretamente em planos ou projetos com níveis de complexidade mais elevados. Ambientes degradados devem ser recuperados ou, em casos extremos, serem substituídos por outros ecossistemas artificialmente construídos capazes de prestarem os serviços ecossistêmicos desejados (Figura 3.5). Assim, ambientes com transformações reversíveis ou temporárias podem ser considerados como importantes prestadores de serviços para atendimento dos desafios sociais apresentados na Figura 3.3.

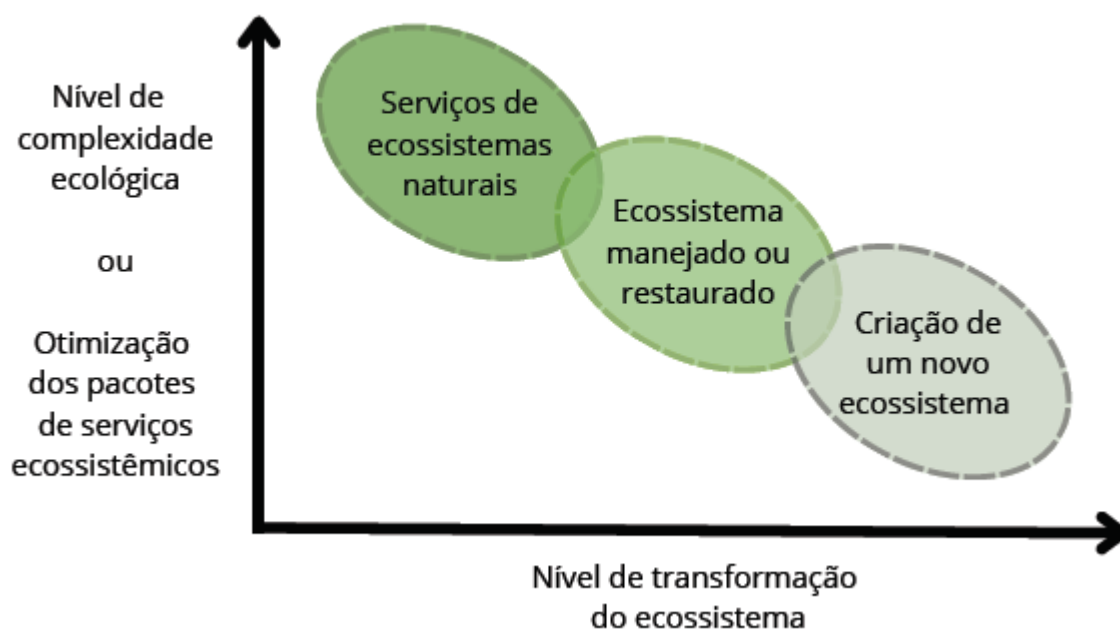


Figura 3.5 - Relação entre a situação atual do ecossistema e a seleção de pacotes de serviços ecossistêmicos.
Fonte: Adaptado de IUCN⁵, 2020.

A evolução da compreensão e da avaliação dos Serviços Ecossistêmicos permite, então, demonstrar que as áreas naturais são responsáveis por cumprir funções essenciais aos processos de manutenção da vida, em oposição à falsa ideia de que ecossistemas preservados ou intactos são tidos como “improdutivos” ou “obstáculos ao desenvolvimento econômico”⁶. Essa observação é fundamental para o entendimento da importância dos ambientes que serão avaliados e na correta mensuração dos benefícios que são apropriados pela sociedade, como a água, madeira, alimentos, paisagem, regulação climática e purificação do ar. Estes benefícios são provenientes de fluxos normalmente existentes na natureza, sendo resultado de complexas interações entre os seus componentes bióticos (organismos vivos) e abióticos (componentes físicos e químicos) por meio das forças universais de matéria e energia (Menezes da Silva et al., 2012). Esses processos naturais garantem a sobrevivência das espécies no planeta e têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas direta ou

⁵ IUCN (2020). Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

⁶ PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO ESTADO DE PERNAMBUCO - Volume 2: Linha de Base e Caracterização do Serviço Ambiental no Parque Estadual de Dois Irmãos. Menezes da Silva, Carlos Eduardo; Barbosa, Ioná Maria Beltrão Ramêh; Freitas Neto, Joaquim José; Silva, Hewerton Alves. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2012.

indiretamente, sendo essas capacidades classificadas como funções ou fluxos naturais dos ecossistemas ou ecológicas. As funções ecossistêmicas existem independentemente de seu uso, demanda ou valorização social, só se transformando em serviços ecossistêmicos quando avaliadas do ponto de vista antropocêntrico e pelos benefícios gerados aos seres humanos.

Assim, apenas com a identificação e valoração dos benefícios para a sociedade gerados pelas funções é que se caracterizam os serviços ecossistêmicos. A Figura 3.6 traz essas relações de forma gráfica.



Figura 3.6 - Relação entre ecossistema, função ecológica e serviço ecossistêmico.

Fonte: Menezes da Silva et al, 2012.

A quantificação das contribuições do ambiente em termos de bem-estar humano é denominada de valoração de serviços ecossistêmicos. No caso dos oceanos, o maior desafio para quantificar e valorizar os serviços ecossistêmicos marinhos é o conhecimento insuficiente disponível para vincular mudanças na estrutura e função do ecossistema marinho à produção de bens e serviços valiosos⁷. Esse desafio é gerado pela grande complexidade nos ambientes marinhos e na dificuldade e custos da obtenção de informações em condições de trabalho desafiadoras.

⁷ Barbier, Edward B. Marine ecosystem services. In: *Current Biology* 27, R431–R510, June 5, 2017 Elsevier Ltd.

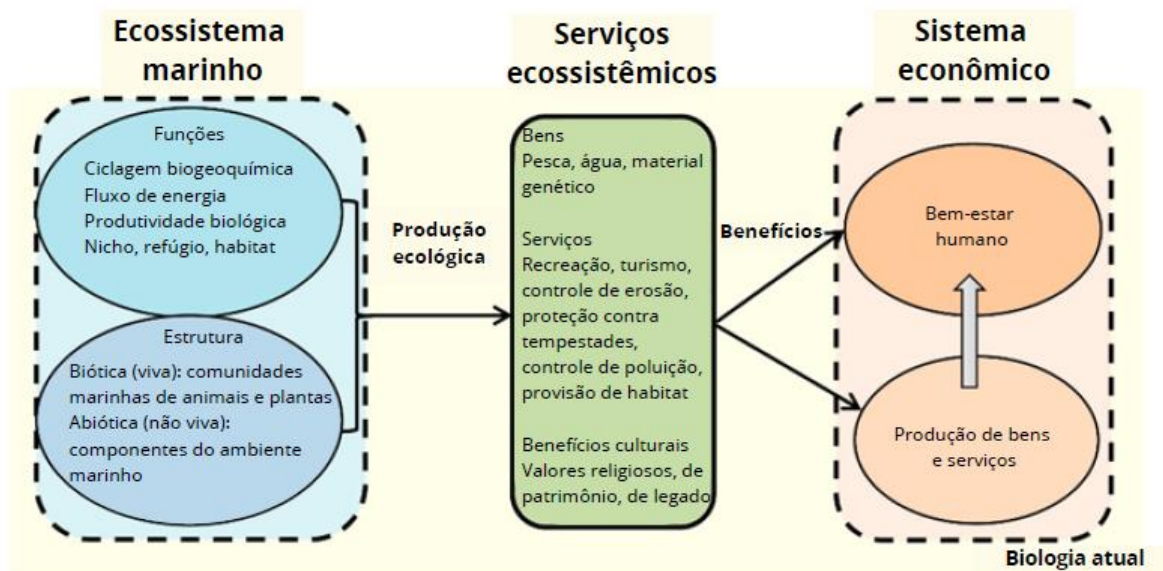


Figura 3.7 - Ambientes marinhos e a produção de serviços ecossistêmicos.
Fonte: Barbier, 2017.

Não há uma relação biunívoca entre as funções e os serviços ecossistêmicos, o que aumenta a complexidade de uma valoração. Um único serviço ecossistêmico pode ser o produto de duas ou mais funções, e, reciprocamente, uma única função pode gerar mais do que um serviço ecossistêmico. Por isso é necessário compreender as interconexões entre os diferentes componentes dos ecossistemas para realizar uma avaliação correta e suficiente para a mensuração desses serviços.

Ainda de acordo com a revisão de FERRAZ (2019), as funções ecossistêmicas são agrupadas em quatro categorias:

- Funções de regulação

As *funções de regulação* relacionam-se com a capacidade de autorregulação dos processos ecológicos essenciais ao funcionamento dos ecossistemas naturais ou antropizados. Mantêm, portanto, os ciclos biogeoquímicos e os processos físico-atmosféricos e climatológicos, de modo a garantir as condições biosféricas apropriadas para a reprodução e manutenção da vida em escala planetária.

- Funções de produção

As funções de produção dizem respeito à capacidade de produção biológica dos ecossistemas terrestres e aquáticos que se baseiam na produção primária e sucessiva conversão secundária por ação, respectivamente, dos organismos autotróficos e heterotróficos.

- Funções de habitat

As funções de habitat se referem à própria estrutura dos ecossistemas naturais e, em menor medida, dos agroecossistemas, que proporcionam habitat de refúgio e reprodução para fauna e flora selvagens e, assim, contribuem para a conservação *in situ* da diversidade biológica, genética e sucessão ecológica, garantindo os processos evolutivos.

- Funções de informação

As funções de informação não são funções objetivas, físico-bióticas, em estrito senso, mas podem ser consideradas funções ecológicas na medida em que se considera o ser humano como parte intrínseca dos ecossistemas terrestres. O pressuposto repousa na convicção de que, apesar da vida artificializada, os seres humanos guardam uma memória genética de milhares de anos vivendo em contato íntimo com a natureza. Dessa forma, as funções de informação dos ecossistemas naturais ou seminaturais desempenham um papel relevante para as sociedades humanas, fornecendo oportunidade de experiências subjetivas cujos benefícios são o enriquecimento espiritual, o desenvolvimento cognitivo, a recreação, a inspiração cultural, estética e artística, além do fornecimento de informação histórica, cultural e científica.

Em relação aos Serviços Ecossistêmicos, esses também são divididos em quatro grupos, de acordo com o Millennium Ecosystem Assessment (2003): *serviços de provisão ou serviços de abastecimento; serviços de regulação; serviços de suporte e serviços culturais* (Figura 3.8 e Figura 3.9), sendo eles:

- Serviços de provisão

Os serviços de provisão ou de abastecimento se relacionam com a capacidade dos ecossistemas em fornecer produtos materiais para a manutenção das populações humanas. De acordo com a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2003) os serviços de provisão dizem respeito à capacidade produtiva dos ecossistemas naturais ou seminaturais (agroecossistemas) em fornecer produtos como alimentos, fibras e materiais biocombustíveis, além de produtos aromáticos, fármacos e medicinais. Os produtos de origem biótica são renováveis e fundamentam-se na capacidade de produção biológica, primária e secundária, dos

ecossistemas. Os de origem mineral, como os minérios, os combustíveis fósseis e a oferta de água, são considerados serviços de provisão ou de abastecimento de origem abiótica, que se baseiam na capacidade de provisão relacionada com os estoques de materiais de origem mineral encontrados na crosta terrestre.

Especificamente em relação a água, esse é um produto essencial à vida e insumo para todas as atividades econômicas. A produção e a disponibilidade da água constituem um serviço intrinsecamente dependente das funções de regulação e estabilidade dos ciclos hidrológicos, sendo um recurso abiótico e renovável, dependendo do uso do solo e dos corpos hídricos. Na Figura 3.4 observa-se que as intervenções usuais nos corpos hídricos situam-se entre os Tipos 1 e 2 das SbNs.

- Serviços de regulação

Os serviços de regulação advêm das funções ecossistêmicas de regulação, que ocorrem por meio da interação de fatores bióticos e abióticos que mantêm a capacidade de autorregulação dos ecossistemas em suporte à vida na Terra, tais como a transformação da energia da radiação solar em biomassa, os ciclos biogeoquímicos (reciclagem de nutrientes e mineralização de matéria orgânica), a regulação climática, o ciclo hidrológico, entre outros.

- Serviços de suporte

São as condições ecológicas, estruturais e funcionais que dão suporte para que outras funções ecossistêmicas e serviços derivados possam ocorrer, sendo seus impactos indiretos e a longo prazo, tais como a produção de oxigênio atmosférico fotossintetizado e a ciclagem biótica de nutrientes, os processos pedogenéticos de formação de solos e a capacidade de retenção de nutrientes e água e os recursos genéticos e a biodiversidade. Os benefícios na forma de serviços estão relacionados, por exemplo, com a manutenção da fertilidade dos solos que possibilita a prestação de serviços de provisão de gêneros alimentícios e matérias-primas ou com a manutenção das condições de reprodução das espécies aquáticas.

- Serviços culturais

Os serviços culturais são derivados das funções de informação que dizem respeito à capacidade dos ecossistemas naturais ou seminaturais de contribuírem para a manutenção do bem-estar psicológico do ser humano, conferindo-lhe a oportunidade de experiências subjetivas relacionadas à cognição, reflexão, espiritualidade, recreação e experiência estética. Apresenta

forte caráter subjetivo, sendo que a valoração pode ser afetada pelas condições e contextos vigentes e variar de pessoa para pessoa e de grupo social para grupo social. Entram nesse grupo os serviços vinculados ao desenvolvimento do ecoturismo ou agroturismo, da recreação, da inspiração estética, cultural e artística (paisagens culturais), além de informações históricas, culturais e científicas que podem ser adquiridas por meio de experiências de imersão nesses ambientes. Nas Figura 3.8 e Figura 3.9 são apresentados alguns exemplos dos serviços ecossistêmicos.

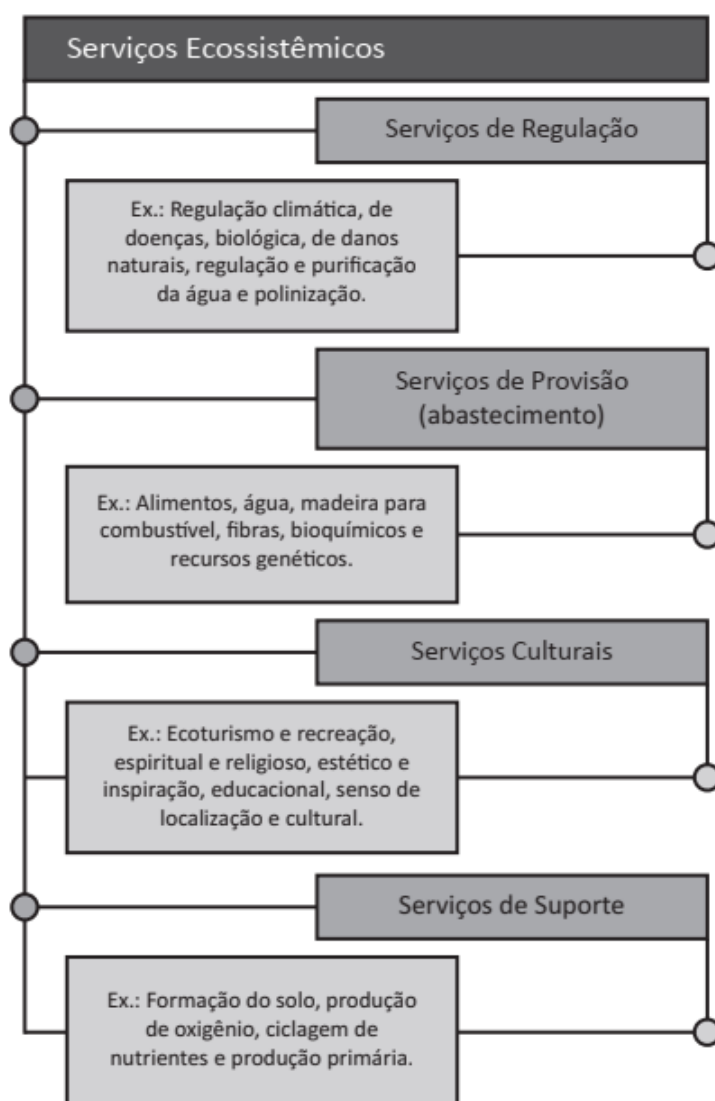


Figura 3.8 - Serviços ecossistêmicos e suas categorias.
Fonte: Ferraz, 2019.

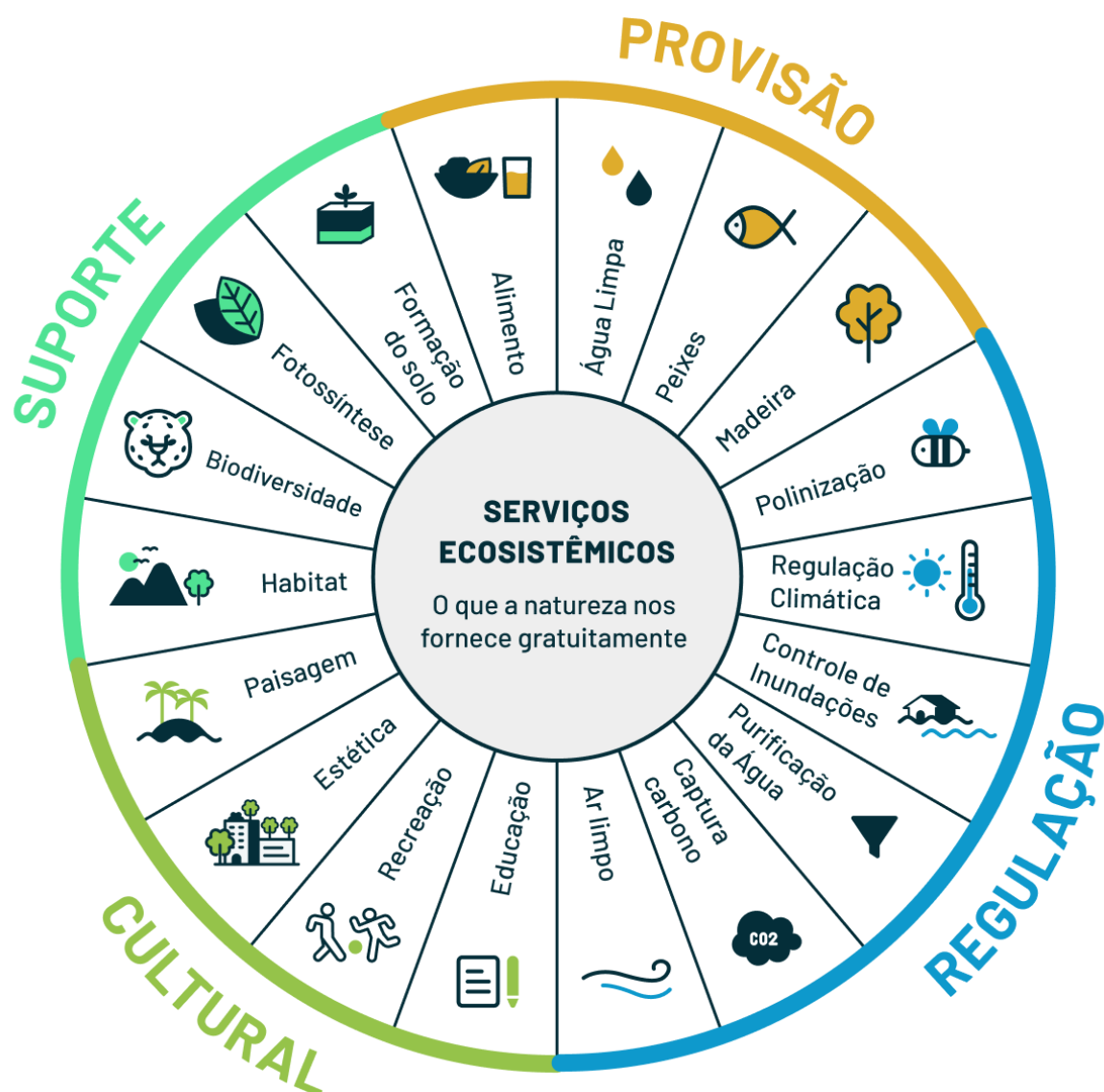


Figura 3.9 - Serviços Ecosistêmicos.

Fonte: <https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/>, s.d..

Importante observar ainda que os serviços e as funções são dinâmicos e espacialmente heterogêneos, o que deve ser considerado na sua valoração e consideração. A maior parte dos serviços valorados e analisados dizem respeito aos ciclos do carbono e da água. Alguns serviços são relacionados à própria região do entorno, enquanto outros, como a disponibilidade hídrica e a alteração do uso do solo, podem estar afastados significativamente. Coerente com a Política Nacional de Recursos Hídricos, a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise permite a melhor compreensão dos serviços ecosistêmicos nestes casos.

A Agência Ambiental Europeia (European Environment Agency - EEA), desde 2009, vem elaborando um sistema de classificação internacional para os Serviços Ecossistêmicos, denominado de Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES). Essa iniciativa, em contribuição direta com a revisão do Sistema de Contabilidade Econômica Ambiental (SEEA) da Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD), tem como objetivo estabelecer um sistema de classificação de SE que seja padronizado internacionalmente. Atualmente o CICES é apresentado na versão 5.1⁸.

A ideia de se estabelecer uma classificação internacional se deve à necessidade de se padronizar a descrição dos SE de modo a possibilitar o estabelecimento de métodos de contabilidade ambiental, de mapeamento e de avaliação de SE que possam ser reproduzíveis e comparáveis. A classificação CICES tomou como ponto de partida a tipologia sugerida pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio de 2005 da qual, com a exceção da categoria serviços de suporte, considerou, em seus níveis mais elevados, as outras três categorias de serviços: provisão, regulação e cultural (Figura 3.10).

A categoria serviços de suporte foi excluída deliberadamente, pois, sendo um serviço intermediário, as relações entre o ecossistema e a contabilidade ambiental, nesse caso, não são explícitas. Sendo assim, o CICES, adotando uma visão pragmática, optou por dar ênfase às saídas finais dos processos que efetivamente beneficiam e têm valor direto e explícito para as pessoas, mas considera que os serviços intermediários e de suporte não devem ser ignorados ou negligenciados.

⁸ <https://cices.eu/cices-structure/> acessado em 08 de agosto de 2024.



Figura 3.10 - Serviços ecossistêmicos considerados pela CICES.

Fonte: <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2021/infograficos/o-que-sao-servicos-dos-ecossistemas/view>, 2021.

A estrutura hierárquica de CICES foi proposta como uma maneira de lidar com alguns dos desafios que possam surgir em relação às diferentes temáticas e escalas espaciais utilizadas em aplicações diversas. Para efeitos de comparação, as classes categóricas podem ser agregadas ou generalizadas. Assim, a estrutura hierárquica de classificação permite aos usuários tanto descer para o nível mais adequado de detalhamento conforme sua aplicação quanto agrupar ou combinar resultados fazendo comparações mais amplas ou generalizadas. No sistema CICES, as sucessivas classes (seção, divisão, grupo e classe) permitem, progressivamente, uma descrição mais específica e detalhada de cada SE. Sendo assim, pode abrigar muitos tipos de serviços dentro das categorias mais amplas. Ademais, a estrutura hierárquica foi proposta para acomodar as diferentes aplicações temáticas e sistemas de contabilidade ambiental considerando as diferentes escalas espaciais. Dessa forma, constitui-se em um sistema de classificação útil para os processos de tomada de decisão e proposição de políticas públicas. A Figura 3.11 apresenta um exemplo do sistema CICES.

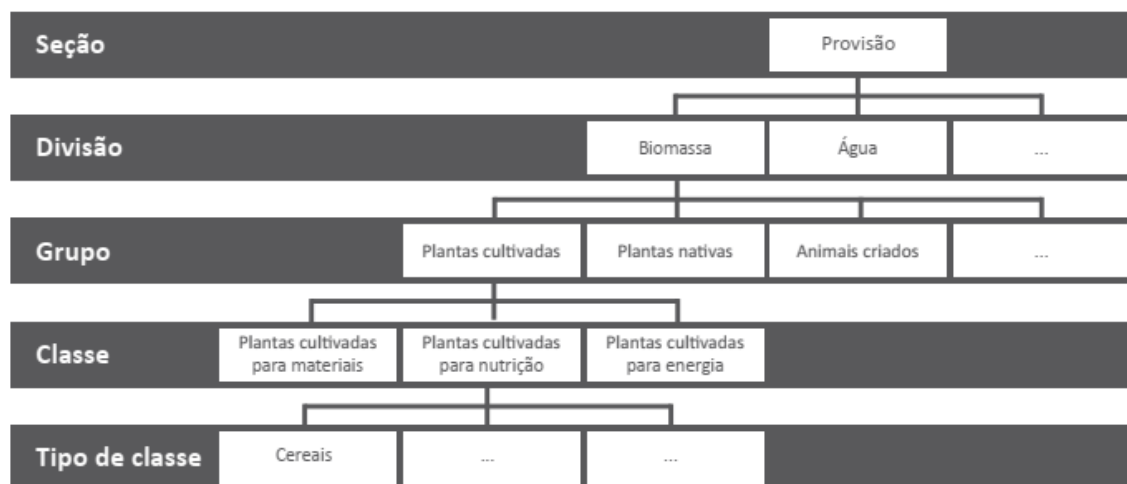


Figura 3.11 - Exemplo de classificação na estrutura hierárquica do CICES 5.1.

Fonte: Ferraz, 2019.

Outros conceitos importantes que permeiam o debate sobre serviços ecossistêmicos e que não se pode deixar de mencionar são o que tem sido chamado de: **desserviços** ecossistêmicos, os **conflitos** (*trade-offs*) e as **sinergias**.

Os desserviços ecossistêmicos indicam a ocorrência de processos prejudiciais, danosos ou nocivos do meio ambiente sobre alguma atividade humana. É um conceito polêmico, pois além de trazer um ponto de vista estritamente utilitário do ambiente, confere ao meio ambiente uma posição de agressividade. Os desserviços podem ser tanto bióticos (competição de plantas nativas invasoras de uma lavoura), como abióticos (eventos climáticos extremos), sendo a sua valoração realizada a partir do impacto causado sobre as atividades econômicas. Por outro lado, os desserviços causados pelo uso antrópico no ambiente também devem ser valorados, como a perda de biodiversidade pelo uso de agroquímicos ou supressão de vegetação nativa para implantação de lavouras e pastagens.

Já os conflitos (*trade-offs*) e as sinergias medem o grau de harmonia e interação entre os diferentes serviços ecossistêmicos de uma dada situação ambiental. Neste caso, os conflitos seriam as situações nas quais a prestação de um serviço compromete ou prejudica a prestação de outro serviço importante para outros setores sociais. A alteração da quantidade ou da qualidade da água pelo aumento do uso do solo para fins de produção agrícola e redução da cobertura florestal pode impactar outros usos humanos, como a pesca ou o abastecimento

urbano. As sinergias ocorrem quando um serviço é conduzido ou obtido de forma a beneficiar outro serviço ou outros usuários. Práticas de conservação de solo e água são exemplos de sinergia bastante conhecidos.

Por fim, os conceitos de multifuncionalidade e pacotes de serviços ecossistêmicos são importantes para o presente projeto, que serão entendidos aqui de acordo com o apresentado por Ferraz (2019). A multifuncionalidade é a propriedade intrínseca dos ecossistemas em executar, simultaneamente, múltiplas funções, que podem gerar um único e específico serviço ou um conjunto de serviços ecossistêmicos ou *bundles*, que devem ser observados ou ocorrerem em uma única localidade ou região.

A consideração de serviços ecossistêmicos agrupados em *pacotes* é relativamente recente (Constanza (2017), apud Ferraz (2019)), incorporando aspectos inter e transdisciplinares, além das dimensões social e cultural nos projetos e programas que consideram os Serviços Ecossistêmicos. Assim, as soluções de problemas ambientais complexos podem ser avaliadas considerando arranjos de ações também complexos.

Como exemplo, os agricultores podem demandar pelos serviços de fertilidade natural dos solos, provisão de água para irrigação e controle biológico de pragas, enquanto observadores de pássaros demandam a manutenção de ambientes naturais, qualidade do ar e da água, mas na mesma região. O primeiro pacote é específico para agrossistemas, o segundo pode estar vinculado a florestas ou campos nativos, mas na mesma paisagem multifuncional. Nesse caso, não há necessariamente nem um conflito, nem uma sinergia.

Mesmo que os serviços ecossistêmicos tenham valor, nem sempre existe a necessidade ou iniciativa de se implantar um pagamento por esses serviços. A cobrança pelo uso da água, sendo um preço público, poderia ser considerado um pagamento por esse serviço ecossistêmico, porque sua fonte é a exploração do patrimônio público ou a prestação de serviço público. De acordo com a Constituição Federal, o Poder Público tem diversas atribuições em relação ao meio ambiente, em especial à Zona Costeira:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º *A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.*

§ 5º *São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.*

§ 6º *As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.*

Também é importante diferenciar os serviços ecossistêmicos, que são os que o ambiente proporciona de alguma forma para a humanidade, dos serviços ambientais, que são as atividades humanas que contribuem para a manutenção, recuperação ou melhoria dos **serviços ecossistêmicos**. De acordo com a Lei 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, serviços ambientais são *iniciativas individuais ou coletivas que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos*⁹. Assim, pessoas e instituições públicas e privadas podem oferecer serviços ambientais, mas não serviços ecossistêmicos, que são originados exclusivamente pelo ambiente.

O Pagamento por Serviços Ambientais vem sendo cada vez mais utilizado como um instrumento econômico para a conservação ambiental, utilizando princípios econômicos e de gestão básicos na política de recursos hídricos: usuário-pagador e provedor-recebedor. Dessa forma, almejam vincular quem mantém a produção desses serviços com aqueles que se beneficiam deles.

Esses conceitos apresentados foram utilizados para a identificação dos serviços ecossistêmicos prestados pela região costeira da RH-VI. Tais serviços serão detalhados no próximo capítulo.

⁹ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14119.htm

4 IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Os oceanos são reconhecidos prestadores de Serviços Ecosistêmicos pelo meio técnico e científico, embora isso muitas vezes não seja reconhecido pela sociedade de forma imediata. De acordo com Barbier (2017) os *ecossistemas marinhos estão desaparecendo há muitos anos e em um ritmo cada vez mais rápido, verifica-se o desconhecimento dos muitos de seus benefícios à sociedade humana, sendo subvalorizados ou mesmo ignorados nas decisões de desenvolvimento costeiro e marinho.*

Entre os serviços de regulação prestados pelos oceanos estão:

- Regulagem do equilíbrio climático do planeta a partir das correntes oceânicas
- Manutenção do ciclo hidrológico a partir da evaporação de enorme quantidade de água dos mares e oceanos
- Diluição e degradação química ou biológica pelo oceano

Os serviços de Provisão são mais facilmente reconhecidos pelo fornecimento de alimentos e outros bens para diferentes indústrias (química, alimentícia, farmacêutica etc), além da navegação comercial, da recreação de contato primário e atividades de turismo, espirituais e de lazer.

Dentre os serviços de Suporte está a ciclagem de nutrientes realizada por fitoplâncton, macroalgas e outros vegetais marinho. Já os ambientes costeiros, como manguezais e bancos de macroalgas, funcionam como berçários para peixes e invertebrados, sendo fundamentais para a sustentação da atividade pesqueira.

Ainda segundo Barbier (2017), *ambientes costeiros e marinhos podem começar até 100 quilômetros para o interior, estender-se até a plataforma continental e incluir sistemas oceânicos com águas de até 50 metros de profundidade. Os distintos ecossistemas marinhos encontrados nesses ambientes incluem pântanos estuarinos e costeiros, como pântanos e manguezais, praias de areia e dunas, bancos de ervas marinhas e recifes de corais e ostras. Os ecossistemas marinhos representam alguns dos ecossistemas mais explorados em todo o mundo. Por exemplo, as zonas costeiras representam apenas 4% da área terrestre total da Terra e 11% dos oceanos do mundo, mas contêm mais de um terço da população mundial e são responsáveis por 90% da captura da pesca marinha. (...) A sobrepesca tem sido um*

problema persistente e crescente em ambientes marinhos, e a perda de pescarias também está relacionada ao declínio da qualidade da água por meio da ocorrência crescente de florações de algas prejudiciais, poluição offshore e depleção de oxigênio (hipóxia). Dada a rápida perda atual de ambientes costeiros e marinhos, é importante entender o que está em jogo em termos de benefícios e valores econômicos perdidos à medida que os ecossistemas marinhos desaparecem.

Ainda de acordo com Barbier (2017), os valores para os serviços de provisão são relativamente simples de mensurar, pois há um controle do volume de pescado desembarcado e há um valor de comercialização.

Para os serviços de recreação e turismo existem técnicas de valoração indiretas, como a disposição a pagar e o custo de viagem, por exemplo. Para os serviços de regulação, no entanto, a valoração é muito mais complexa. Para o autor, *o valor desses serviços precisa ser determinado indiretamente por meio de seu suporte a atividades de produção valiosas ou por meio da proteção de propriedade e outros ativos econômicos importantes contra danos.*

Como os ecossistemas marinhos são muito complexos, com várias interconexões, a sua compreensão também exige uma análise transversal e multidisciplinar, que seja capaz de compreender a interconectividade entre os seus diversos componentes, como, por exemplo, o ambiente ilustrado na Figura 4.1.

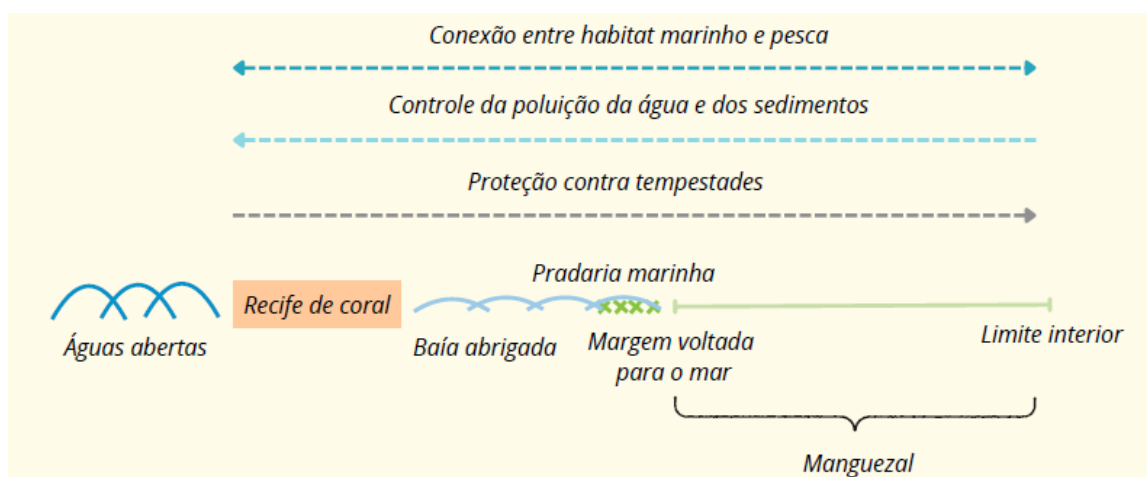


Figura 4.1 - Paisagem marinha e seus serviços ecossistêmicos.

Fonte: Barbier, 2017.

A decisão de desenvolver, explorar ou proteger uma parte da paisagem marinha ou de utilizar mais intensamente um dos serviços ecossistêmicos deve partir de uma avaliação de impacto

econômico, social e ambiental. Barbier (2017) traz o exemplo dos manguezais: *manguezais e bancos de ervas marinhas podem se tornar mais importantes como habitat de berçário quando níveis excessivos de esforço de pesca são aplicados ao recife porque os manguezais podem compensar diretamente os impactos negativos do esforço de pesca. Isso sugere que o gerenciamento da pesca para levar em conta as sinergias ecológicas e econômicas em toda a paisagem marinha de manguezal-ervas marinhas-recife de corais exigiria quatro considerações adicionais: a importância relativa dos locais de berçário de manguezais e ervas marinhas para o recife de corais e pescarias marinhas; a conectividade de recifes individuais aos berçários costeiros; áreas de habitat de viveiro que têm uma importância excepcionalmente grande para recifes específicos e pescarias marinhas; e identificação de locais costeiros prioritários para projetos de restauração de manguezais e bancos de ervas marinhas.* A preservação de manguezais é fundamental para o estoque de diversas espécies de interesse econômico, bem como para minimizar efeitos de tempestades, protegendo a linha da costa e, por consequência, as populações e as infraestruturas implantadas. A atenuação das ondas em praias arenosas e a proteção realizada pelas dunas e barreiras de coral são outros serviços importantes das regiões costeiras.

Uma compreensão adequada dos serviços ecossistêmicos só poderá ser viabilizada por uma análise global, com base nas relações entre os diferentes compartimentos ambientais, o que demanda monitoramento, levantamento de dados e informações específicas e aplicação de modelos analíticos multicritérios.

4.1 Serviços ecossistêmicos da Região Costeira da RH-VI

Quando se analisa especificamente a Região Costeira da Região Hidrográfica Lagos São João, observa-se facilmente a importante presença de unidades de conservação de uso sustentável, o clima de baixa pluviosidade pelo fenômeno da ressurgência e uma cultura regional consolidada. Por isso, a consideração dos serviços Culturais é importante, ficando o quadro final dos serviços ecossistêmicos organizado de acordo com a Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Classificação dos Serviços Ecosistêmicos da Região Costeira da BHLSJ.

Classe	Serviços ecossistêmicos
Regulação	Ar limpo
	Captura de Carbono
	Regulação Climática
Provisão	Pescado
Suporte	Fotossíntese
	Biodiversidade
	Habitat
Cultural	Paisagem
	Recreação

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

4.1.1 Serviços de regulação

Os serviços de provisão são fortemente influenciados pelo processo natural da ressurgência, que resulta em uma zona de alta produção primária com capacidade de sustentar uma razoável e diversificada produção de pescado. Por outro lado, a ressurgência afeta o regime pluviométrico regional. Esta ressurgência é do tipo intermitente, intensificada pelos fortes ventos de nordeste, os quais são fortalecidos durante a primavera-verão¹⁰. Um fator topográfico explica por que este fenômeno é mais intenso na região de Cabo Frio: nesse ponto, a costa brasileira muda da direção norte-sul para leste-oeste, inflexão que provoca uma zona de divergência entre a costa e a Corrente do Brasil.

Ainda segundo Coe et al (2010), *o nome de Cabo Frio, dado a essa região pelos navegadores portugueses, foi a primeira indicação da existência de uma anomalia térmica das águas de superfície do oceano. De fato, a principal característica oceanográfica da região de Cabo Frio é a ocorrência de uma ressurgência costeira onde as águas frias e ricas em nutrientes, denominadas Água Central do Atlântico Sul (ACAS), afloram na plataforma continental.*

A subida de águas profundas neste ponto da costa brasileira é o resultado de três fatores:

- *a mudança brusca de orientação da costa, que passa de uma direção mais ou menos norte-sul a uma leste-oeste;*

¹⁰ Coe, Heloisa & Carvalho, Cailda & Souza, Leandro & Silva, Antonio. (2010). PECULIARIDADES ECOLÓGICAS DA REGIÃO DE CABO FRIO. Revista Tamoios. 3. 10.12957/tamoios.2007.626.

- o deslocamento sazonal do eixo da Corrente do Brasil, que é desviado ao largo no verão;
- o regime de ventos da região de Cabo Frio.

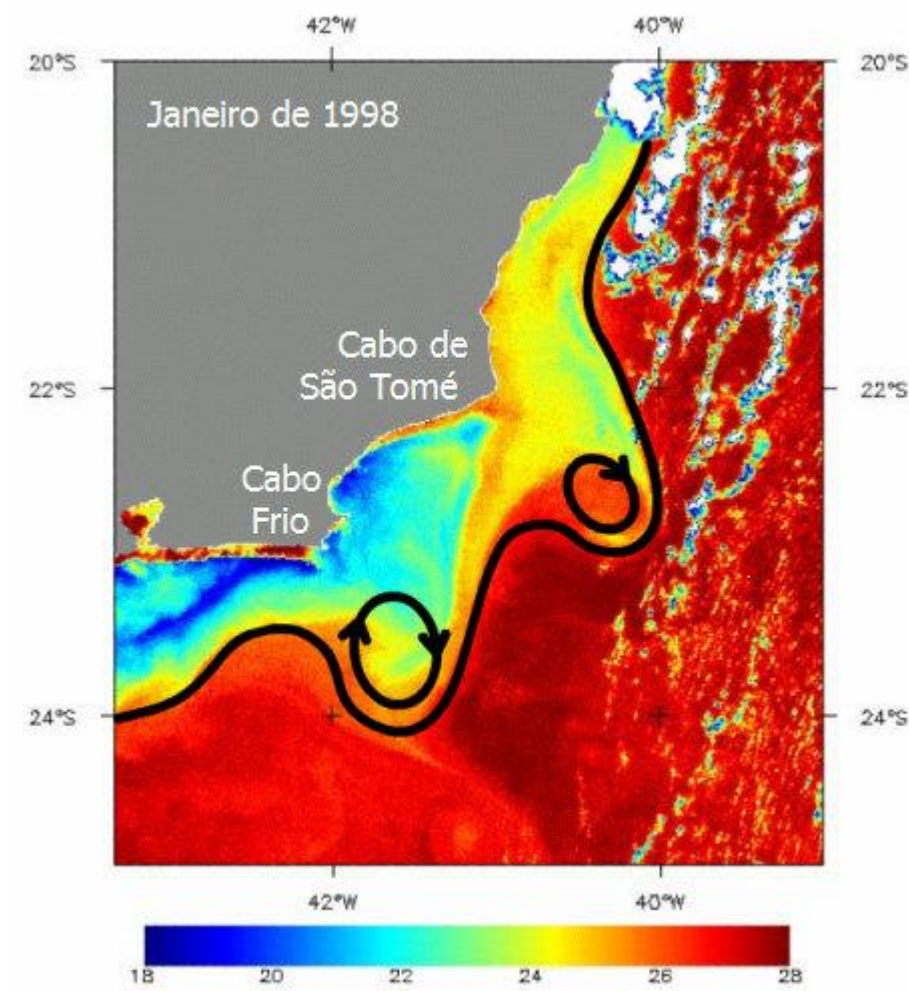


Figura 4.2 - Diferença de temperatura da água oceânica gerada pelo processo de ressurgência¹¹.

Fonte: Belo, 2011.

Os ventos dominantes sopram de NE e ENE, sendo classificados como alísios de retorno. Se há uma permanência desses ventos, a ressurgência se intensifica. Caso contrário, é atenuada. Com a intensificação da ressurgência na região de Cabo Frio, há a redução na precipitação, resultando em um aumento na aridez climática, na evaporação e na salinidade das lagoas.

¹¹ Belo, Wellington Ceccopieri. *A Recirculação Interna do Giro Subtropical do Atlântico Sul e a Circulação Oceânica na Região do Pólo Pré-sal da Bacia de Santos*. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 2011. DOI:10.13140/RG.2.2.36346.98241.

De acordo com Coe et al (2010), a subida de águas frias se processa da seguinte maneira: no verão, as águas superficiais quentes da Corrente do Brasil, que margeiam a costa em direção ao sul, são desviadas para leste. As águas quentes de superfície são levadas para o largo, o que provoca uma subida das águas profundas mais frias e mais densas do talude sobre a plataforma continental até uma profundidade de uns 50m, sem, todavia, aflorar. Este bombeamento vertical provoca um gradiente de pressão zonal associado a uma corrente geotrófica, ao longo da costa.

4.1.2 Serviços de provisão

O principal serviço de provisão está relacionado com a alimentação, mas também existem iniciativas pontuais em relação a biojóias, sendo que existem iniciativas regionais de capacitação para essa atividade.

Pela Figura 4.3 observa-se a relativa importância da região costeira da BHLSJ em termos de volume de pescado capturado em relação às demais áreas costeiras do Rio de Janeiro - Cabo Frio foi o terceiro município em termos de volume de pescado no estado no primeiro semestre de 2023 (Figura 4.3).

Anexo 1. Captura mensal descarregada no 1º Semestre de 2023 por município da pesca artesanal e industrial (em toneladas).

Município	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Total	
	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial	Artesanal	Industrial
Niterói	243,11	1.918,45	129,19	1.871,84	207,94	2.780,50	189,71	4.482,00	216,56	2.610,98	266,99	3.026,24	1.253,51	16.690,01
São Gonçalo	307,46	340,07	194,85	391,33	249,20	743,04	233,20	436,66	195,18	788,79	151,48	545,80	1.331,35	3.245,69
Cabo Frio	405,62	147,11	107,43	223,92	201,70	32,05	157,61	751,41	402,49	624,74	260,25	190,60	1.535,09	1.969,83
Angra dos Reis	106,82	573,32	3,68	215,39	2,14	110,41	5,56	239,04	17,06	97,99	26,91	682,66	162,16	1.918,80
Paraty	40,39	24,23	16,90	-	30,22	0,83	61,30	0,11	81,95	41,50	66,91	36,53	297,66	103,19
Itaguaí	90,84	18,80	4,74	-	130,36	49,94	65,62	-	5,29	-	3,68	-	300,52	68,74
Magé	49,00	-	40,78	-	81,06	-	54,71	-	66,54	-	45,57	-	337,66	-
Rio de Janeiro	61,95	-	30,79	-	47,74	-	55,17	-	53,71	-	45,30	-	294,68	-
Arraial do Cabo	22,92	-	26,94	-	74,75	-	31,88	-	58,53	-	64,73	-	279,76	-
Mangaratiba	27,40	-	15,70	-	40,38	-	29,17	-	10,40	-	23,60	-	146,66	-
Maricá	39,26	-	6,43	-	21,88	-	15,32	-	18,86	-	13,51	-	115,25	-
Duque de Caxias	6,15	-	5,45	-	3,34	-	5,09	-	5,95	-	1,69	-	27,68	-
Saquarema	7,33	-	4,63	-	3,37	-	1,15	-	3,65	-	3,43	-	23,55	-
Araruama	3,92	-	3,63	-	3,70	-	1,12	-	2,15	-	2,28	-	16,80	-
Itaboraí	2,63	-	1,03	-	2,07	-	1,79	-	2,15	-	1,78	-	11,46	-
Total	1.414,80	3.021,98	592,15	2.702,48	1.099,86	3.716,76	908,41	5.909,21	1.140,47	4.164,00	978,11	4.481,83	6.133,80	23.996,25

Figura 4.3 - Produção de pescado no primeiro semestre de 2023 no estado do Rio de Janeiro.
Fonte: PMAP – RJ, 2023

A separação entre a pesca artesanal e pesca industrial permite entender a pressão exercida pela pesca industrial nas áreas mais próximas do litoral, enquanto a pesca artesanal avança em

direção às maiores profundidades. Nessas condições, a pesca artesanal é realizada com linha, enquanto próximo à costa predomina o sistema de cerco por traineira.

De acordo com o levantamento realizado para o primeiro semestre de 2023, a atividade pesqueira no município de Cabo Frio é predominantemente industrial (56,2%), em termos de volume de descargas de pescado, mas a participação da pesca artesanal é de grande importância socioeconômica (43,8%), sendo registrado o recebimento de pescado de outros municípios e de outros estados.

A pesca artesanal descarregou 1.535 toneladas de pescado no período analisado, com 149 unidades produtivas, que tanto pode ser um pescador como um barco. É grande a variedade do pescado, sendo registradas 123 categorias de pescado. Seis espécies respondem por 75% do volume, mas o dourado sozinho representa cerca de 50% do total: dourado (49,7%), namorado (9,5%), albacora-laje (4,7%), pargo (4,0%), xereletes (3,9%) e bonito-pintado (3,5%). Em relação às técnicas, a de Linhas diversas obteve o maior volume de produção (48,2%), seguida pelos aparelhos Espinhel de fundo (14,0%), Espinhel de superfície (13,7%), Cerco traineira (7,6%) e Arrasto manual (7,0%).

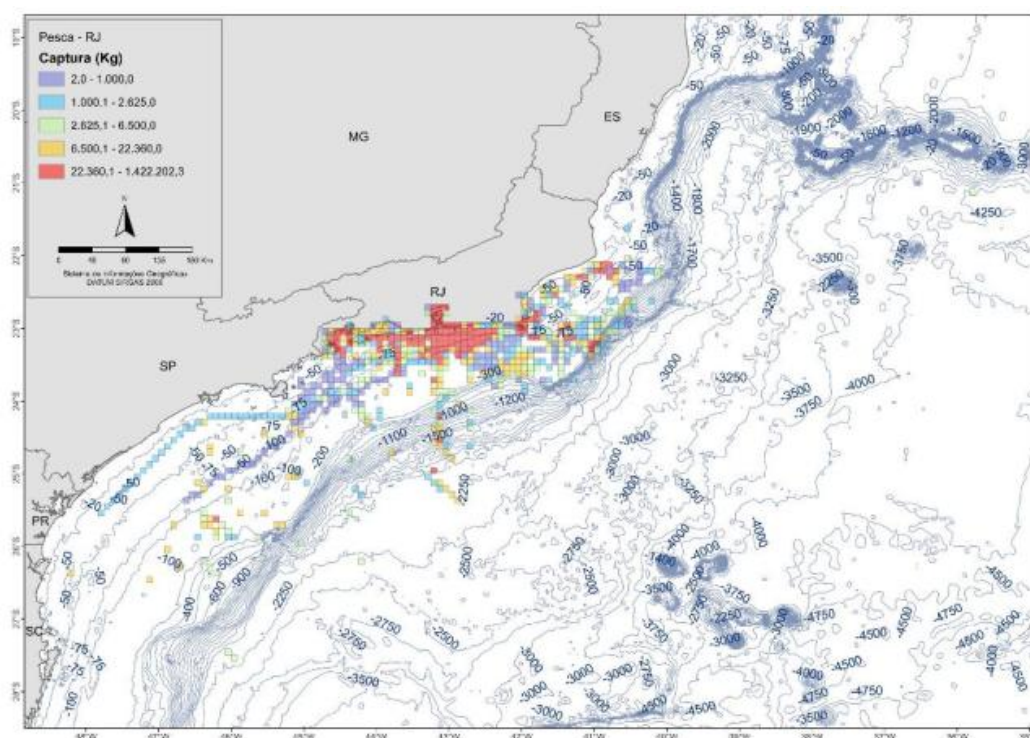


Figura 4.4 - Mapa de distribuição das capturas agrupadas nos municípios monitorados pelo PMAP - RJ entre janeiro e junho de 2023.
Fonte: PMAP - RJ, 2023.

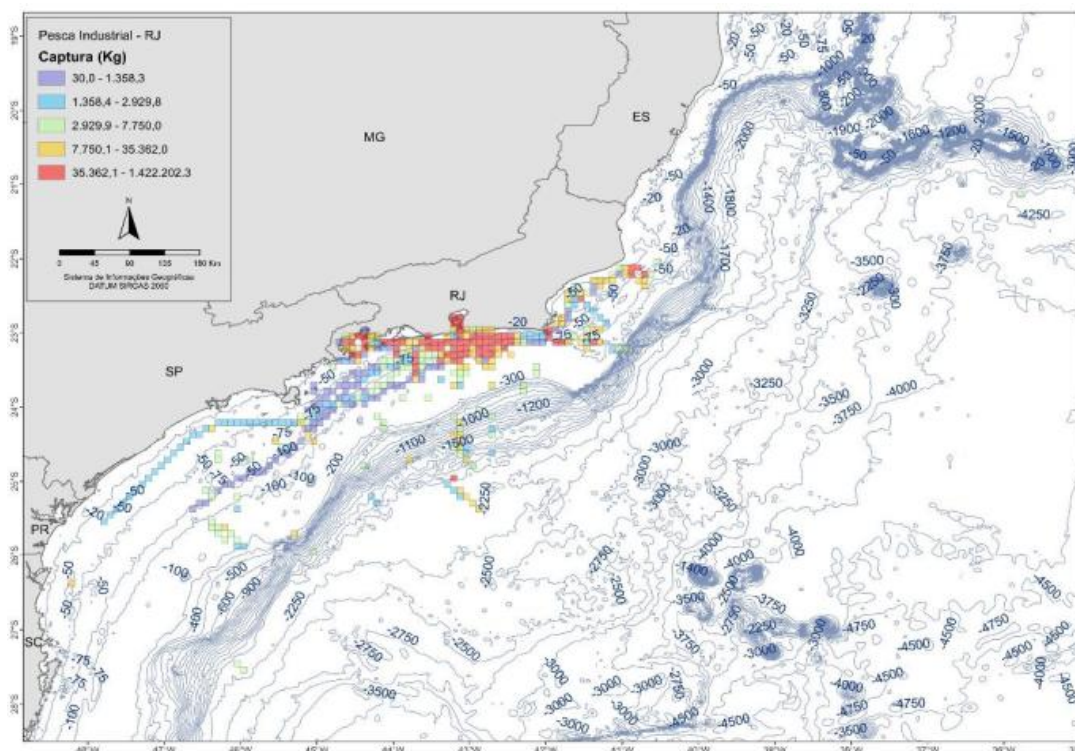


Figura 4.5 - Mapa de distribuição das capturas agrupadas da frota industrial nos municípios monitorados pelo PMAP - RJ, entre janeiro e junho de 2023.

Fonte: PMAP - RJ, 2023.

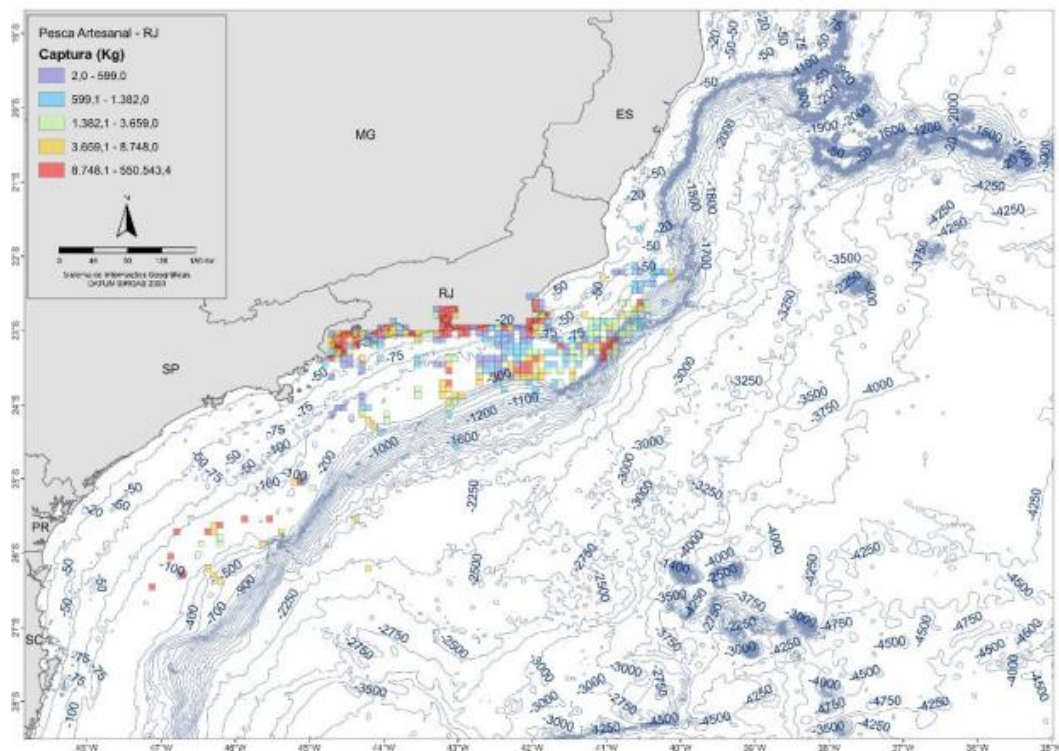


Figura 4.6 - Mapa de distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal dos municípios monitorados pelo PMAP – RJ entre janeiro e junho de 2023.

Fonte: PMAP - RJ, 2023.

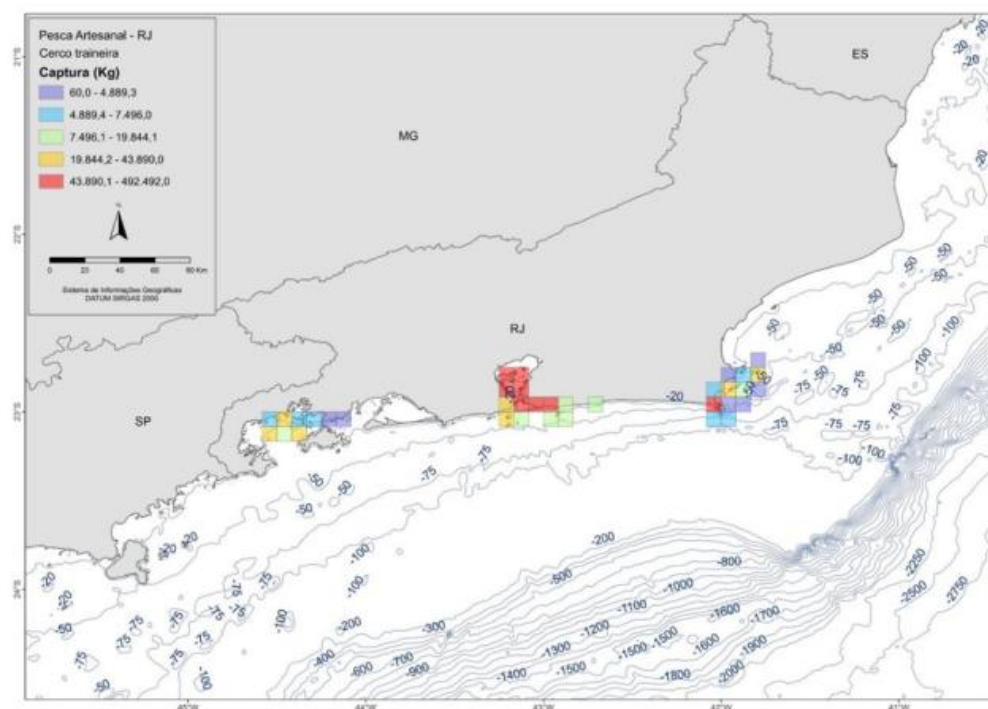


Figura 4.7 - Mapa da distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal de Cerco traineira, nos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período janeiro de 2023.
Fonte: PMAP - RJ, 2023.

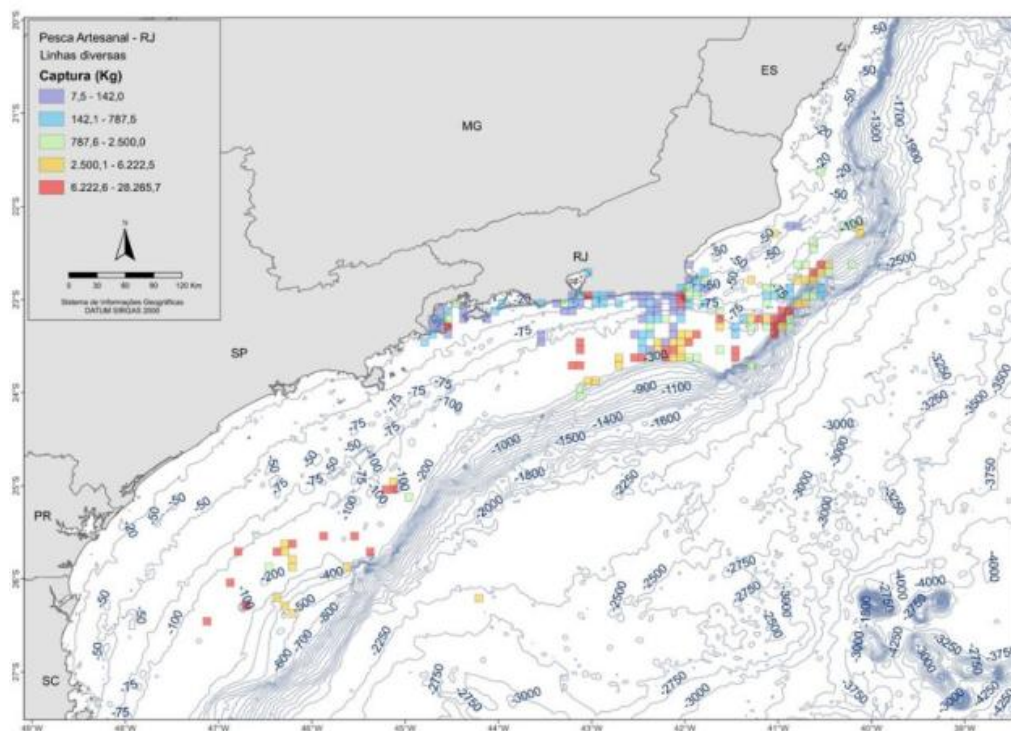


Figura 4.8 - Mapa da distribuição das capturas agrupadas da frota artesanal de Linhas diversas, nos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período de janeiro a junho de 2023.
Fonte: PMAP - RJ, 2023.

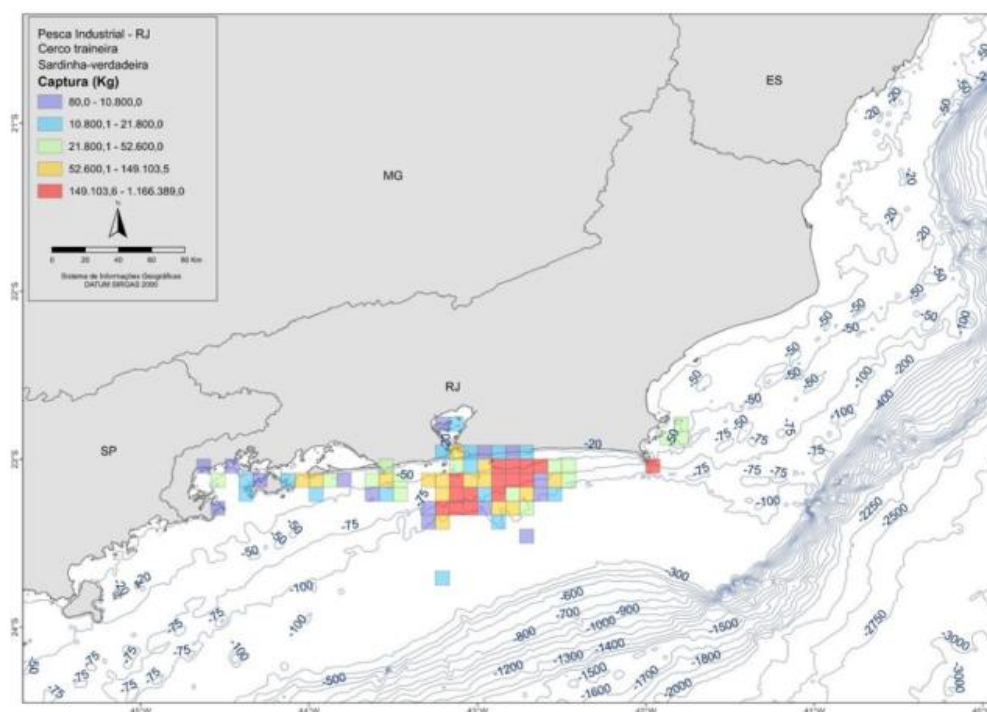


Figura 4.9 - Mapa da distribuição das capturas agrupadas de Sardinha-verdadeira, efetuadas pela frota industrial de Cerco traineira dos municípios monitorados pelo PMAP-RJ no período de janeiro a junho de 2023.

Fonte: PMAP - RJ, 2023.

A pesca industrial apresentou no primeiro semestre de 2023 menor variedade, 18 categorias, sendo que 5 espécies representam mais de 80% do peso: sardinha-verdadeira (51,8%), cavalinha (22,4%), xereletes (6,0%), anchova (5,8%) e bagre (4,8%), explorados principalmente pela frota de Cerco traineira que representaram 95,5% da produção descarregada. As Linhas diversas responderam por 4,4% da produção total. No período, a frota industrial era composta por 6 embarcações de Cerco traineira, 6 embarcações de Linhas diversas e 1 embarcação de Covo. No mapa de distribuição das capturas, pode-se observar que a frota operou principalmente na zona costeira e plataforma continental entre os municípios de Campos dos Goytacazes e Rio de Janeiro, predominantemente em áreas de até 100 metros de profundidade.

Em Arraial do Cabo a pesca é totalmente artesanal, com uma produção de 280 toneladas no primeiro semestre de 2023, situando o município em nono lugar em termos de volume de pescado no Rio de Janeiro, mantendo aproximadamente a produção do ano anterior. O rol de espécies é bem diferente de Cabo Frio: 58 categorias de pescado, sendo a lula (30,9%) a principal espécie, seguida de dourado (10,6%), bonito-pintado (9,2%) e tainha (8,4%). Foram

registrados 13 aparelhos de pesca no período monitorado, sendo os principais as Linhas diversas (39,2%) e o Cerco traineira (38,7%), outros (redinha ou rede de armar e garateia/zangarejo para captura de lula - 9,9%) e o Arrasto manual, conhecido localmente por arrasto ou cerco de praia, um importante petrecho da tradição pesqueira local (8,3%).

O número de unidades produtivas é muito expressivo (174 unidades produtivas artesanais), sendo a atuação concentrada no entorno da Ilha de Cabo Frio e próximo à isóbata de 100 m e em frente aos municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios.

A atividade pesqueira no município de Araruama também é exclusivamente artesanal, sendo praticada principalmente na laguna de Araruama. A produção oceânica é bem menor do que as anteriores (17 toneladas), com apenas cinco unidades produtivas e 31 categoria de pescados, sendo que cinco correspondem a mais de metade: corvina (16,3%), olho-de-cão (11,6%), tira-vira (10,6%), mistura (7,5%) e cavalinha (6,1%). O equipamento utilizado é basicamente as Redes de Emalhe (99,4%) da produção e a frota é extremamente artesanal, que atua de acordo com as variações ambientais e próximo à costa.

Em Saquarema a atividade pesqueira também é exclusivamente artesanal, com grande dificuldade de acesso ao oceano pela falta de conservação do molhe da barra da laguna de Saquarema. A produção no primeiro semestre de 2023 foi de 24 toneladas, com 37 categorias, sendo que sete correspondem a mais de 75%: namorado (37,8%), corvina (9,3%), dourado (8,0%), pargo (7,7%), anchova (5,5 %), pescada (4,7%) e cherne-verdadeiro (4,4%). Apenas cinco aparelhos de pesca atuaram no município, sendo que as linhas diversas representaram 58,1% e as Redes de Emalhe, com 35,5% da produção total, operando sobre a plataforma continental até a quebra do talude.

É importante destacar que os volumes de pesca são influenciados pelo mercado e pelo clima, podendo haver deslocamento entre as espécies de interesse, compatível com a resiliência do setor. Notou-se um crescimento na produção da sardinha-verdadeira ao longo dos primeiros cinco ciclos do monitoramento (2018 a 2022), sendo essa espécie o principal recurso pesqueiro no início da década passada. Assim, a frota de traineiras de 10 anos atrás focava seu esforço na pesca da sardinha-verdadeira, mas os rendimentos foram se reduzindo pela indisponibilidade do estoque pesqueiro. A sardinha-verdadeira é muito suscetível às variações oceanográficas, que por sua vez depende do El Niño. Uma boa parte das embarcações trocou de espécie-alvo

para a sardinha boca torta quando a indústria de farinha e óleo de peixe começou a demandar as capturas de espécies de grandes volumes e menor valor comercial, mas a indústria limita a cota diária de aquisição.



Figura 4.10 - Mapa do esforço da pesca artesanal em Arraial do Cabo
Fonte: PMAP – RJ, 2023.

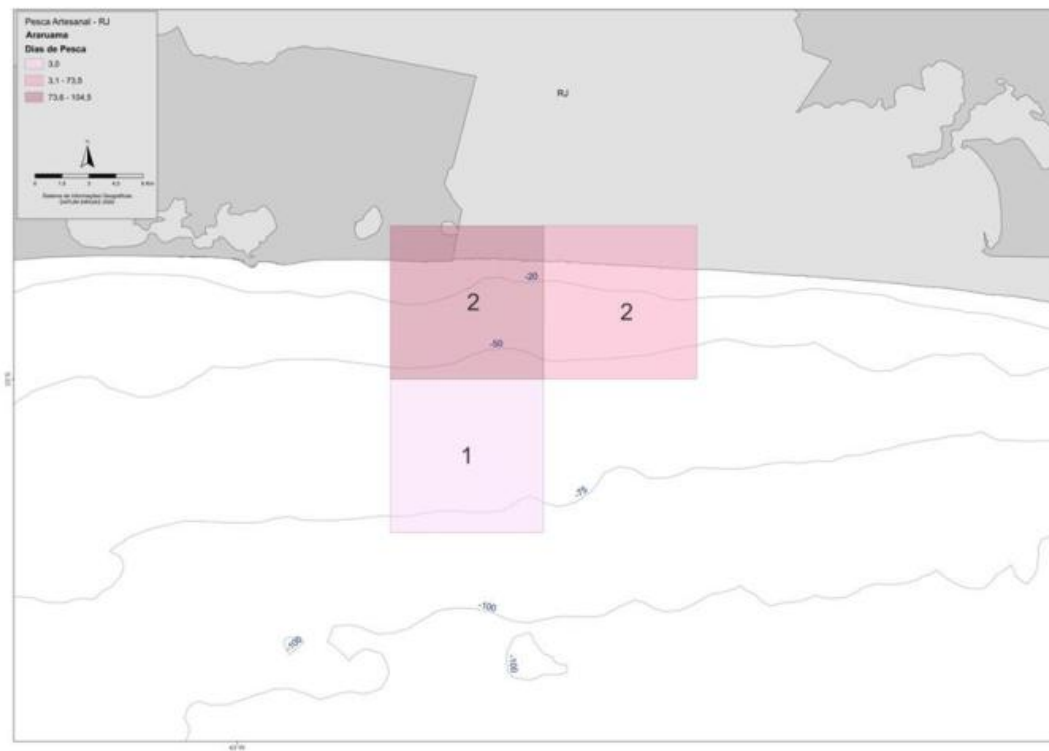


Figura 4.11 - Mapa do esforço de pesca oceânica artesanal em Araruama.
Fonte: PMAP – RJ, 2023.

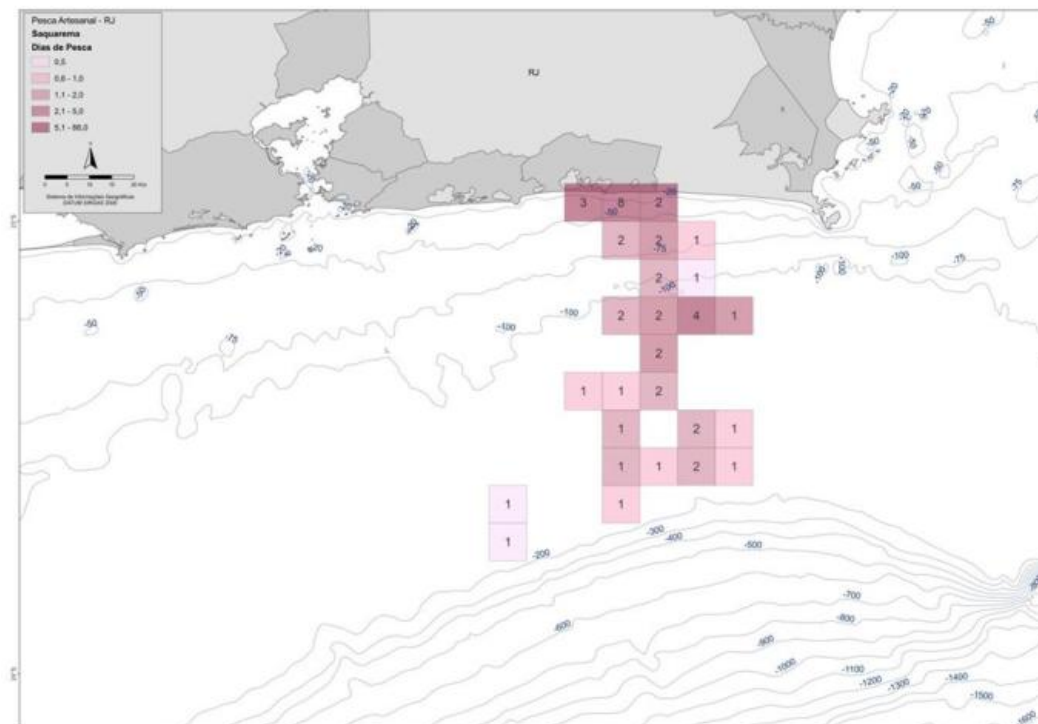


Figura 4.12 - Mapa do esforço de pesca artesanal em Saquarema.
Fonte: PMAP – RJ, 2023.

4.1.3 Serviços de suporte

Dos serviços de suporte, a manutenção da biodiversidade é destacada na região costeira da BHLSJ, especialmente pela presença das unidades de conservação para manter ou minimizar *trade-offs* antrópicos sobre esse serviço. Pode-se afirmar que, ao longo do tempo, foram adotadas Soluções Baseadas na Natureza do Tipo 1 na Região Costeira da BHLSJ, que resultaram na criação das seguintes unidades de conservação:

- APA Pau Brasil
- Reserva Extrativista
- Parque Estadual da Costa do Sol

A Área de Proteção Ambiental Pau-Brasil (APAPB) situa-se no território marinho dos municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios. Compreende uma parte marinha, incluindo o fundo do mar, a lâmina d'água e a superfície (Ilhas Comprida, Redonda, do Papagaio, Dois Irmãos, Capões e Emerências). Além das ilhas, fazem parte da área delimitada pela APAPB as praias de José Gonçalves, das Caravelas, das Conchas, Brava e de Tucuns. Existe um plano de manejo da área marítima, que não está implementado e não considera as atividades de turismo.

Outra unidade de conservação existente na região é o Parque Estadual da Costa do Sol (PECS) que agrega essa e outras unidades de conservação, compondo um mosaico de proteção na região, influenciando diretamente o ordenamento da atividade pesqueira. O PECS é sobreposto à RESEX-AC (descrita na sequência) em alguns locais, o que gera restrições de uso de recursos pelos pescadores tradicionais, além de uma dupla dominialidade. O plano de manejo atual tem falhas e está sendo atualizado. Entre as falhas, está a inexistência de ações para a área marinha, a desconsideração das atividades de pesca e o uso das praias pelos pescadores artesanais. Para o turismo no PECS, existe um zoneamento, mas a comunicação para a sociedade é falha. As maiores pressões estão na área da Massambaba, especialmente em relação à invasão. Dentre os municípios envolvidos, o com maior número de invasões é o de Arraial do Cabo.

A porção marinha do município de Arraial do Cabo é considerada, desde 1997, uma unidade de conservação federal, a Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo (Resex-AC). Das três unidades de conservação, é a mais importante e estruturada para a análise da gestão costeira na BHLSJ. Ocupa uma área de 51.600 hectares desde a localidade de Pernambuco, na Praia de

Massambaba, até a Praia do Pontal, na divisa com Cabo Frio, se estendendo no oceano por faixa de três milhas da costa do município ou 5,5 km. Das três, é a mais importante para a avaliação dos serviços ecossistêmicos vinculados à região costeira.

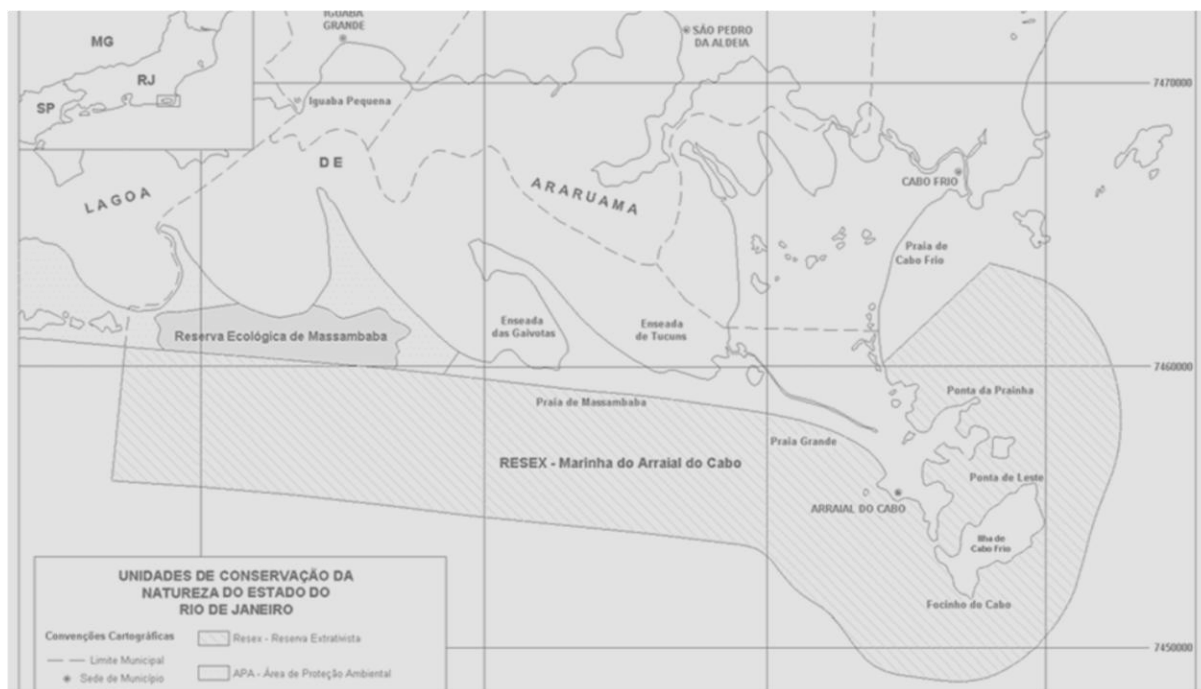


Figura 4.13 - Localização e extensão da RESEX Marinha de Arraial do Cabo.
Fonte: Fonseca-Kruel & Peixoto, 2004.

A Resex foi proposta para proteger os meios de vida e cultura das populações tradicionais e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. O seu alcance atinge a vida de mais de 2.400 famílias de pescadores artesanais, marisqueiros e maricultores. Além da pesca, ela pode gerar renda por meio do turismo de base comunitária.

No zoneamento, existem áreas com mais restrições do que outras, gerando um mosaico complexo que reflete na dificuldade de fiscalização do seu uso (Figura 4.14). Assim, embarcações artesanais de maior porte e autonomia de pesca, vindas de outros municípios podem ocasionalmente acessar a Resex-AC, assim como embarcações industriais também podem ser observadas.

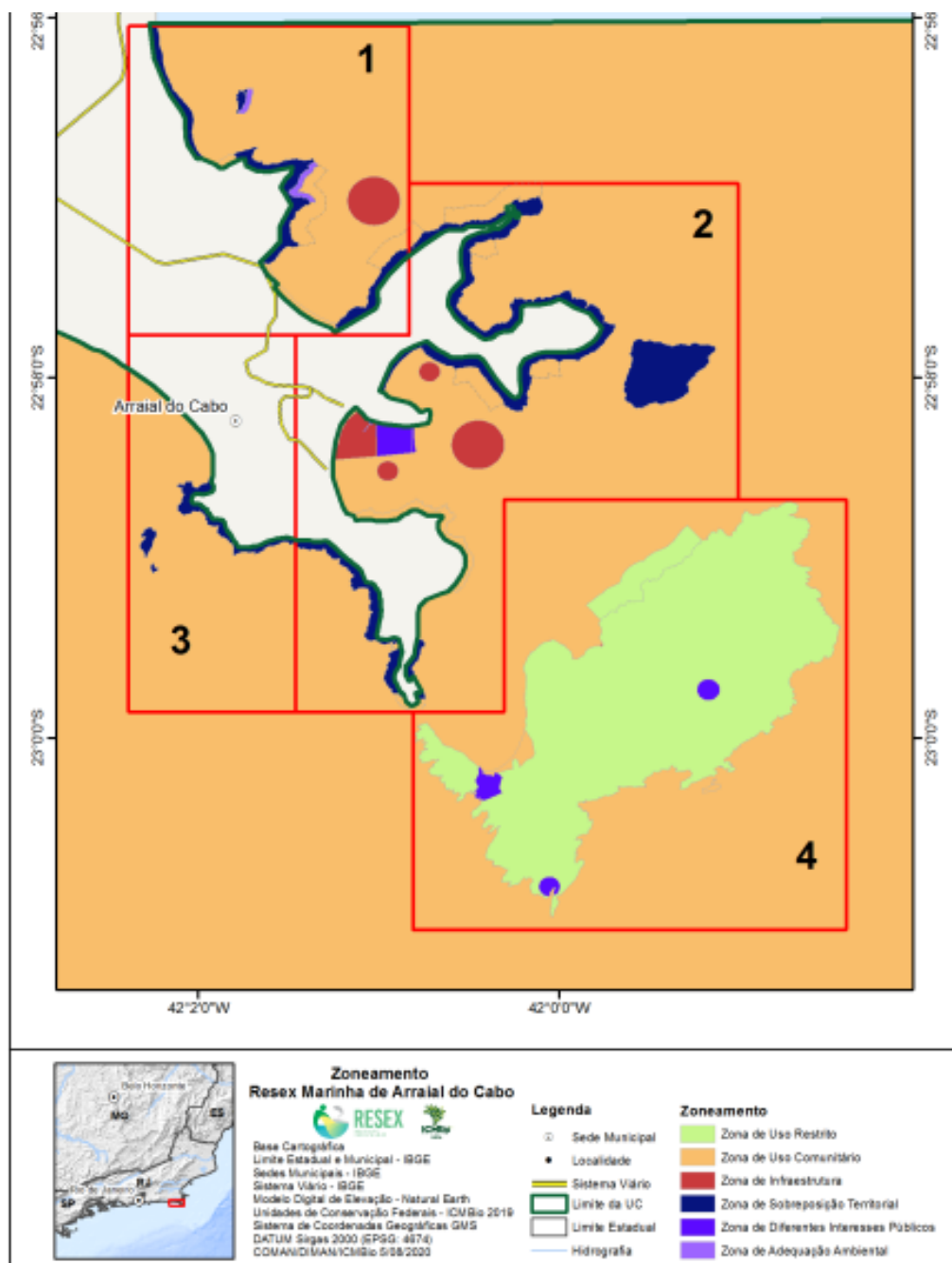


Figura 4.14 - Detalhe do zoneamento RESEX Marinha de Arraial do Cabo.
Fonte: ICMBIO, 2020.

De acordo com o Plano de Manejo, as atividades antrópicas que mais ameaçam a RESEX são a pesca industrial de arrasto de porta, as redes de três malhos de espera e o turismo náutico desordenado. A pesca industrial é controlada por um sistema monitoramento via satélite e por

alertas de presença de embarcações pesqueiras (PREPS). Nas épocas de defeso, a fiscalização é intensificada com a parceria do Ibama e da Guarda Marítima de Arraial do Cabo.

Pela lista de espécies com restrições de captura e a listagem de espécies capturadas na região entre janeiro e junho de 2023, observa-se que foram declaradas captura de peixes que estão na lista de restrição (Figura 4.15). Pode ser por problemas vinculados ao processo de pesca seletivo ou as capturas se deram dentro dos limites autorizados de tamanho ou época ou, ainda, fora dos limites da RESEX e não significariam ruptura da restrição. Chama a atenção as espécies desembarcadas em Cabo Frio pela frota industrial: cavalinha, xerelete, anchova e bagre estão na lista de restrição da RESEX. Da pesca artesanal, pargo e xerelete em Cabo Frio; tainha, em Arraial do Cabo; corvina, olho de cão e cavalinha em Araruama.

A preocupação com o esforço demasiado sobre os estoques pesqueiros é constante nas manifestações colhidas durante as oficinas, principalmente pela observação de barcos de maior porte na RESEX que poderiam estar desembarcando em outros locais e não terem sido detectados no levantamento realizado pelo projeto.

ANEXO III - LISTA DE ESPÉCIES COM RESTRIÇÃO DE CAPTURA

Indicação da Assembleia de Pescadores Beneficiários de 09/12/2015

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	TAMANHO OU PESO MÍNIMO DE CAPTURA	TOLERÂNCIA
ANCHOVA/ ENCHOVA	<i>Pomatomus saltatrix</i>	35 cm	20%
BADEJO DE AREIA	<i>Mycteroperca microlepis</i>	30 cm	10%
BADEJO MIRA	<i>Mycteroperca acutirostris</i>	26 cm	10%
BADEJO QUADRADO	<i>Mycteroperca bonaci</i>	45 cm	10%
BAGRE	<i>Cathorops spinii</i>	12 cm	20%
BAGRE	<i>Gemindes genidens</i>	20 cm	20%
BAGRE BRANCO	<i>Gemindes barbus</i>	40 cm	20%
BATATA	<i>Lopholatilus villarii</i>	40 cm	20%
BOCA DE FOGO (curundéia)	<i>Haemulon aurolineatum</i>	15 cm	20%
BONITO SERRA	<i>Euthynnus alletteratus</i>	35 cm	20%
CABRINHA	<i>Prionotus punctatus</i>	18 cm	20%
CABRINHA	<i>Prionotus punctatus</i>	22 cm	20%
CAÇÃO	<i>Mustelus fasciatus</i>	100 cm	10%
LISTRADO/MALHADO	<i>Umbra canosa</i>	20 cm	20%
CASTANHA	<i>Umbra canosa</i>	20 cm	20%
CAVALINHA	<i>Scomber japonicus</i>	26 cm	20%
COCOROCA	<i>Orthopristis ruber</i>	16 cm	20%
CORVINA	<i>Micropogonias furnieri</i>	31 cm	20%
GARDUPE	<i>Epinephelus marginatus</i>	47 cm	10%
GOETE	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	16 cm	20%
GUET	<i>Ctenosciaena gracilicirrus / Isopisthus parvipinnis</i>	15,9 cm	20%
JAGUARIÇA	<i>Holocentrus adscensionis</i>	14,5 cm	20%
LAGOSTA CAVACA	<i>Scyllarides brasiliensis</i>	300g	50g
Linguado	<i>Paralichthys patagonicus / P. brasiliensis</i>	35 cm	20%
MARIA MOLE	<i>Cynoscion guatucupa</i>	29,6 cm	20%
MARIMBÁ	<i>Diplodus argenteus</i>	20,3 cm	20%
Miragaia	<i>Pogonias cromis</i>	65 cm	10%
OLHO DE CÃO	<i>Priacanthus arenatus</i>	20 cm	20%
Palombeta	<i>Chloroscopus chrysurus</i>	12 cm	20%
PAMPO	<i>Trachionotus falcatus</i>	31 cm	20%
PAMPO VIÚVA	<i>Parona signata</i>	15 cm	20%
PAMPO/GORDINHO	<i>Peprilus paru</i>	15 cm	20%
PAPA-TERRA BRANCO OU BETARA	<i>Menticirrhus littoralis</i>	20 cm	20%
PARATI OU SAÚBA	<i>Mugil curema</i>	20 cm	20%
PARGO	<i>Pagrus pagrus</i>	27 cm	20%
PEIXE-ESPADA	<i>Trichiurus lepturus</i>	110 cm	*
PEIXE-PORCO, PEROÁ OU ÂNGULO (*)	<i>Balistes capricornis / B. vetula</i>	20 cm	20%

↑ 3cm

↓ 7cm

↑ 6cm

↓ 23,7
cm

PEIXE-REI	<i>Odonthestes bonariensis / Atherinella brasiliensis</i>	10 cm	20%
PEROÁ	<i>Balistes capricus</i>	16,9 cm	20%
PESCADA CASCUDA (GUET)	<i>Ctenosciama gracilicirrus / Odontoscion dentex</i>	15cm	20%
PESCADA OLHUDA OU MARIA MOLE	<i>Cynoscion striatus</i>	30 cm	20%
PESCADINHA	<i>Macrodon ancylodon</i>	25 cm	20%
POLVO	<i>Octopus sp.</i>	1KG	*
ROBALO FLEXA	<i>Centropomus undecimalis</i>	50 cm	20%
ROBALO PEBA OU PEVA	<i>Centropomus parallelus</i>	30 cm	20%
SARDINHA-LAGE	<i>Opisthonema oglinum</i>	15 cm	20%
TAINHA	<i>Mugil platanus / Mugil Liza</i>	35 cm	20%
TRILHA	<i>Mullus argentinae</i>	13 cm	20%
TUBARÃO MARTELO LISO	<i>Sphyrna zygaena</i>	60	10%
TUBARÃO MARTELO RECORTADO	<i>Sphyrna lewini</i>	60	10%
XERELETE	<i>Caranx crysos</i>	26 cm	*

* Definir tolerância

↑ aumento proposto em assembleia

↓ diminuição proposta em assembleia

LEGENDA



espécies com tamanho mínimo de captura estabelecido por legislação federal (IN MMA Nº 53/2005)



espécies com tamanho mínimo proposto pelo GT e aprovado em Assembleia, baseado no L-50



pesos mínimos estabelecidos no Plano de Utilização de 1999



espécies com status como "criticamente ameaçadas" em lista oficial com avaliação atual

Figura 4.15 - Lista de restrição de captura de pescado na RESEX.

Fonte: ICMBIO, 2019.

A Portaria 895/2020 estabelece o Acordo de Gestão da RESEX. Sobre as atividades extrativistas, estabelece uma série de restrições para a garantia da exploração sustentável dos serviços de provisão, sendo muitas de difícil monitoramento e controle, seja por exigirem conhecimentos muito específicos de região, seja por serem condicionantes à existência ou concomitância de outras situações ou para critérios quantitativos de difícil observação e fiscalização. Pelo texto da Portaria, apresentada em ANEXO, observa-se que foi necessário um longo percurso até chegar no conjunto de regras aprovado e que sua execução satisfatória depende de um arranjo colaborativo muito bem articulado:

4.1.4 *Serviços culturais*

O turismo na RESEX vem se intensificando com o passar do tempo. Em 2019 foi a 5ª UC federal e a 1ª Resex mais visitada do Brasil: 1.156.698 e 966.357 visitantes, em 2018 e 2019 respectivamente. A visitação relacionada ao turismo náutico é monitorada, mas não há controle sobre os visitantes nas praias que compõem a RESEX. O conflito com a pesca é inevitável, já que o grande movimento de turistas e atividades náuticas na temporada de verão (dezembro a fevereiro) coincide com a principal época de pescaria e da reprodução dos peixes na Resex. Essas atividades náuticas e o uso intensivo da praia atrapalham muito as atividades de pesca artesanal, pois ocupam as áreas de puxada de rede, desembarque e transporte do pescado e rota dos cardumes.

A oferta de atividades turísticas na Região Costeira e na RESEX é facilmente encontrada na internet, com pacotes locais ou saindo do Rio de Janeiro. A descrição das atrações cita as restrições da Portaria de forma simplificada. Os textos a seguir foram retirados de uma das operadoras atuantes na região.

- **Ilha do Farol** - É considerada uma das praias mais exuberantes do Brasil com suas águas cristalinas e areia branquinha. É uma área de preservação ambiental e protegida pela Marinha do Brasil, por isso, só é possível 250 visitantes por vez e o tempo de permanência das embarcações é limitado a 45 minutos, só é possível conhecer a ilha do Farol através dos **passeios de barco em Arraial do Cabo**
- **Fenda de Nossa Senhora** - Uma abertura entre duas rochas com aproximadamente 5 metros de largura e 40 de altura que, segundo a lenda, foi causada por um raio. O nome da fenda é uma homenagem a Nossa Senhora dos remédios, a padroeira de **Arraial do Cabo**. Contam a história de que um pescador encontrou ali a imagem e após ser levada em procissão até a igreja de Nossa Senhora de Assunção em Cabo Frio a imagem sumiu e misteriosamente reapareceu na fenda. Dizem que os casais que se beijam em frente a rocha ficam juntos para sempre
- **Pedra do Gorila** - Uma formação rochosa natural que se tornou uma das atrações no **passeio de barco** em Arraial do Cabo. Observando a rocha de um determinado ângulo é possível ver o perfil de um rosto de macaco.

- **Gruta Azul** - As águas em torno da gruta possuem um azul celeste incrível. Sua abertura tem 3 metros de largura e 15 metros de altura. Em determinado período do ano o nascer do sol invade a gruta e reflete em suas paredes prateadas e douradas o azul do Mar. Esse fenômeno só ocorre em duas grutas no mundo, em Capri na Itália e em *Arraial do Cabo*.
- **Prainhas do Pontal** - Na verdade, é uma única praia que se divide em duas e fica separada por uma rocha quando a maré está cheia. **As prainhas do Pontal do Atalaia** são muito conhecidas pela sua extensa escadaria que virou um dos principais cartões postais de **Arraial de Cabo** onde todos param para admirar a natureza e tirar uma foto. São 150 metros, divididos em 225 degraus de madeira. Apesar da sua extensão a vista deslumbrante da praia faz com que o trajeto não fique cansativo.
- **Praia do Forno** - A Praia do forno tem aproximadamente 500 metros de extensão é considerada umas das mais belas praias do litoral do Rio de Janeiro. O Verde esmeralda das águas e a faixa de areia branca cercada pela vegetação formam um cenário Paradisiaco. Devido ao grande número de banhistas que frequentam a **Praia do Forno**, os barcos que fazem passeios devem permanecer distantes da sua enseada.
- **Passeio de Barco em Arraial do Cabo** - Em nosso passeio de **barco** levamos você para conhecer as mais belas praias de **Arraial do Cabo** que é considerado o Caribe Brasileiro. Trabalhamos com Barcos com a capacidade de 60 à 120 pessoas totalmente legalizadas e de acordo com todas as normas estabelecidas pela Capitânia dos portos e órgãos competentes.

Observa-se que sobre a Praia do Forno a explicação não é completa, pois o acesso pode ser realizado pelo Turismo de Base Comunitária. Sobre a Fenda de Nossa Senhora não é claro que não será permitido parar junto à atração. Sobre a Gruta Azul não é informado que há proibição da entrada de embarcações. Não é informada a finalidade da “área de preservação ambiental, protegida pela Marinha do Brasil”.

Embora ofereça o serviço ecossistêmico da RESEX, a operação de turismo não faz a contextualização mínima necessária para o turista compreender o esforço da manutenção dos outros serviços relacionados à Unidade de Conservação. De acordo com a oficina realizada na semana do meio ambiente de 2023, o TBC foi sendo negligenciado ao longo da história da RESEXMAR, não sendo efetivamente debatido e sendo impactado pelo aumento do turismo

desordenado, gerando a indicação da necessidade de reduzir o fluxo de turistas. Existem iniciativas de capacitação para o TBC, mas uma ação mais coordenada seria necessária.

Outros três serviços ecossistêmicos merecem destaque na Região Costeira e que podem ser enquadrados como serviços culturais: a recreação de contato primário, a navegação e os esportes náuticos.

As inúmeras praias da região oferecem opções diversas, desde praias arenosas até os costões rochosos, de praias protegidas às de mar aberto, para recreação com ou sem a presença importante de ondas. Essa multiplicidade atrai diferentes tipos de turismo e, aliada ao clima mais árido, por grande parte do ano, com maior importância no período de verão. Gera, assim, uma pressão adicional, direta e indireta, sobre áreas e a biodiversidade de interesse à manutenção do ecossistema marinho e costeiro.

Entre os elementos de pressão direta está a ocupação urbana, planejada ou espontânea, na faixa litorânea. Mesmo que estejam em situação regular de licenciamento, verifica-se que o impacto ambiental segue crescendo, não estando alinhado com uma consideração mais clara e articulada com a gestão costeira. A ocupação ocorre mesmo em unidades de conservação, como no Parque Estadual Costa do Sol, exigindo esforços constantes de fiscalização e repressão.

Os impactos indiretos da ocupação urbana são ruídos excessivos, disposição irregular de resíduos sólidos e poluição concentrada e difusa, por lançamentos de esgoto cloacal e pluvial. A ocupação da faixa litorânea por banhistas e serviços de alimentação gera índices de densidade de pessoas por metro quadrado muito elevados, com produção também elevada de resíduos orgânicos e inorgânicos, especialmente plásticos, exigindo constantes esforços de limpeza, expulsão da fauna nativa por ruído, pisoteio ou interferência da ação de limpeza na faixa de areia ou pelo uso de repelentes, protetores solares e outros produtos de contato semelhantes. Levantamento do projeto Mares Limpos com separação dos resíduos por gravimetria concluiu que na Praia dos Anjos as pulseiras de identificação dos turistas nas embarcações eram responsáveis por uma parte muito significativa do volume de resíduos.

Na navegação, o destaque são os transatlânticos de turismo, principalmente em Armação dos Búzios, com frequências distintas ao longo do ano, mas também concentrado nos meses de verão. A presença destas embarcações de grande porte junto ao litoral interfere com outros usos

na mesma região, seja a pesca artesanal ou industrial, seja na possibilidade do uso de raias para esportes náuticos.

Os esportes náuticos na região costeira aproveitam as condições climáticas favoráveis, além da estrutura de transporte, hospedagem e alimentação existentes. Com a recuperação da balneabilidade da Lagoa de Araruama, a região ganhou ainda mais destaque nos esportes embarcados. Quanto ao surf, as praias de Saquarema e do Peró continuam sendo referências importantes no cenário nacional e internacional. A interferência entre pesca e surf e entre pesca e esportes embarcados é comum, sendo definidas regras de convivência entre os dois usos, como áreas específicas ou limitações temporárias para um ou outro, como destacado no artigo 77 da Portaria 895/2020.

5 PROPOSTA DO PLANO DE GESTÃO COSTEIRA

Nesse capítulo serão apresentados os principais itens que compõem a proposta do plano de gestão costeira para a RHVI.

5.1 Oficinas de planejamento

A proposta do Plano de Gestão Costeira foi elaborada de forma participativa, ouvindo os atores envolvidos e apresentando resultados para reflexão e aprofundamento. Uma primeira abordagem sobre o tema foi realizada em junho de 2023, em uma série de eventos realizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Arraial do Cabo. Nesta oficina foi informada a existência de um Plano de Gerenciamento Costeiro do Estado, feito na década de 90, mas que não foi efetivamente implantado. Além disso, foi informado que há um estudo do avanço do mar em Monte Alto realizado pelo Estado, por ser uma área de risco sujeita à ressaca do mar.

Os resultados da oficina geraram uma Matriz SWOT ou FOFA – Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças. As fraquezas levantadas foram resumidamente apresentadas na segunda oficina, específica da revisão do PRH, realizada em dezembro de 2023, também em Arraial do Cabo. Com a lista das fraquezas, foram selecionadas as principais em comum acordo com os participantes. Sobre essa seleção foi aplicada a matriz GUT para estabelecer a gravidade, a urgência e a tendência das fraquezas, conforme a Tabela 5.1. A chave das respostas é apresentada na Figura 5.1.

PESO	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não mudar nada
2	Pouco grave	Pouco urgente	Piorar em longo prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Piorar em médio prazo
4	Muito grave	Urgente	Piorar em curto prazo
5	Extremamente grave	Precisa ser resolvido já	Piorar rapidamente

Figura 5.1 - Chave das respostas da Matriz GUT.

Fonte: <https://blogdaqualidade.com.br/mulher-com-qualidade-a-mistura-que-da-liga/>

Tabela 5.1 - Matriz GUT do Gerenciamento Costeiro.

Fraquezas da Gestão Costeira	Gravidade	Urgência	Tendência
Baixa participação social no comitê	3	3	4
Pesca industrial	4	4	4
Poluição sonora	4	4	4
Falta de articulação das ações de educação ambiental	4	4	4
Aumento do turismo de massa desorganizado	5	5	5
Fiscalização pouco efetiva	5	5	5
Perturbação de áreas de reprodução/recrutamento	5	5	5
Lixo no mar	5	5	5
Lançamento de efluentes não tratados	5	5	5
Falta de comunicação entre instituições e UC	5	5	5
Fragilidade da educação ambiental formal e informal	5	5	5
Conflitos entre usos	5	5	5
Falta de Planos Municipais e Estadual de Gerenciamento Costeiro	5	5	5

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

Observa-se a visão pessimista dos participantes da oficina sobre o futuro da gestão costeira, pois todas as tendências são de piora, sendo que 9 entre as 13 opções são de piorar rapidamente, são urgentes e são extremamente graves. A única variável que recebeu uma classificação de grave é a participação social no comitê de bacia (Tabela 5.1). Por outro lado, observa-se que é possível reduzir o número de variáveis a partir de um encadeamento do tipo causa-efeito, restando os seguintes problemas básicos:

1) Falta de Planos Municipais e Estadual de Gerenciamento Costeiro

- a) Pesca industrial
- b) Conflitos entre usos
- c) Aumento do turismo de massa desordenado
- d) Perturbação das áreas de reprodução/recrutamento
- e) Lançamento de efluentes não tratados

2) Fragilidade da educação ambiental formal e informal

- a) Falta de articulação das ações de educação ambiental
- b) Lixo no mar
- c) Baixa participação social no comitê

3) Fiscalização pouco efetiva

- a) Poluição sonora

4) Falta de comunicação entre instituições e UC

A solução dos quatro problemas básicos deve responder pela solução dos nove problemas restantes, que foram considerados como gerados pelos primeiros. Tais problemas serão foco da proposta do plano de gestão a ser apresentado a seguir.

5.2 Espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção

Em relação às espécies ameaçadas de extinção, de acordo com Gerling et al (2016)¹² o *Diagnóstico do Risco de Extinção de Espécies da Fauna 2012-2014* identificou que, de 7.814 espécies avaliadas pelo ICMBio, 1.475 (19%) ocorrem em ambientes marinhos ou em ilhas oceânicas. Outro resultado dessa etapa foi que 164 (15%) dos 1.062 táxons ameaçados de extinção ou extintos, ocorrem em ambientes marinhos (160) ou em ilhas oceânicas (4). Entre as 160 espécies marinhas ou de ilhas oceânicas ameaçadas, 8 são mamíferos, 16 são aves, 5 são tartarugas, 39 são peixes, 56 são elasmobrânquios, 1 é o peixe-bruxa (Ordem Myxiniiformes, não foi classificado como peixe) e 35 são invertebrados. O grupo dos elasmobrânquios (tubarões e raias) tem o maior número de espécies em risco de extinção, sendo ameaçados pela atividade pesqueira, principalmente as pescarias de arrasto, emalhe e espinhel. As oito espécies de mamíferos aquáticos estão em risco de extinção por problemas decorrentes da pesca, assim como nove espécies de aves marinhas (albatrozes e petréis) e as cinco espécies de tartarugas marinhas. As principais ameaças para as espécies marinhas são: pesca, poluição, transporte marítimo e turismo desordenado. A pesca afeta 134 espécies, entre alvos das pescarias ou espécies capturadas acidental ou incidentalmente, como mamíferos, aves e tartarugas marinhas.

Os levantamentos atuais disponíveis na página do ICMBio¹³, Sistema Salve, para o Sistema Costeiro Marinho permitem analisar a situação de 2.919 espécies. Destas, 81% estão em situação menos preocupante, 1% em quase ameaça, 2% em perigo e 1% em criticamente em perigo (Tabela 5.2).

¹² Gerling, Cynthia; Ranieri, Cynthia; Fernandes, Luana; Gouveia, Maria Tereza de J.; Rocha, Valéria. Manual de ecossistemas: marinhos e costeiros para educadores. Santos, SP : Editora Comunnicar, 2016.

¹³ ICMBio, 2024. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: <https://salve.icmbio.gov.br/>. Acesso em: 18 de ago. de 2024.

Tabela 5.2 - Espécies do Sistema Costeiro Marino brasileiras por situação de vulnerabilidade.

Situação de vulnerabilidade	Menos Preocupante	Dados Insuficientes	Quase Ameaçada	Vulnerável	Não Aplicável	Em Perigo	Criticamente em Perigo	Total
Peixes Marinhos (Ósseos)	1046	121	11	22	32	5	4	1241
Invertebrados Marinhos	802	100	2	5	1	5	0	915
Tubarões e Raias	49	40	2	19	7	9	30	156
Peixes Continentais	126	0	3	2	0	3	0	134
Invertebrados Terrestres	66	0	2	5	0	2	0	75
Invertebrados de Água Doce	34	0	0	0	0	0	0	34
Aves	155	2	6	15	27	15	6	226
Mamíferos	52	5	3	7	13	3	1	84
Répteis	20	0	3	3	0	2	1	29
Anfíbios	23	0	0	2	0	0	0	25
Total	2373	268	32	80	80	44	42	2919

Fonte: ICMBio, 2024.

Na distribuição dentre os grupos, 43% são peixes ósseos, 31% são invertebrados marinhos, 8% são aves e 5% são tubarões e raias. Quando se avalia as situações de quase ameaçada, perigo e criticamente em perigo, o grupo de tubarões e raias se destaca negativamente com 26% das espécies nestas condições, seguido dos répteis (21%), das aves (12%) e dos mamíferos (8%).

Os dados atualizados sobre o sistema costeiro e com ocorrência no estado do Rio de Janeiro somam 1.229 espécies, sendo a maioria peixes ósseos ou invertebrados marinhos (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 - Participação dos grupos de animais no número de espécies avaliadas no ecossistema costeiro com ocorrência no estado do Rio de Janeiro.

Grupo	Participação
Peixes Marinhos (ósseos)	38%
Tubarões e Raias	5%
Aves	11%
Invertebrados de Água Doce	2%
Mamíferos	5%
Peixes Continentais	4%
Invertebrados Terrestres	4%
Répteis	1%
Anfíbios	1%
Invertebrados Marinhos	30%

Fonte: elaboração própria, dados ICMBio, 2024.

Do total de 1.229 espécies, 83% estão em situação menos preocupante e apenas 4% estão em situação de quase ameaçada, perigo ou criticamente em perigo: 11 peixes marinhos ósseos, 23 tubarões e raias, 10 aves, 2 mamíferos, 1 peixe continental, 2 invertebrados terrestres, 1 réptil e 1 invertebrado marinho (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Situação de vulnerabilidade das espécies do Sistema Costeiro Marinho encontradas no litoral do Rio de Janeiro (2024).

Situação de vulnerabilidade	Total	Participação
Vulnerável	38	3%
Dados Insuficientes	114	9%
Menos Preocupante	1014	83%
Quase Ameaçada	20	2%
Não Aplicável	10	1%
Em Perigo	16	1%
Criticamente em Perigo	17	1%
Total	1229	

Fonte: elaboração própria, dados ICMBio, 2024.

O grupo mais ameaçado relativamente é o dos répteis, com 50% das espécies encontradas em situação de quase ameaça, perigo ou criticamente em perigo.

Analisando apenas as espécies com ocorrência junto a unidades de conservação federal entre as quais a RESEX Arraial do Cabo, encontram-se 212 espécies (Tabela 5.5), a maioria de peixes e invertebrados marinhos e 6 em quase ameaça, perigo ou criticamente em perigo, sendo 5 tubarões e raias e um invertebrado marinho (Tabela 5.6). Observa-se que existem menos espécies em perigo junto às unidades de conservação, mas há mais espécies sem dados suficientes para a compreensão da situação.

Tabela 5.5 - Situação de vulnerabilidade para espécies do Sistema Costeiro Marinho com ocorrência citada na RESEX Arraial do Cabo.

Situação de vulnerabilidade	Número de espécies	Participação
Criticamente em Perigo	2	1%
Dados Insuficientes	37	17%
Em Perigo	1	0%
Menos Preocupante	158	75%
Não Aplicável	1	0%
Quase Ameaçada	4	2%
Vulnerável	9	4%
Total	212	100%

Fonte: elaboração própria, dados ICMBio, 2024.

Tabela 5.6 - Situação de vulnerabilidade por grupo de espécies encontradas na REXEX Arraial do Cabo (2024).

Situação de vulnerabilidade	Grupo						Total
	Tubarões e Raias	Invertebrados Marinhos	Mamíferos	Peixes Marinhos (Ósseos)	Aves	Répteis	
Criticamente em Perigo	2	0	0	0	0	0	2
Dados Insuficientes	5	5	3	24	0	0	37
Em Perigo	1	0	0	0	0	0	1
Menos Preocupante	1	81	1	72	3	0	158
Não Aplicável	0	0	0	0	1	0	1
Quase Ameaçada	2	0	0	1	0	1	4
Vulnerável	6	0	0	2	0	1	9
Total	17	86	4	99	4	2	212

Fonte: elaboração própria, dados ICMBio, 2024.

Com citação exclusiva da RESEX Arraial do Cabo, a lista reduz-se para 45, sem nenhuma espécie em quase ameaça, perigo ou criticamente em perigo. Ou seja, as situações nacional e estadual são semelhantes, com 4% das espécies em situação de quase ameaçada, perigo ou criticamente em perigo, enquanto para espécies relatadas como ocorrendo exclusivamente na RESEX essa soma é nula. Os esforços para preservação das espécies ameaçadas junto da RESEX é o mesmo do que o necessário para outras áreas marinhas protegidas.

Tabela 5.7 - Levantamento de espécies vinculadas ao sistema costeiro no Rio de Janeiro por grau de ameaça.

Classe	Vulneráveis	Dados Insuficientes	Menos Preocupante	Quase Ameaçada	Não Aplicável	Em Perigo	Criticamente em Perigo	Total
Peixes Marinhos (Ósseos)	10	66	376	7	1	1	3	464
Tubarões e Raias	12	13	15	2	0	7	14	63
Aves	8	1	104	4	7	6	0	130
Invertebrados de Água Doce	0	0	27	0	0	0	0	27
Mamíferos	3	5	44	2	2	0	0	56
Peixes Continentais	0	0	44	1	0	0	0	45
Invertebrados Terrestres	3	0	49	1	0	1	0	54
Répteis	1	0	11	1	0	0	0	13
Anfíbios	0	0	13	0	0	0	0	13
Invertebrados Marinhos	1	29	331	2	0	1	0	364
Total	38	114	1014	20	10	16	17	1229

Fonte: elaboração própria, dados ICMBio, 2024.

A proposta de elaboração participativa, contando com a participação de diferentes atores institucionais, incluindo instituições de pesquisa e gestoras de meio ambiente e pesca, não gerou um cenário muito distinto do que já era observado quanto às ameaças sobre espécies regionais de interesse. A Portaria 895/2020 e seus anexos estabelecem pontos de controle crítico e espécies ameaçadas para o ambiente da RESEX, que é a área com maior quantidade de informações e maior grau de controle efetivo. Para outras áreas da Região Costeira os estudos devem ser intensificados, mesmo que não tenham sido citados nas oficinas realizadas, o que será possível a partir dos Planos de Gerenciamento Costeiro.

5.3 Proposta de Programa de Ordenamento da Pesca, Fiscalização e Monitoramento da biodiversidade marinho-costeira

Sobre estes, deve se considerar a notável dinâmica dos ecossistemas regionais, profundamente dependentes da ressurgência, que por sua vez é afetada pelo comportamento do ENOS. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE¹⁴,

O El Niño e a La Niña são partes de um mesmo fenômeno acoplado (atmosférico-oceânico) que ocorre no oceano Pacífico Equatorial (e na atmosfera adjacente), denominado de El Niño Oscilação Sul (ENOS). A fase El Niño do fenômeno acoplado ENOS refere-se às situações nas quais o oceano Pacífico Equatorial está mais quente do que a condição média histórica (climatológica), e a fase La Niña refere-se a situação oposta, ou seja, quando o oceano Pacífico Equatorial está mais frio do que a condição média histórica. A mudança na temperatura do oceano Pacífico Equatorial acarreta efeitos globais nos padrões de circulação atmosférica, transporte de umidade, temperatura e precipitação.

A caracterização do ENOS é analisada por meio do cálculo de alguns índices, como o Índice Oceânico Niño (Oceanic Niño Index – ONI) definido pela média móvel trimestral da anomalia de temperatura da superfície do mar para a região do Niño 3.4 (localizada na porção central do Pacífico Equatorial), por no mínimo, cinco períodos de três meses consecutivos com valores de anomalias superiores a 0,5°C para eventos de El Niño, e inferiores a -0,5°C para eventos de La Niña.

¹⁴ <http://enos.cptec.inpe.br/>

As projeções do ENOS¹⁵ para o Século XXI indicam a formação e o crescimento em taxas mais rápidas, com persistência em maiores períodos, resultando em impactos mais fortes e duradouros no globo através de tele conexões. Os efeitos da mudança da temperatura desde 1950¹⁶, segundo o IPCC, mostram o aumento da temperatura e das chuvas intensas na região sudeste da América do Sul, onde se localiza a BHLSJ, o que deverá gerar uma alteração na dinâmica do ecossistema. Assim, diagnósticos e mapeamentos deverão ser considerados como indicativos, devendo ser acompanhados de um intenso monitoramento de caráter multidisciplinar, que gere, no futuro, uma base de projeções do comportamento das principais espécies indicadoras da situação ambiental vista de uma ótica sistêmica. Um exemplo dessa observação é o reaparecimento de cavalos marinhos na lagoa de Araruama após a melhoria da qualidade da água.

Autores como McLeod & Leslie¹⁷ defendem que as abordagens convencionais de gestão não são capazes de responder adequadamente aos desafios atualmente enfrentados pelos ecossistemas oceânicos e costeiros. A consideração dos serviços ecossistêmicos na forma de um conjunto e as conexões entre diferentes grupos e ambientes, seus efeitos cumulativos e interativos é uma abordagem a ser considerada na Gestão Costeira da BHLSJ, destacando os aspectos que gerem uma maior resiliência social e ecológica de um ambiente que está sujeito a perturbações antrópicas ou naturais vinculadas às mudanças climáticas.

A experiência australiana na gestão costeira, em áreas também afetadas pelo fenômeno da ressurgência, parece ser aderente à situação da BHLSJ e pode ser utilizada como orientação para a otimização do tempo e dos recursos a serem aplicados para a conjugação das gestões da bacia com o ambiente costeiro.

De acordo com Hayes et al (2015)¹⁸, *os oceanos do mundo estão constantemente mudando em uma série de escalas temporais e espaciais. Para gerenciar efetivamente esses ecossistemas para uso sustentável e conservação, precisamos entender o que está mudando, onde a mudança está ocorrendo e por que está ocorrendo. O monitoramento é a ferramenta que aborda essa*

¹⁵ Lopez et al (2022) Projections of faster onset and slower decay of El Niño in the 21st century. Nature Communications

¹⁶ <https://www.carbonbrief.org/explainer-what-the-new-ipcc-report-says-about-extreme-weather-and-climate-change/>

¹⁷ McLeod, K.; Leslie, H. *Ecosystem based management for the oceans*. Washington, District of Columbia, United States Island Press. 2009.

¹⁸ K.R. Hayes, J.M. Dambacher, G.R. Hosack, N.J. Bax, P.K. Dunstan, E.A. Fulton, P.A. Thompson, J.R. Hartog, A.J. Hobday, R. Bradford, S.D. Foster, P. Hedge, D.C. Smith, C.J. Marshall. *Identifying indicators and essential variables for marine ecosystems*. Ecological Indicators, Volume 57, 2015, Pages 409-419, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.05.006>

necessidade e os indicadores são as variáveis que medimos para observar a mudança. A diversidade e a interconexão do ambiente marinho, no entanto, complicam as coisas. É fácil monitorar a coisa errada, na hora ou lugar errado, atribuir a mudança às causas erradas e gastar recursos em atividades de gerenciamento que têm pouca ou nenhuma capacidade de influenciar a direção da mudança do ecossistema.

Os autores fizeram uma proposta de identificação de indicadores a serem aplicados na Zona Econômica Exclusiva da Austrália. A seleção de indicadores inicia pela descrição dos principais sistemas ecológicos e a previsão dos impactos causados pela ação antrópica, não buscando um consenso sobre a estrutura do sistema costeiro ou sobre as ameaças que atuam sobre ele, mas, a partir de cenários possíveis, identificar quais seriam os indicadores que permitiriam mensurar as alterações do sistema em todos os cenários.

Como verificado nas oficinas, as principais estatísticas existentes sobre o sistema costeiro marinho referem-se às capturas realizadas e desembarcadas. Informações obtidas por sensoriamento remoto são limitadas normalmente à resposta da Clorofila-a ou temperatura. Os custos envolvidos para a realização de processos mais intensos e abrangentes de monitoramento do ambiente marinho são elevados, principalmente se desejar uma escala espacial e temporal significativa.

Os autores sugerem a aplicação da estrutura *Driver Pressure State Impact Response (DPSIR)*, desenvolvida pela Agência Europeia do Ambiente em 1999, considerada potente para caracterizar sistemas de importância nacional ou regional, trabalhar com as incertezas e respostas dos sistemas e permite a análise de sistemas específicos utilizando o mesmo conjunto de indicadores utilizado para a análise regional ou nacional. A seleção dos indicadores é proposta para responder a duas perguntas básicas: (a) o que valorizamos em um ecossistema; e (b) por que queremos monitorá-lo?

Os critérios de seleção de indicadores foram propostos pelos autores a partir de uma análise de frequência em diferentes estudos, sendo separados em seis grupos, que representam perspectivas diferentes que refletem as características desejáveis para cada indicador (Tabela 5.8).

Tabela 5.8 - Resumo dos critérios populares usados para selecionar indicadores de uma lista de possíveis candidatos.

Perspectiva	Descrição
1. Científico	1.1 Forte base científica e conceitual, baseada em vínculos bem definidos/validados
	1.2 Ecologicamente significativo, reflete um processo fundamental ou aspecto altamente valorizado do ecossistema
2. Histórico	2.1 Baseia-se em registros históricos de dados comparáveis ou de uma linha de base existente
3. Sistemas	3.1 Sensível a pressões/estresses dentro de prazos relevantes para as políticas
	3.2 Respostas conhecidas/previsíveis ao estresse, discriminatórias, capazes de isolar o efeito de outros fatores
4. Intrínseco	4.1 Fácil de medir repetidamente
	4.2 Possui boas propriedades estatísticas que permitem interpretação inequívoca, baixa variabilidade na resposta
5. Logística	5.1 Viável, os benefícios resultantes superam os custos da coleta da informação
	5.2 Alcançável em termos dos recursos disponíveis
6. Política	6.1 Facilmente compreendido pelo público-alvo/partes interessadas
	6.2 Significativo para os gestores, aborda os objetivos da gestão, tem ligações bem estabelecidas com práticas ou intervenções específicas de gestão
	6.3 Reflete interesses sociais e políticos e o público-alvo em questão
	6.4 Prevê mudanças que podem ser evitadas por ação de gestão
	6.5 Responsivo, fornece feedback rápido e confiável sobre os efeitos da intervenção da gestão

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

A seleção dos indicadores está relacionada com a sequência da estrutura DPSIR, que é apresentada na Figura 5.2. Nela, as etapas do processo são numeradas e mostradas em letras maiúsculas. As entradas para o processo são mostradas em letras minúsculas à esquerda e as saídas antecipadas são mostradas em letras minúsculas à direita.

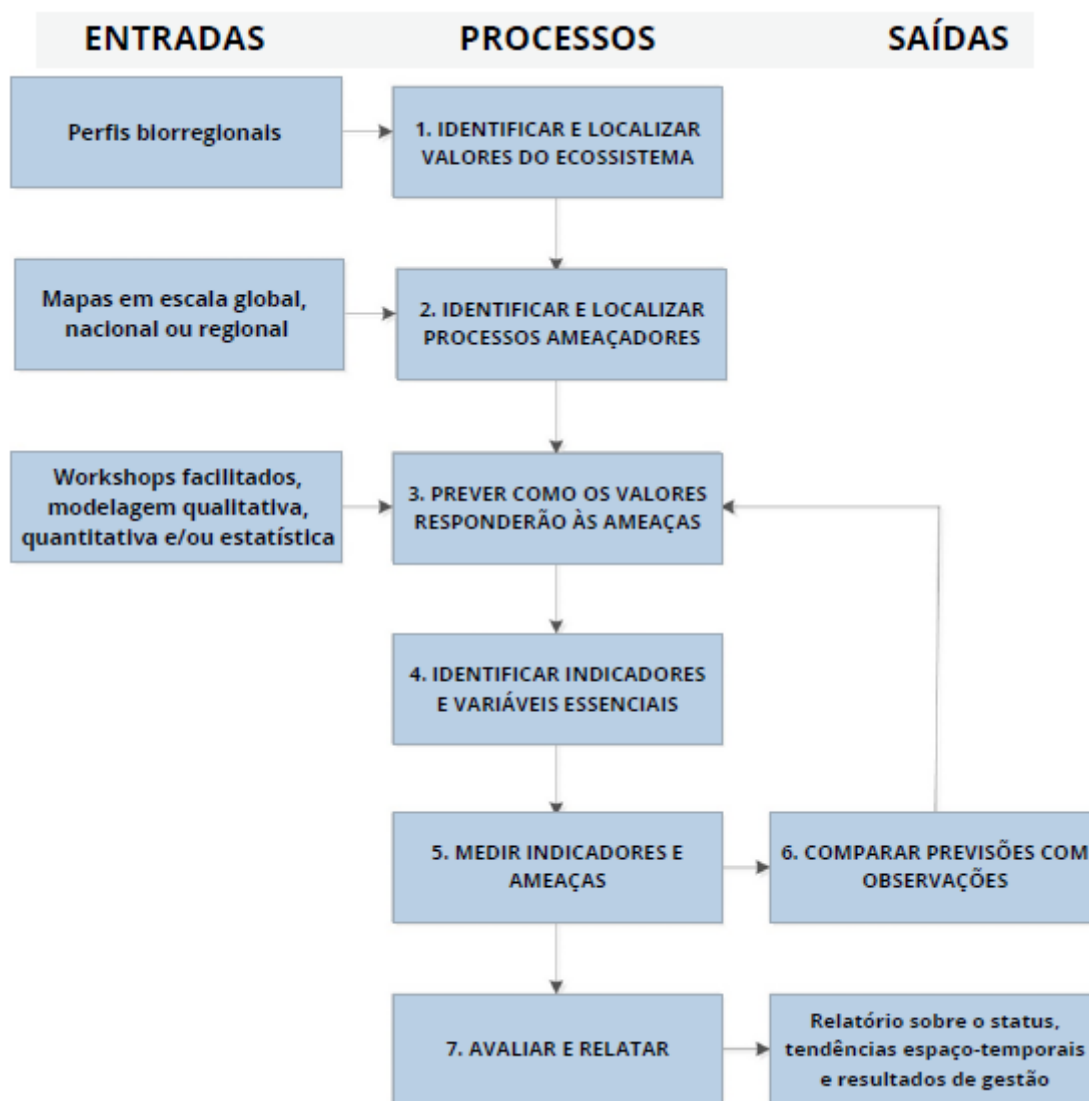


Figura 5.2 - Estrutura de seleção de indicadores para o gerenciamento costeiro proposta.
Fonte: Hayes et al, 2015.

Pelo processo apresentado na Figura 5.2, a Etapa 1 garante que os indicadores sejam relevantes para a política e para as partes interessadas (critérios 1.2, 6.2 e 6.3 da Tabela 5.8). As etapas 2 e 3 abordam os critérios 1.1, 3.1, 3.2 e 6.5. A Etapa 4 oferece uma oportunidade para que os gerentes e as partes interessadas priorizem os indicadores, avaliando-os em relação aos critérios 2.1, 5.1, 5.2, 6.1 e 6.5 e, em parceria com cientistas, determinem se ou como eles podem ser medidos de forma eficiente (critérios 4.1 e 4.2). O critério 6.4 (prever mudanças que podem ser evitadas por ação de gestão) é explicitamente reconhecido no fluxograma. Quando o monitoramento é projetado para medir a eficácia de uma ação de gestão específica (por exemplo, gestão de pesca baseada em ecossistemas) ou determinar a necessidade de novas ações

(por exemplo, mudanças no zoneamento dentro de um sistema de reserva marinha), as etapas 3, 5 e 6 se tornam críticas.

Na sequência, devem ser identificadas os zoneamentos existentes ou que podem ser construídos para a região, tais como:

- Áreas biológicas estratégicas (*Key Biological Areas - KBAs*) - As Áreas Chave para a Biodiversidade (KBA) são “locais que contribuem significativamente para a persistência global da biodiversidade”, em ecossistemas terrestres, de água doce e marinhos. A Norma Global para a Identificação de Áreas Chave para a Biodiversidade (IUCN 2016) estabelece critérios globalmente acordados para a identificação de KBAs em todo o mundo¹⁹. As KBAs asseguram que os esforços de conservação se concentrem nos locais que mais importam, sendo utilizadas pelos governos no planejamento espacial e de conservação para minimizar a perda de biodiversidade e os impactos negativos. Na BHLSJ a Restinga de Massambaba e o Arquipélago de Cabo Frio são KBAs listadas pela IUCN²⁰ ;
- Principais Características Ecológicas (*Key Ecological Features - KEFs*)²¹: As principais características ecológicas são elementos do ambiente marinho que são considerados de importância regional para a biodiversidade de uma região ou para a função e integridade do seu ecossistema; e
- Áreas Marinhas Ecológica ou Biologicamente Significativas (*Ecologically or Biologically Significant Areas - EBSAs*)²² - são áreas especiais no oceano que apoiam o funcionamento saudável dos oceanos e os muitos serviços que os oceanos fornecem. São áreas geograficamente ou oceanograficamente distintas que prestam serviços importantes a uma ou mais espécies/populações de um ecossistema ou ao ecossistema como um todo, em comparação com outras áreas

¹⁹ <https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas>

²⁰ <https://www.keybiodiversityareas.org/kba-data>

²¹ <https://www.environment.gov.au/sprat-public/action/kef/search>

²² <https://www.caff.is/work/projects/ecologically-or-biologically-significant-areas-ebas/>

circundantes ou áreas de características ecológicas semelhantes, ou que de outra forma satisfazem os seguintes critérios científicos:

- a) Singularidade ou Raridade
- b) Importância especial para os estágios da história de vida das espécies
- c) Importância para espécies e/ou habitats ameaçados, em perigo ou em declínio
- d) Vulnerabilidade, fragilidade, sensibilidade ou recuperação lenta
- e) Produtividade Biológica
- f) Diversidade Biológica
- g) Naturalidade

Essas zonas (KBAs, KEFs e EBSAs) e construções equivalentes respondem duas questões principais na seleção dos indicadores:

- identificar o que é valorizado, por que e por quem, possibilitando o estabelecimento de uma justificativa robusta de e, portanto, estabelecendo a justificativa para um programa de observação sustentado;
- identificar a localização, definindo os limites espaciais do que precisa ser monitorado.

A partir daí os ambientes podem ser classificados utilizando critérios como a Lista Vermelha dos Ecossistemas da IUCN, apresentados na Figura 5.3.

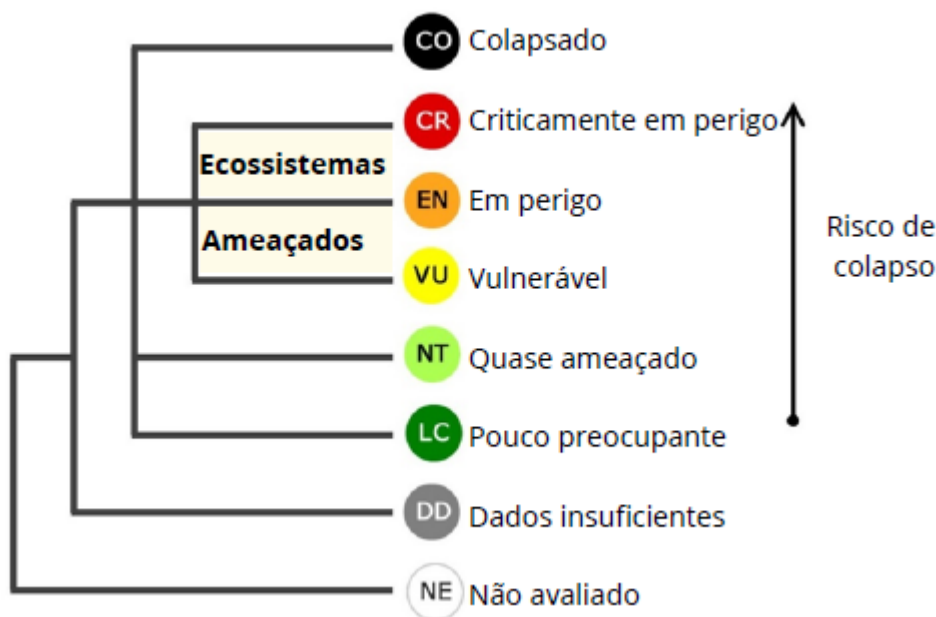


Figura 5.3 - Classificação de ecossistemas com critérios da IUCN²³.

Fonte: Adaptado de IUCN, 2024.

O mapeamento das informações disponíveis em escalas e resoluções adequadas é um problema a ser enfrentado. Existem informações de alta resolução espacial para diversos estressores ambientais, incluindo a Temperatura na Superfície do Mar ou a resposta espectral da Clorofila-A. Outras informações podem ser geradas, como a localização dos principais barcos de lazer e barcos de pesca de maior porte, também com alta precisão, mas as informações sobre pesca artesanal, pesca esportiva e mergulho, por exemplo, são relatadas em escalas inadequadas para serem utilizadas em conjunto com estas, assim como a localização de espécies invasoras e descarte irregular de resíduos, especialmente os plásticos.

Definida a base do sistema de gerenciamento (indicadores, áreas chave, mapeamento), devem ser selecionadas as atividades antrópicas e elementos externos que o ameaçam. Esses serão utilizados na formulação de diferentes cenários de pressão que avaliarão a alteração dos indicadores necessários e adequados para caracterizar as alterações previstas. Os indicadores podem ser priorizados a partir de critérios de custo, precisão ou relevância.

Por fim, é necessário implantar um programa de monitoramento efetivo, que permita identificar a evolução dos indicadores. Para isso, os indicadores devem ser referenciados a um cenário

²³ <https://assessments.iucnrl.org/>

básico, já que não existem ambientes não perturbados próximos, ou realizada a análise da resposta dos indicadores ao longo do tempo de aplicação da pressão ou para diferentes gradientes de estresse. Nesse monitoramento podem ser obtidos três diferentes resultados:

- os indicadores se comportam conforme o previsto;
- os indicadores não se comportam como previsto porque as pressões não são representadas com precisão no processo de modelagem, exigindo que o modelo seja executado novamente com cenários de pressão alternativos; ou
- os indicadores não se comportam como previsto porque atualmente não entendemos a dinâmica do sistema, exigindo que a estrutura do modelo e/ou a parametrização sejam reexaminadas.

Ou seja, a proposta de gerenciamento pode e deve prever que existem incertezas que só serão sanadas com tempo, em um sistema contínuo, dada a complexidade dos sistemas marinhos e a dificuldade de sua compreensão plena.

Os indicadores que responderem da mesma forma em todos os cenários de pressão serão classificados como “consistentes”, sendo considerados robustos em relação à incerteza. Os indicadores que responderem de diferentes formas em todos os cenários serão classificados como “idiossincráticos”, sendo úteis para a distinção de diferentes propostas estruturais de modelo de análise. Os indicadores podem ser alterados com o tempo, embora não seja desejável. O conjunto de indicadores, por sua vez, não pode ser muito pequeno que não permita um monitoramento adequado, até porque a instabilidade de algumas variáveis pode levar a eliminação desse conjunto. Por outro lado, o conjunto não deve ser muito grande que gere custos excessivos e uma complexidade de análise sem ganho de qualidade.

Ainda segundo Hayes et al (2015), um conjunto de 10 indicadores essenciais é utilizado em estudos de gerenciamento costeiro: (i) Área do habitat principal/importante/chave, (ii) Área do habitat protegido, (iii) Captura (total de peixes), (iv) Concentração (Clorofila a), (v) Concentração (oxigênio dissolvido), (vi) Concentração (Nitrogênio/Nitrato), (vii) Concentração (Fósforo/Fosfato), (viii) Floração de algas nocivas (frequência/extensão), (ix) Número de espécies (Invasoras); e (x) Número/porcentagem de espécies (Ameaçadas/Protegidas em Perigo).

6 PACTUAÇÃO

Ao final da oficina de planejamento, ficou definida a Matriz GUT, já apresentada, e aprovada a elaboração de outros dois instrumentos de gestão, a Matriz SMART e a 5W2H.

A estrutura da Matriz SMART é apresentada na Figura 6.1.



Figura 6.1 - Proposta Básica da Matriz SMART.

Fonte: <https://www.saeqaufsc.com/post/cultura-organizacional-ferramentas-de-gest%C3%A3o>

A partir da GUT reduzida, fez-se o preenchimento da Matriz SMART, como consta na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 - Matriz SMART para o Gerenciamento Costeiro da BHLSJ.

Problema a ser resolvido	Específico	Mensurável	Alcançável	Relevante	Medida limite
Falta de planos de gerenciamento costeiro	Elaboração de planos de gerenciamento costeiro municipais e atualização do plano estadual.	Planos elaborados e aprovados.	Contratação de consultoria específica de forma articulada ou conjunta entre os municípios da BHLSJ. Nenhuma ingerência sobre o Plano Estadual.	Extremamente relevante, definirá a articulação entre os atores.	Em até dois anos (2026).
Fragilidade da Educação Ambiental	Elaboração de uma política regional de educação ambiental e valorização dos serviços ecossistêmicos.	Política elaborada e implementada.	Contratação de consultoria específica demandada pelo CBHLSJ.	Estratégico, soluções sólidas e de longo prazo, que podem ser atualizadas ou alteradas sempre que necessário ou importante.	Em até dois anos (2026).
Fiscalização pouco efetiva	Implantação de uma nova sistemática e dinâmica de fiscalização de usos da região costeira.	Nova sistemática projetada e implantada.	Definição de um protocolo de fiscalização na região costeira envolvendo os múltiplos atores com o uso de novas ferramentas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e inteligência artificial. Depende de adesão dos diferentes agentes de fiscalização. Pode ser elaborada considerando níveis crescentes de articulação institucional.	Muito relevante em um primeiro momento, deve ter sua importância reduzida a partir da educação ambiental bem sucedida.	Em até quatro anos (2028).
Falta de comunicação entre instituições e UCs	Implantar uma nova sistemática de comunicação entre as UCs e outras instituições atuantes na região.	Plano de comunicação institucional entre os atores implantado.	Contratação de consultoria específica para elaboração de um plano de comunicação efetivo, respeitando as peculiaridades e limitações de cada ator. Dependerá de articulação entre diferentes níveis de governo.	Muito relevante, pode antecipar situações e eliminar ou mitigar os conflitos.	Em até dois anos (2026).

Fonte: Elaboração própria, 2024.

Das quatro ações, três dependerão de trabalhos técnicos especializados, sendo que dois destes podem ser incorporados em ações já existentes: comunicação social e educação ambiental, embora necessitem ter um recorte e um foco mais direcionado para a gestão costeira, o que hoje não se observa.

O protocolo de fiscalização pode ser negociado entre os atores institucionais, a partir de uma provocação do CBHLSJ em conjunto com a gestão da RESEX e das prefeituras municipais, dentro do ambiente do Consórcio intermunicipal. Um apoio para a realização de acoplamento de ferramentas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e inteligência artificial deve ser pensado em separado.

Por fim, a elaboração dos primeiros planos municipais de gerenciamento costeiro deve ser contratada preferencialmente em um único bloco, permitindo uma coerência entre as ações previstas, os indicadores e as metodologias de coleta e análise de dados e informações.

Na elaboração desses Planos devem ser identificadas as áreas chaves e eleitos os indicadores de monitoramento como apresentado no item 5.3 e realizada a valoração ambiental de acordo com a metodologia do item 3.2, utilizando a classificação do CICES de forma isolada ou em conjunto com outra metodologia proposta pelos órgãos ambientais da região.

De forma adicional, entende-se que deva ser realizada a demanda institucional, via CBHLSJ ou do CILSJ, para a efetiva implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Com essas ações, o gerenciamento costeiro da bacia será implantado ou de forma isolada nos municípios a partir dos planos municipais, ou de forma articulada entre os planos municipais e o plano estadual.

A Matriz 5W2H é composta de 7 colunas, como apresentado na Figura 6.2. As matrizes para cada uma das ações propostas são apresentadas na Tabela 6.3.

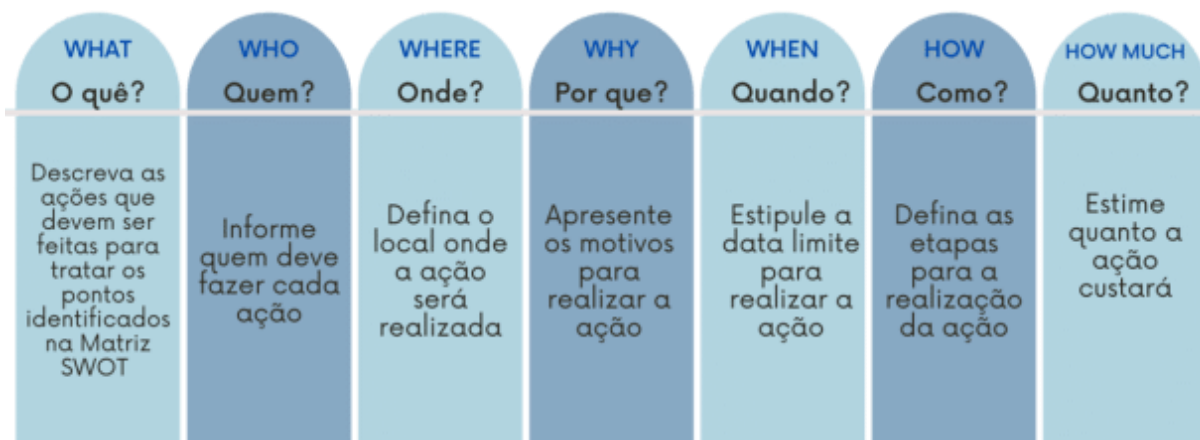


Figura 6.2 - Estrutura da Matriz 5W2H.

Fonte: <https://www.saeqaufsc.com/post/cultura-organizacional-ferramentas-de-gest%C3%A3o>

Para cada uma das quatro ações previstas, foi preenchida uma matriz específica.

Por fim, a relação entre os serviços ecossistêmicos e as ações propostas é apresentada na Tabela 6.2. Evidentemente que ações transversais, como comunicação e educação ambiental, poderiam ser consideradas para todos os serviços ecossistêmicos, mas deu-se destaque aos com maior importância.

Tabela 6.2 - Relação entre os serviços ecossistêmicos e as ações propostas.

Classe	Serviços ecossistêmicos	Ação proposta
Regulação	Ar limpo	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental
	Captura de Carbono	Política de educação ambiental
	Regulação Climática	Política de educação ambiental
Provisão	Pescado	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental, Fiscalização
Suporte	Fotossíntese	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental
	Biodiversidade	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental Fiscalização, Plano de Comunicação

Classe	Serviços ecossistêmicos	Ação proposta
	Hábitat	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental Fiscalização
Cultural	Paisagem	Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, Política de educação ambiental Fiscalização, Plano de Comunicação
	Recreação	

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

Tabela 6.3 - Matriz 5W2H para os planos de gerenciamento costeiro

Ação	O quê	Quem	Onde	Por que	Quando	Como	Quanto
Elaboração de Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro na BHLSJ	Elaboração de planos municipais de gerenciamento costeiro para Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema, com uso de indicadores e classificação de serviços ecossistêmicos reconhecidos internacionalmente.	Contratação de consultoria especializada ou convênio com universidades de atuação regional, como a UVA, a UFF e a UFRJ.	Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema.	Os planos municipais são permitidos na legislação. Elaborar os planos que fiquem com o centro de decisão mais próximo dos atores locais é uma estratégia para evitar a falta de ação governamental.	Em até dois anos (2026) devem estar prontos os primeiros planos municipais. A cada quatro anos eles devem ser revistos e atualizados, com a verificação dos indicadores e a inclusão de novos cenários de pressão, se necessário.	Elaboração dos TRs dentro da revisão do PRH; análise do interesse e viabilidade de convênio ou contrato com as universidades ou contratação de consultoria especializada.	(Plano de Ações).
Demanda institucional de implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro	Manifestação institucional do CBHLSJ e Consórcio Intermunicipal sobre a necessidade de implantação do Plano Estadual.	Secretaria executiva CILSJ, com aprovação da plenária.	Plenária CBHLSJ	A execução do Plano Estadual pode gerar dados e informações úteis para os planos municipais e seu monitoramento, além de trazer o Governo Estadual para atuar na gestão costeira regional, o que é positivo e útil no caso de conflitos entre os municípios, além de reduzir custos.	Imediatamente	Elaboração de minuta de manifestação e aprovação em plenária.	Sem custos
Política de Educação Ambiental que contemple a Gestão Costeira e suas interações com as áreas litorâneas	Elaboração de uma política regional de Educação Ambiental que envolva diferentes atores institucionais e que trate da Gestão Costeira dentro de um contexto atualizado vinculado ao PRH.	Contratação de especialistas em Educação Ambiental para a elaboração de materiais de diferentes abordagens, propostas pedagógicas, mídias e profundidades para atender aos públicos que interferem positiva ou negativamente sobre os ecossistemas vinculados ao sistema costeiro marinho.	Toda a BHLSJ, em especial Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema.	A Educação Ambiental deficiente gera muitos impactos negativos ao ecossistema costeiro.	Em até dois anos (2026), com atualização e revisão dos materiais a cada dois anos.	Contratação de consultoria especializada. Elaboração de TR dentro do PRH.	

Ação	O quê	Quem	Onde	Por que	Quando	Como	Quanto
Implantação de uma nova sistemática e dinâmica de fiscalização de usos da região costeira.	Definição de um protocolo de fiscalização na região costeira envolvendo os múltiplos atores com o uso de novas ferramentas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e inteligência artificial.	Órgãos fiscalizadores governamentais (IBAMA, ICMBio, Marinha do Brasil, INEA, Polícia Ambiental, Secretarias Municipais de Meio Ambiente), associação de pescadores e de empresas de turismo e de esportes náuticos.	Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e Saquarema.	A falta de um protocolo de fiscalização conjunta resulta em conflitos entre usuários. As discussões realizadas entre as instituições nas oficinas mostram que há uma intenção de redução ou eliminação dos conflitos, o que pode ser favorecido por ações de controle compartilhadas e negociadas.	Em até quatro anos, iniciando com a articulação entre os entes governamentais imediatamente.	Formatura de um protocolo de ação conjunta, com definição de responsabilidades e formas de interação entre as instituições. Proposta de protocolo no PRH.	Sem custo
Elaboração de um Plano de Comunicação Interinstitucional	Implantar uma nova sistemática de comunicação entre as UCs e outras instituições atuantes na região.	CILSJ, com a participação do ICMBio e INEA.	Toda a BHLSJ	É notável o esforço para manutenção das UCs na região, mas observa-se que há uma dificuldade de comunicação entre os gestores e outras instituições atuantes na região, o que termina por exigir esforços de controle e por gerar conflitos evitáveis. Um plano de comunicação que tanto leve informações como traga contribuições para os Planos de Manejo e Acordos de Gestão pode ser uma solução mais efetiva para a conservação ambiental.	Em até dois anos (2026).	Contratação de consultoria especializada em comunicação para atingir diferentes públicos, tratar de diferentes temas e receber contribuições. Produção de material para utilização em diferentes mídias, com atualização permanente e controle de fluxo e impacto.	

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

REFERÊNCIAS

Albuquerque, Felipe & Travassos, Naia & Menezes da Silva, Carlos & Barbosa, Ioná & Ribeiro, Aline & Júnior, Edson & Freitas Neto, Joaquim & Alves da Silva, Hewerton & Pinto, Severino. **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NO ESTADO DE PERNAMBUCO - Volume 2: Linha de Base e Caracterização do Serviço Ambiental no Parque Estadual de Dois Irmãos**. 2012.

BARBIER, E. B. **Marine ecosystem services**. Current biology: CB, v. 27, n. 11, p. R507–R510, 2017.

BELO, W. C. **A Recirculação Interna do Giro Subtropical do Atlântico Sul e a Circulação Oceânica na Região do Pólo Pré-sal da Bacia de Santos**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2011

Classificação das Sbn. Disponível em: <<https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/conhecendo-e-entendendo-sbn/classificacao-das-sbn/>>. Acesso em: 03 ago. 2024.

COE, Heloisa H. G.; CARVALHO, Cacilda N. de; SOUZA, Leandro O. F. de; SOARES, Antônio. **PECULIARIDADES ECOLÓGICAS DA REGIÃO DE CABO FRIO**. Revista Tamoios, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/tamoios/article/view/626>. Acesso em: 19 ago. 2024.

Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs). Disponível em: <<https://www.caff.is/work/projects/ecologically-or-biologically-significant-areas-ebas/>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

El Niño e La Niña - CPTEC/INPE. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

Fonseca-Kruel, Viviane & Peixoto, Arianne. (2004). **Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil**. Acta Botanica Brasilica. 18. 177-190. 10.1590/S0102-33062004000100015.

HAYES, K. R. et al. **Identifying indicators and essential variables for marine ecosystems**. Ecological indicators, v. 57, p. 409–419, 2015.

ICMBIO. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade**. Disponível em: <<https://salve.icmbio.gov.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2024.

ICMBIO. **PLANO DE MANEJO DA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO**. Setembro/2020. Disponível em <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinha/lista-de-ucs/resex-marinha-do-arraial-do-cabo/arquivos/plano_de_manejo_resex_marinha_do_arraial_do_cabo.pdf>.

ICMBIO. **ACORDO DE GESTÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO**. Portaria ICMBIO 28, 2019. Disponível em https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinha/lista-de-ucs/resex-marinha-do-arraial-do-cabo/arquivos/anexo_3_restricao_captura_portaria_895_23set2020.pdf.

IUCN ecosystems. Disponível em: <<https://assessments.iucnrl.org/>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

IUCN, INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. IUCN Global **Standard for Nature-based Solutions: a user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS: first edition.** [s.l.] IUCN, International Union for Conservation of Nature, 2020.

KBA data. Disponível em: <<https://www.keybiodiversityareas.org/kba-data>>. Acesso em: 23 ago. 2024.

Key Biodiversity Areas. Disponível em: <<https://iucn.org/our-work/region/mediterranean/our-work/biodiversity-knowledge-and-action/key-biodiversity-areas>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

LEI No 14.119, DE 13 DE JANEIRO DE 2021. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114119.htm>. Acesso em: 13 ago. 2024.

LOPEZ, H. et al. **Projections of faster onset and slower decay of El Niño in the 21st century.** Nature communications, v. 13, n. 1, p. 1915, 2022.

McLeod, K. I. e., & Leslie, H. I. e. **Ecosystem based management for the oceans.** Washington, District of Columbia, United States Island Press, 2009.

MCSWEENEY, R. Explainer: **What the new IPCC report says about extreme weather and climate change.** Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/explainer-what-the-new-ipcc-report-says-about-extreme-weather-and-climate-change/>>. Acesso em: 13 ago. 2024.

PMAP – RJ. **Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro.** Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro/Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio/Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS. Relatório Técnico Semestral – RTS 06. Novembro, 2023.

REDE BIOMAR. **Manual de Ecossistemas Marinhos e Costeiros para Educadores.** São Paulo, SP: Ed. Comunicar, 2016. 64p.

Species Profile and Threats Database. Disponível em: <<https://www.environment.gov.au/sprat-public/action/kef/search>>. Acesso em: 12 ago. 2024.

Structure of CICES. Disponível em: <<https://cices.eu/cices-structure/>>. Acesso em: 08 ago. 2024.

ANEXO

ACORDO DE GESTÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO ARRAIAL DO CABO

CAPÍTULO I DA FINALIDADE DO ACORDO

1. Esse Acordo objetiva assegurar a sustentabilidade da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo (RESEXMar AC), mediante a regulamentação da utilização dos recursos naturais, dos procedimentos a serem seguidos pela população extrativista no que diz respeito às condições para a conservação e exploração racional dos recursos pesqueiros, minimizar o impacto de outras atividades sobre a vida do pescador artesanal e sobre o ambiente costeiro e marinho dessa Unidade de Conservação.

1.1. O presente Acordo tem como finalidade servir de guia para que os extrativistas realizem suas atividades dentro de critérios de sustentabilidade econômica, ecológica e social.

CAPÍTULO II

DAS ATIVIDADES EXTRATIVISTAS

2. As atividades produtivas, dos extrativistas regulamentadas nesse Acordo de Gestão, compreendem o aproveitamento racional dos recursos pesqueiros, pesca artesanal, mariscagem, maricultura, beneficiamento, comercialização de pescado e atividades de lazer ligadas à visitação (turismo náutico com ênfase ao turismo de base comunitária, pesca amadora, esportes náuticos e ecoturismo).

3. Não é permitido pescar com redes de arrasto de portas, arrasto de parelha, arrasto de meia água, rede de emalhe, bem como usar explosivos e substâncias tóxicas.

4. Não é permitido pescar com redes de monofilamento de nylon, conhecidas como de caída, de espera, caiçara, três malhos, caçoeira, curvineira. A utilização de redes de monofilamento de nylon apenas é permitida na modalidade "cerco" exercido pelos pescadores artesanais no 2º Distrito de Arraial do Cabo e na modalidade "cerco" para a pesca de tainha exercida pelos pescadores artesanais de canoa de "borçada".

5. Não é permitida a captura de peixes ornamentais, corais e invertebrados utilizados para ornamentação, assim como espécies constantes no Anexo II deste acordo, incluindo espécies ameaçadas de extinção protegidas por lei, mesmo que não listadas no respectivo anexo.

5.1. É permitido aos pescadores beneficiários das categorias A e B a pesca de subsistência de espécies constantes no Anexo II, que não estejam presentes em listas oficiais de espécies ameaçadas, sendo limitada a captura de até 5 exemplares por dia, respeitados os tamanhos mínimos de captura.

6. As áreas tradicionais para realização das atividades de pesca artesanal da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, conforme Anexo I, são de uso exclusivo do pescador Beneficiário, devendo ser obrigação de todos os usuários e prestadores de serviços, respeitar o exercício das práticas extrativistas em seu território de uso tradicional.

6.1. As atividades que possam causar interferência à atividade extrativista do pescador artesanal, Beneficiário da Reserva, necessitam avaliação e regulamentação específica.

6.2. Não é permitido pescar sem autorização, exceto as famílias beneficiárias da Reserva.

7. É permitido aos pescadores beneficiários da Reserva a captura de iscas vivas para comercialização a outras embarcações pesqueiras.

7.1. Deve-se respeitar o direito de vez nos pontos pesqueiros.

7.2. Não é permitido o fundeio de embarcações de fora, que estão comprando isca viva, em áreas onde haja presença de pescadores artesanais, Beneficiários da RESEX, em atividade.

8. A pesca da sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e demais espécies que demandem ordenamento especial (espécies alternativas) deverão ser submetidas a estudos de manejo específico e regulamentadas por portarias, após aprovação do conselho.

9. A pesca artesanal de lula está regulamentada por instrumento específico.

10. Todas as modalidades de pescarias deverão obedecer aos tamanhos mínimos de captura estabelecidas no Anexo III, sendo proibida a captura de espécies descritas no Anexo II deste acordo.

10.1. É proibida a descaracterização do pescado, anterior ao desembarque.

11. As artes de pesca, metodologias e restrições, descritas nesse Acordo de Gestão, poderão ser suspensas mediante resultados de trabalhos de pesquisa e programas de monitoramento que evidenciem danos a biodiversidade e ou conflitos com outras estratégias de pescarias tradicionais, conforme resolução do Conselho Deliberativo.

11.1. Fica estabelecido que a medida de uma braça equivale a 1,5 metros para as redes utilizadas em pescarias na RESEXMar AC.

Seção I - Da pesca artesanal de canoa de "borçada"

12. A pesca artesanal, realizada com canoas de "borçada", pode ser realizada por pescadores Beneficiários da Reserva, na modalidade cerco, de acordo com as normas de "direito de vez" que regula a "corrida das canoas" e suas respectivas "marcas de pescaria", respeitando os acordos estabelecidos entre as "companhas".

13. Para a modalidade cerco, as redes deverão ter no máximo 300 braças de comprimento e 30 braças de altura, com malhas maior ou igual 13 mm.

13.1. Será permitido o uso de rede de monofilamento de nylon e malhas mistas, apenas para pesca de tainha por canoas de "borçada"; medindo no máximo 350 braças de comprimento, 12 braças de altura e malha de 50 mm.

13.2. Durante o cerco fica proibido tarrafear a menos de 500 m deste.

Seção II - Da pesca artesanal de botes de boca aberta e caíco

14. A pescaria com botes de boca aberta e caícos, pode ser realizada por pescadores artesanais beneficiários somente com utilização de linha de mão, espinhel, rede de armar, puçá e zangarejo, para captura de peixes e lula.

14.1. Não é permitido o procedimento de cerco para esta modalidade de pesca.

14.2. O fundeio, dos botes de boca aberta e caícos, deve obedecer a ordem de chegada aos pontos de pesqueiros.

Seção III - Da pesca artesanal de traineiras

15. A pesca de cerco de traineiras é restrita a pescadores beneficiários da Reserva, sendo que o proprietário da embarcação deve ser pescador categoria A.

16. Para o exercício desta modalidade, no interior da Reserva, as embarcações deverão ter no máximo 10 TAB (dez toneladas de arqueação bruta), sendo limitado o número máximo de 10 traineiras, conforme restrições do item 15 deste Acordo.

17. As traineiras só poderão transportar pescado na quantidade (peso) equivalente a capacidade de transporte permitida, pela Autoridade Marítima, para a embarcação.

17.1. É obrigatório o desembarque de pescado no cais de Arraial do Cabo.

18. As redes para esta modalidade deverão ter, no máximo, 300 braças de comprimento e 30 braças de altura, com malhas maior ou igual 13 mm, incluindo malhas mistas e malha laça com 350 braças de comprimento máximo e altura até 30 braças.

19. Não é permitida a utilização de vigias nos costões para sinalizar a ocorrência de cardumes.

20. As traineiras devem respeitar o direito de vez das demais modalidades de pesca, não sendo permitido cerco próximo aos costões rochosos e embarcações ocupadas por pescadores em atividade, devendo também respeitar as seguintes restrições de local:

a) Praia Grande: é proibido o cerco da Ponta da Cabeça para a terra até o Afonso, respeitando o limite de 10 a 12 metros de profundidade (boca da vala para trás);

- b) Ilha dos Franceses e Ilhote: o cerco deverá manter uma distância mínima de 200 metros da pedra, no entorno das Ilhas;
- c) Enseada do Marmutá: não poderá haver cerco de traineiras quando tiver canoa em atividade;
- d) Praia da Ilha do Farol: proibido o cerco de traineiras quando tiver canoa em atividade. Não havendo canoa, o cerco deverá manter distância mínima de 200 metros do costão;
- e) Prainha: Só é permitido o cerco de traineira do Arpoador a Ponta do Meio para fora em direção ao mar aberto;
- f) Praia do Pontal: A área de cerco de traineiras na Praia do Pontal é restrita a área de mar aberto para fora da Ilha do Pontal, podendo excepcionalmente ser realizado entre a ilha e a praia se não houver bandeira branca de sinalização, estendida no costão do Morro do Miranda (área de vigia);
- g) parte de fora da Ilha do Farol: da parte de fora do Boqueirão até a Pedra Miúda, só pode haver cerco das traineiras a uma distância mínima de 200 metros do costão. Da Pedra Miúda até a Ponta Leste, as traineiras deverão respeitar o direito de vez e o cerco só pode ocorrer a uma distância mínima de 50 metros da caraca da pedra;
- h) 2º Distrito de Arraial do Cabo/Massambaba: é proibido o fundeio e o cerco a menos de 200 metros da arrebentação.

Seção IV - Da pesca artesanal subaquática

21. A pesca artesanal subaquática, ou mergulho profissional, pode ser exercida por pescadores Beneficiários A e B, nas modalidades apneia e mergulho de compressor.

21.1. A caça submarina na modalidade de mergulho de compressor será limitada aos pescadores Beneficiários A e B que se encontram atualmente dedicados a essa atividade e possuam autorização específica do ICMBio.

21.2. Para o exercício desta modalidade, no interior da Reserva, será limitado o número máximo de 10 embarcações especificamente registradas na Reserva.

22. A pesca subaquática profissional realizada por mergulho de compressor pode ser realizada diariamente das 07:00h às 13:00h, com o acréscimo de 1 hora para descompressão, sempre respeitando a ordem de chegada no ponto pesqueiro. Nas localidades da Ponta Leste ao Focinho poderá se estender por mais uma hora.

22.1. Não é permitida a prática de pesca subaquática com compressor aos domingos.

22.2. É obrigatório apresentação de relação de capturas, com informação sobre espécie (pode ser nome vulgar conhecido), tamanho ou peso.

22.3. As áreas de uso para pesca artesanal subaquática estão apresentadas no Anexo I.

22.4. É obrigatório o desembarque no cais de Arraial do Cabo, conforme determinado na autorização da atividade.

23. Não é permitida a captura de anchova, tainha, bonito e raquete por esta modalidade.

24. Não é permitida a abertura de tocas para a captura de polvo, sendo proibido a captura de fêmeas.

24.1. Após a captura de cavacas (*Scyllarides* spp) e peixes, os mergulhadores deverão refazer as tocas dos pesqueiros.

25. Não é permitido o mergulho do Boqueirão para dentro da Ilha e em direção às Prainhas do Atalaia, quando houver canoas em atividade.

26. É obrigatório o afastamento de, no mínimo, 30 metros das embarcações de pesca de linha. 27. Não é permitido o mergulho no local denominado Saco da Graçainha.

Seção V - Da pesca artesanal de polvo

28. É permitida a captura de polvo por pesca subaquática e utilizando-se potes em espinhel.

28.1. Os pescadores empenhados nesta pescaria necessitam autorização específica do ICMBio.

28.2. A captura de polvo por embarcações que utilizem potes em espinhel está limitada a 04 embarcações de propriedade de pescadores Beneficiários A, especificamente registradas na Reserva.

28.3. Os pescadores autorizados para esta pescaria necessitam apresentar a relação de captura mensalmente ao ICMBio

29. Não é permitida a captura de fêmeas ovadas, devendo a mesma permanecer no pote e este ser devolvido ao local de captura. 30. A pesca por potes de polvo está limitada ao uso de no máximo 1000 potes por embarcação autorizada.

31. A colocação dos potes de polvo é permitida apenas nas seguintes localidades:

- a) no Costão da Praia Grande - os potes ficarão afastados 1.000 m do costão, com afastamento mínimo de 800 m do Ilhote do Frances, em sentido transversal na direção ao Focinho e distando no mínimo de 500 m da laje do Focinho;
- b) na Praia Grande /Afonso - os potes ficarão afastados 2500 m da arrebenção e colocados em direção ao mar aberto;
- c) na Ilha dos porcos - os potes ficarão afastados 200 m do costão em direção das ilhas de Cabo Frio;
- d) na Ponta do Meio e na Ponta do Leste - os potes ficarão afastados 200 m da pedra, em direção ao mar aberto;
- e) na Ponta da Prainha - os potes ficarão afastados 200 m da pedra, em direção às ilhas de Cabo Frio;

f) na Ponta da Cabeça - os potes ficarão afastados 1500 m do costão da Praia Grande, colocados em sentido perpendicular em direção ao mar aberto;

g) outras situações mais distantes dos costões, mar a dentro, devem ser consideradas, mantendo distâncias maior que 700 m entre um espínhel e outro.

Seção VI - Da extração de mariscos

32. A extração de mariscos está restrita as famílias beneficiárias da Reserva, sendo permitida a captura para comercialização apenas para pescadores beneficiários das categorias A e B.

32.1. Ao beneficiário da categoria B, em atividade extrativista individual, está limitada à cata de no máximo 50kg de mexilhão com casca, por dia.

33. A cata do mexilhão deve ser realizada por faixas nos costões, ou moitas nas lajes, obedecendo os procedimentos estabelecidos para a conservação e manutenção dos estoques.

33.1. Na cata do mexilhão por faixas é permitida a retirada de mariscos numa faixa de no máximo 1 metro de largura, em visão vertical no costão, devendo manter faixas preservadas de 40 cm, intercaladas a cada faixa de retirada do marisco.

33.2. Na cata do mexilhão por moitas, é permitida a retirada do marisco em áreas circulares de no máximo 1 metro de diâmetro, devendo manter áreas circulares preservadas de 40 cm de diâmetro, intercaladas a cada área de retirada do marisco.

33.3. Os costões ou lajes com sinais de catação recente (presença de espaços limpos) não podem sofrer nova extração de mexilhão até recuperação da cobertura da área preservada na cata anterior.

34. Não é permitida a retirada de mexilhões menores que 7cm de comprimento da casca.

35. A regulamentação da cata do mexilhão poderá ser revista por resolução do Conselho Deliberativo, de acordo com resultados de monitoramento

ambiental e será suspensa por período de um ano, nas localidades em que se constatar exploração excessiva, podendo a suspensão, em casos de escassez, ser prorrogada por mais um ano.

Seção VII - Da pesca artesanal no 2º distrito de Arraial do Cabo

36. A pesca artesanal no 2º Distrito de Arraial do Cabo é realizada por pescadores beneficiários das localidades de Monte Alto, Figueira, Caiçara, Sabiá e Pernambuco, os quais realizam pesca de linha, pesca de pipa, sistema de espinhel vai e vem com linha até 300m, tarrafa e rede de cerco com monofilamento de nylon.

37. A pescaria com rede de cerco, com redes de monofilamento de nylon, será permitida aos pescadores beneficiários da Reserva da categoria A, a partir de 300 metros da beira da praia no período entre 5:00h e 20:00h.

37.1. Os pescadores da categoria A empenhados nesta pescaria devem cadastrar sua rede no ICMBio e obter autorização específica para a prática. Sendo permitida a seguinte quantidade de redes:

- a) 08 na Massambaba;
- b) 08 na Figueira;
- c) 03 no Novo Arraial;
- d) 06 no Sabiá, Caiçara e Praia Alcaíra;
- e) 06 em Pernambuco;
- f) 04 no Parque das Garças.

37.2. Somente serão permitidas duas redes por vez, na água, por localidade, e quatro embarcações, no sistema de rodizio.

37.3. Cada rede cadastrada deve conter lacre de identificação instalado pelo ICMBio.

37.4. As redes devem conter no máximo 400 braças de comprimento e 2 a 3 braças de altura, com malha de no mínimo 50 mm.

37.5. Para o exercício da prática, o pescador deve permanecer no lance por todo o período da pescaria, e não pode exceder o período máximo de 2h para o cerco, com o pescador no mar, exercendo o sistema caracol (cerco total de bóia a bóia).

37.6. É permitida a realização de um segundo lance somente após o recolhimento do pescado. O pescado pode ser recolhido para a embarcação ou para a praia.

37.7. Não é permitido o uso de rede de monofilamento de nylon no sistema de espera.

Seção VIII - Da maricultura

38. Para o exercício da atividade de maricultura na Reserva, é necessário o licenciamento ambiental competente.

38.1. A proporção de mexilhões a ser criado em consórcio com ostras, vieiras e peixes, deverá ser equivalente a no mínimo 20% da área ocupada.

38.2. Somente será permitido a criação de peixes nativos.

39. As áreas concedidas para prática da maricultura serão de uso coletivo, sob gerenciamento de associações, Colônia Z5, ou cooperativas, que tenha o direito de explorá-las, não podendo ser tidas como propriedade particular.

39.1. A gestão da maricultura deverá ser conduzida com autonomia gerencial das entidades (pessoa jurídica) concessionárias.

40. O acesso a exploração das fazendas marinhas está restrito a famílias beneficiárias da Reserva, que devem manifestar interesse em trabalhar em parceria com outras famílias de cada área concedida. Devem ser priorizados os beneficiários que se dedicam principalmente a extração de mariscos, para compor o grupo de famílias que trabalharão nas fazendas.

41. A gestão das áreas concedidas para maricultura terá regulamentação definida por Resolução do Conselho Deliberativo.

42. As áreas que permanecerem desocupadas ou improdutivas poderão ter suas concessões revistas conforme aprovação do Conselho Deliberativo.

CAPITULO III DO USO PÚBLICO

Seção I - Das normas gerais de visitação

43. Poderão ser realizadas visitas diárias na RESEXMar AC, das 8:00h às 17:00h, sendo estendido até às 19:00h no horário de verão, sempre respeitando a presença de pescadores artesanais, em atividade, nos atrativos da Reserva.

44. A visitação, em qualquer atrativo, poderá ser suspensa por ato do chefe da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, conforme estabelecido no Art. 7º da Portaria MMA Nº 366 de 07 de outubro de 2009.

45. Em relação ao tráfego aquaviário é assegurado a liberdade de navegação e de fundeio de embarcações, bem como as ações da Autoridade Marítima voltadas à salvaguarda da vida humana no mar, segurança da navegação e prevenção da poluição ambiental por parte de embarcação.

45.1. Só é permitida a parada com fundeio de embarcações de esporte e recreio em atividade de lazer na Reserva nas seguintes localidades, ressalvados os casos de salvaguarda da vida humana:

- a) Prainhas do Atalaia;
- b) Praia da Ilha do Farol, com obtenção de autorização prévia do IEAPM;
- c) Praia dos Anjos;
- d) Praia do Forno.

45.2. As localidades descritas no item 45.1. não se aplicam às embarcações de esporte e recreio de beneficiários da categoria C empenhadas na atividade de lazer de pesca esportiva e amadora na Reserva, os quais deverão respeitar as restrições estabelecidas na seção VI.

45.3. É proibido o fundeio de embarcações em costões rochosos, sendo o uso de âncoras permitido apenas em fundo arenoso.

46. Não é permitida a navegação de embarcações tipo moto-aquática (jet-ski) em áreas de uso tradicional da pesca artesanal na Reserva conforme Anexo I, sem prejuízo das normas da Autoridade Marítima

46.1. Nas áreas de uso tradicional da pesca artesanal as embarcações tipo moto-aquática só poderão trafegar em velocidade baixa para acessar as praias.

46.2. A navegação de moto-aquática deverá atender as normas da Autoridade Marítima podendo ser definidas restrições adicionais de velocidade, distância dos costões e horários.

47. Não é permitido alimentar, tocar, molestar, perseguir ou retirar de seu ambiente natural espécies da fauna marinha dentro dos limites da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, com exceção para as atividades de pesca esportiva que podem retirar do ambiente natural os peixes capturados.

48. Não é permitida a entrada da embarcação no interior da Gruta Azul.

49. As restrições para a visitação na área da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, incluso as estimativas de capacidade de carga, poderão ser alteradas, por Resolução do Conselho Deliberativo, de acordo com vistoria periódica dos atrativos, evidências de conflitos com atividades extrativistas tradicionais, resultados de trabalhos de pesquisa e programas de monitoramento.

Seção II - Da atividade de Turismo de Base Comunitária – TBC

50. Serão definidos pontos de parada específicos para prestação de serviço de visitação de Turismo de Base Comunitária (TBC).

50.1. As atividades de Turismo de Base Comunitária (TBC) serão conceituadas e regulamentadas por resolução do Conselho Deliberativo.

50.2. As embarcações de TBC serão de até 24 passageiros e até 10m no TIE.

50.3. Aos prestadores de serviço que se enquadrarem no perfil estabelecido para o TBC será permitida a atividade de taxi, passeio náutico e pesca esportiva.

Seção III - Da autorização para prestação de serviços de visitação

51. Será permitida a prestação de serviços para condução de visitantes na Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, desde que devidamente autorizado pelo ICMBio, nas seguintes modalidades:

- a) passeio náutico;
- b) mergulho recreativo técnico e autônomo;
- c) pesca esportiva;
- d) brinquedos aquáticos;
- e) táxi (Praia do Forno e Prainhas do Atalaia).

51.1. As normas, para as autorizações, renovações, concessões, licenças, para qualquer atividade, inclusive de prestação de serviço de visitação elencados no item 51, assim como, qualquer critério, omissão, contradição e obscuridade do presente Acordo de Gestão, além de resoluções em geral sobre o tema, inclusive atividade de pesca, deverão ser deliberados em assembleia do Conselho Deliberativo.

51.2. Será concedido número máximo de 181 autorizações para os prestadores de serviço, de acordo com os limites e critérios estabelecidos em Portaria própria, que procure mitigar impactos ambientais negativos e interferência excessiva nas atividades extrativistas dos beneficiários com base em resoluções do Conselho Deliberativo.

51.3. A lotação máxima permitida por embarcação será de 80 passageiros

51.4. Somente será autorizado a entrada de novas embarcações em substituição aos já existentes, por embarcações com a mesma capacidade de passageiros da embarcação substituída não podendo ultrapassar o número por embarcações de até 80 passageiros.

51.5. É obrigatório o preenchimento e entrega dos Mapas de Bordo, conforme orientações estabelecidas nos Termos de Autorização.

51.6. As autorizações para embarcações que desenvolvem atividade de Taxi deverão ter no máximo 24 passageiros e 10 m de comprimento no TIE e serão destinadas aos beneficiários que realizam TBC.

Seção IV- Da atividade de visitação de passeio náutico

52. Os prestadores de serviço autorizados para a realização de passeio náutico, podem realizar no máximo duas saídas para a condução dos visitantes por dia.

52.1. Aos prestadores de serviço de TBC será permitida a realização de até 3 passeios por dia.

52.2. Não é permitido a atividade de taxi para prestadores de serviço de passeio náutico.

53. Não é permitida a prestação de serviços de passeio náutico na Praia do Pontal, na Prainha e na Praia Grande.

54. O embarque e desembarque de embarcações de transporte de passeio náutico na Praia do Forno é permitido apenas para embarcações de Turismo de Base Comunitária (TBC).

54.1. Para as demais embarcações é permitido fundeio no Saco da Lancha/Pedra do Marimbondo, como ponto de banho do passeio; não sendo permitida a entrada na enseada, nem o desembarque na praia com embarcações de apoio.

55. As paradas para banho na Praia da Ilha do Farol dependem de autorização expressa do IEAPM/Marinha do Brasil, sem prejuízo da obrigatoriedade de autorização do ICMBio.

55.1. Não é permitido parar na Fenda de Nossa Senhora.

56. Não é permitida parada nas Prainhas do Atalaia quando tiver canoa em atividade.

57. O desembarque dos visitantes do Passeio Náutico nos pontos de praia deve ser realizado de acordo com as normas vigentes da Agência da Capitania dos Portos em Cabo Frio.

Seção V - Da atividade de visitação de mergulho recreativo autônomo

58. A atividade de visitação de mergulho recreativo autônomo pode ser realizada através da condução por operadores de mergulho autorizadas pelo ICMBio.

58.1. Fica estabelecido o limite de autorização para 13 operadoras e 13 embarcações empenhadas na atividade de visitação de mergulho recreativo autônomo.

58.2. É permitido o número máximo de 40 mergulhadores visitantes por embarcação.

58.3. Será permitido que prestadores de serviço que já atuam na RESEX migrem para a atividade de mergulho, após estudo de viabilidade ambiental e técnico, independente do limite previsto no item 58.1.

59. O fundeio das embarcações de mergulho recreativo autônomo autorizadas deverão ser realizados através da sua amarração em poitas, nos locais em que for possível sua instalação, respeitando os limites de número máximo de poitas (uma embarcação por poita) e de mergulhadores por vez em cada área de mergulho, conforme a relação abaixo:

59.1. A definição de localização e colocação das poitas dependerá de estudo prévio e obedecerá as Normas da NORMAN 11.

- a) Ilha de Porcos, lado interno: (100) mergulhadores por período, até as 17:00h, podendo no horário de verão estender por mais 1:00 h. Serão instaladas 4 poitas sendo 1 no Saltador, 2 no Meio de Porcos e 1 na Ponta Sul;
- b) Ilha de Porcos, lado externo, do "Canion" até a Ponta Sul: 60 mergulhadores, até as 14:00h e 2 embarcações;

- c) Ilha dos Porcos, lado de fora - Virado pra Cabo Frio, excluído da Ponta Norte até as Andorinhas - Pedra Maior: 60 mergulhadores e 2 embarcações, até as 14:00h;
- d) Cardeiro: 60 mergulhadores por período, 30 mergulhadores no lado direito sentido Ponta D'agua, e 30 mergulhadores no lado esquerdo;
- e) Ponta da Jararaca - Teixeira: 50 mergulhadores por período, 2 embarcações das 9:00h as 15:00h;
- f) Saco do Gato: 40 mergulhadores por período, 1 poita, 1 embarcação até as 17:00h;
- g) Praia do forno - 120 mergulhadores por período 3 poitas, 3 embarcações até as 17:00h;
- h) Saco do Cherne, lado esquerdo: somente na enseada interna, 120 mergulhadores por período, 4 poitas, 4 embarcações, até às 17:00h;
- i) Ensedada do Gabriel, lado de fora - 80 mergulhadores por período, 2 embarcações, até as 17:00h;
- j) Saco do Ferreira - 40 mergulhadores, 2 embarcações até as 14:00h;
- l) Cachorrinha - 40 mergulhadores, 2 embarcações, sem poita, até as 14:00h;
- m) Ilhote - lado de dentro - Buraco do Mero - 40 mergulhadores, 1 embarcação até as 14:00h;
- n) Oratório - 40 mergulhadores, 1 embarcações das 10:00h as 14:00h;
- o) Camarinha - 40 mergulhadores, 1 embarcação, das 11:00 as 13:00h;
- p) Saco dos Ingleses - Thetis-Gruta Azul - 80 mergulhadores, 2 embarcações até as 14:00h;
- q) Enseada do Anequim - 40 mergulhadores por período, sem poita, 2 embarcações das 14:00 as 17:00h;
- r) Enseada da Abobrinha (antes da Pedra Vermelha) - 20 mergulhadores, sem poita, 1 embarcação, das 14:00h as 17:00h;

s) Furnas dos Soldados-Harligen - 80 mergulhadores, 2 embarcações das 11:00 as 14:00;

59.2. Não é permitido lançar gradeias e âncoras em fundo coralíneo.

59.3. Não é permitido saídas de praias.

60. Será permitida a atividade de mergulho recreativo autônomo e técnico noturno nos locais: Enseadas do "Cardeiro", Cherne e Forno, de acordo com as capacidades acordadas no item 59.

61. As restrições para as atividades de mergulho autônomo e técnico, incluso as estimativas de capacidade de carga, poderão ser alteradas, por Resolução do Conselho Deliberativo, de acordo com vistoria periódica do ICMBio dos pontos de mergulho, evidências de conflitos com atividades extrativistas tradicionais, estudos técnicos, e resultados de trabalhos de pesquisa e programas de monitoramento.

Seção VI - Da atividade de visitação de pesca esportiva e amadora

62. A atividade de visitação de pesca esportiva e amadora poderá ser realizada somente com autorização do ICMBio.

62.1. As autorizações para prestação de serviço de pesca esportiva serão específicas, limitando-se ao número máximo de 50 embarcações autorizadas.

62.2. Será concedida autorização para prestação de serviço de passeio náutico e pesca esportiva aos beneficiários praticantes do turismo de base comunitária, de acordo com regra específica a ser estabelecida

62.3. Excepcionalmente, e no interesse da unidade, também poderá ser concedida autorização para prestação de serviço de turismo náutico e pesca esportiva aos prestadores que já praticam a atividade, de acordo com regra específica a ser estabelecida.

62.4. A atividade de visitação de pesca esportiva e amadora, só será permitida das 6:00h as 14:00 h, com mais uma hora no horário de verão, com exceção do largo da ilha e até as 17:00h das poitas da Praia Grande até os barrancos,

e nos recifes do Pontal, (fora do costão, ao largo), com a prioridade da pesca artesanal.

63. A captura de recursos pesqueiros para pesca amadora está limitada a 10kg mais 1 exemplar por pescador amador, podendo a embarcação trazer no máximo 100kg de pescado, por dia.

64. É permitido o número máximo de 15 pescadores amadores por embarcação, tendo os mesmos que estar portando a permissão para pesca amadora embarcada emitida por órgão competente.

65. O exercício da pesca esportiva e amadora é proibido nas localidades denominadas Ilha do Pontal, Prainha, "Baixios", Pedra Vermelha, "Marmutá", Boqueirão, Fenda de Nossa Senhora, Ponta do Focinho, Praia Grande, Ponta do Cabeça, Ilha dos Franceses e Ilhote.

65.1. Deve-se manter distância mínima de 300 m dos locais proibidos listados no caput.

65.2. É permitido a pesca esportiva e amadora nos demais locais da RESEXMar AC, mantendo-se afastamento de 100m dos costões rochosos.

65.3. É permitido a prática de pesca esportiva e amadora a menos de 100 m do costão rochoso na localidade "Pedra do Raio" e Saco do Cherne, sem fundeio, para a pesca de caída, entre às 10:00h e 14:00h nos períodos abertos à visitação.

65.4. É permitido a prática da pesca esportiva e amadora a menos de 100 m dos costões rochosos das localidades Oratório e Cachorrinha, na Ilha do Farol, apenas aos sábados e domingos entre as 8:00h e 14:00h, sem fundeio, para a pesca de caída.

65.5. É proibido a prática de pesca esportiva e amadora em áreas permitidas para a atividade de mergulho autônomo recreativo.

65.6. Nas localidades permitidas para a prática da pesca esportiva e amadora, deve-se respeitar a possível presença de pescadores artesanais, não sendo

permitido o exercício da prática caso haja pescador em atividade na localidade.

66. Devem ser respeitados os tamanhos mínimos de captura estabelecidos no Anexo II deste Acordo.

67. É proibida a captura de espécies constantes no Anexo II deste Acordo.

68. Deverá ser estimulada a prática do pesque e solte.

69. A pesca submarina amadora só é permitida para Beneficiários C, mediante autorização do ICMBio.

70. Não é permitido às embarcações esporte e recreio realizarem pesca amadora esportiva na área da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, exceto para embarcações de beneficiários cadastradas no ICMBio.

71. Os petrechos permitidos para a atividade de pesca esportiva são anzol, linha, iscas artificiais, caniço, carretilha, molinete, e puçá para auxiliar a retirada do peixe da água com o diâmetro máximo de 50 cm.

71.1. Não é permitido o uso de linha e anzol no sistema de espinhel.

Seção VII - Da atividade de visitação em brinquedos aquáticos e esportes náuticos

72. A condução de visitantes em brinquedos aquáticos deve ser previamente autorizada pelo ICMBio, podendo ser realizada nas seguintes modalidades:

- a) - banana "boat";
- b) caiaque;
- c) brinquedos infantis;
- d) aluguel de equipamento de mergulho livre.

73. A atividade de Banana "Boat" apenas é permitida nas localidades Prainha, Praia do Forno, Praia dos Anjos e Prainhas do Atalaia, em local delimitado pelo ICMBio e Capitania dos Portos, constante no Termo de Autorização concedido.

73.1. Somente é permitido a navegação de uma banana "boat" por vez, devendo os prestadores autorizados revezarem suas saídas.

73.2. Na Prainha é permitido quando não houver canoa no ponto, somente da marca da pedra/castelinho para a esquerda, mantendo distância de 100 metros do costão.

73.3. Na Praia do Forno, Praia dos Anjos e Prainhas do Atalaia é permitido apenas a concessão de 01 autorização por praia, para operar entre os meses de janeiro a março.

73.4. Nas Prainhas do Atalaia, será suspensa a atividade em casos de existência de canoa no ponto ou se a canoa estiver em deslocamento para a prática da pescaria na Praia da Ilha do Farol.

74. A prestação de serviço de Canoagem, por caiaques, apenas é permitida nas localidades Prainha, Praia do Forno e Praia dos Anjos.

75. A prestação de serviço de Brinquedos aquáticos infantis de pequeno porte apenas é permitida nas localidades Prainha, Praia do Forno e Praia dos Anjos.

76. A prestação de serviço de Mergulho Livre é permitida nos costões rochosos nas localidades Prainha, Praia do Forno e Praia dos Anjos, quando não houver canoa em atividade.

77. A prática de surf na RESEX é permitida respeitando o aviso de bandeiras, sendo a bandeira azul proibindo a prática e a vermelha permitindo.

77.1. A prática de surf, na Praia Grande, está restrita a área a partir do "Combo Grande" (altura do último quiosque) em direção a Massambaba.

77.2. Na praia do Pontal, a prática do surf é permitida a partir da Barra Nova, em direção a Cabo Frio.

78. As demandas de novos esportes náuticos não contemplados neste Acordo serão objeto de discussão e normatização prévia através de Resolução do Conselho Deliberativo da RESEX.

Seção VIII - Do fundeio de embarcações

79. O fundeio para permanência de embarcações na RESEXMar AC será realizada apenas na Enseada dos Anjos, com exceção de embarcações em atividade de pesca artesanal e em atividade de visitação, resguardados casos de segurança de navegação e salvaguarda da vida humana.

80. A permanência de embarcações de extrativistas beneficiários e prestadores de serviço de visitação embarcada é isenta de cobrança de taxa.

81. A permanência de embarcações de esporte e recreio está sujeita a pagamento de taxa e obtenção de prévia autorização do ICMBio.

81.1. As embarcações de propriedade de moradores de Arraial do Cabo serão isentas de pagamento de taxa mediante autorização prévia do ICMBio.

82. Embarcações de pesca industriais, ou de outros municípios, deverão obter prévia autorização do ICMBio para entrada na Reserva, quando em atividade de abastecimento de suprimentos ou descarga de pescado, mediante pagamento de taxa de fundeio e permanência, de acordo com critérios estabelecidos pela Colônia de Pescadores para o uso da Marina dos Pescadores.

83. O fundeio na Ilha do Pontal é permitido apenas para extrativistas beneficiários durante o exercício de prática de pesca, lazer familiar, e turismo de base comunitária.

Seção IX - Da ocupação de áreas de praia e ilhas

84. Não é permitido acampar nem fazer churrasco ou fogueira nas ilhas e praias da Reserva. 84.1. Esta restrição não se aplica às atividades profissionais de mariscagem, exercidas pelos beneficiários A e B.

85. O desembarque nas Ilhas da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo só é permitido para os pescadores artesanais beneficiários da RESEX.

85.1. Esta restrição não se aplica ao desembarque na Praia da ilha do Farol quando em atividade de visitação autorizada pelo IEAPM.

85.2. Esta restrição não se aplica às atividades de pesquisa e ensino autorizadas pelo ICMBio. 86. Na Praia Grande será definida área para o

trânsito de veículos de apoio às atividades de pesca de canoa no canto da praia, onde não será permitida a instalação de mesas e cadeiras de praia.

87. Não é permitida a colocação de mesas e cadeiras nas praias da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, em frente à área ocupada pelas embarcações tradicionais.

CAPÍTULO IV DA ATIVIDADE PORTUÁRIA

88. A entrada e permanência de embarcações, na área de Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, requer prévia autorização, com pagamento de taxas específicas, estipuladas em Portaria específica.

88.1. Embarcações cuja docagem para limpeza e pintura ante incrustante do casco que ultrapasse o período de validade da pintura, necessitam apresentação prévia de filmagem do casco com laudo de bioincrustação correspondente, acompanhado de anotação de responsabilidade técnica de profissional habilitado.

89. A área de fundeio permitida encontra-se de acordo com a NORMAN 08/DPC.

90. As atividades portuárias serão permitidas conforme a Licença de Operação do Porto do Forno.

91. O processo de licenciamento ambiental para as atividades portuárias deverá obrigatoriamente ser debatido e deliberado pelo Conselho Deliberativo, e enviado por Resolução ao ICMBio, seguindo o previsto na Lei nº 9.985/2000, no Decreto Federal nº 4.340/2002 e IN ICMBio de Conselhos Gestores.

91.1 - Em caso de evidências de conflitos em função de impactos nas atividades extrativistas tradicionais, ou identificados impactos através de resultados de pesquisa e programas de monitoramento, o Conselho Deliberativo poderá rever o seu posicionamento, sugerindo ao ICMBio, de forma embasada, a solicitação de alteração da licença ambiental.

CAPÍTULO V DA ARRECADAÇÃO DE TAXAS OFICIAIS E CONCESSÃO DO DIREITO REAL DE USO

92. O repasse e aplicação de recursos institucionais e oriundos de arrecadação da RESEXMar AC serão utilizados conforme as normas de contratos e repasses do Governo Federal, e quando possível serão destinados a ações e projetos, em benefício da comunidade de extrativistas.

92.1. Devido ao reconhecimento da necessidade do fomento da identidade cultural da pesca em detrimento das atividades não tradicionais de turismo e atividade portuária na reserva, o ICMBio, em conjunto com entidades parceiras, deverá buscar meios de apoiar ações que favoreçam o pescador beneficiário e seus familiares.

92.2. Poderá ser estabelecido, quando couber, nas autorizações para atividades não tradicionais condicionante específica para atendimento a programas e projetos para a comunidade extrativista tradicional apresentados pelas entidades de pesca do Conselho Deliberativo.

93. A Concessionária de Direito Real de Uso deverá apresentar Plano de Trabalho e Prestação de Contas anuais para o Conselho Deliberativo da Resex Marinha de Arraial do Cabo. CAPÍTULO VI DO MONITORAMENTO DO ACORDO

94. Todos os extrativistas beneficiários, na qualidade de coautores e cogestores na Administração da Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo, de forma coletiva ou individual, assim como da Concessionária do Direito Real de Uso da RESEXMar AC, são responsáveis pela execução e pelo monitoramento do cumprimento do presente Acordo de Gestão. A responsabilidade de cumprimento do Acordo estende-se também a todos os usuários da Reserva.

95. Cabe ao ICMBio, a Concessionária do Direito Real do Uso da RESEXMar AC, ao Conselho Deliberativo, as instituições de pesquisa e a sociedade civil organizada propor e executar medidas de monitoramento das atividades ocorrentes na RESEXMar AC, de modo a avaliar os seus impactos efetivos e

potenciais sobre os recursos naturais e sobre os modos de vida dos extrativistas, buscando melhoria nas medidas de ordenamento dos instrumentos de gestão da Reserva.

96. A responsabilidade de resolver os problemas decorrentes da execução deste Plano será do ICMBio e do Conselho Deliberativo da ResexMar AC, de acordo com a situação.

97. Compete ao Conselho Deliberativo da RESEXMAR AC e ao ICMBio, nos termos das normas ambientais e de pesca, eleger o maior interesse social no uso sustentável dos recursos naturais como critério para diminuir conflitos a bem da sua conservação.