

# PAN

# TUBARÕES

Primeiro Ciclo do  
Plano de Ação  
Nacional  
para a Conservação  
dos Tubarões e Raias  
Marinhos Ameaçados  
de Extinção



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE E  
MUDANÇA DO CLIMA





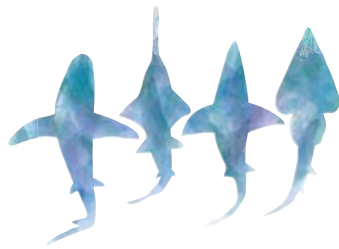


PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção / organizadores: Jorge Eduardo Kotas, Eloisa Pinto Vizuite, Roberta Aguiar dos Santos, Maya Ribeiro Baggio, Paula Guimarães Salge e Rodrigo Barreto. Brasília (DF): ICMBio/CEPSUL, 2023.  
384p. : il., color.

Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5693-064-0

1. Espécies ameaçadas de extinção. 2. Conservação. 3. Planos de ação. I. Kotas, Jorge Eduardo. II. Vizuite, Eloisa Pinto. III. Santos, Roberta Aguiar dos. IV. Baggio, Maya Ribeiro. V. Salge, Paula Guimarães. VI. Barreto, Rodrigo. VII. ICMBio. VIII. CEPSUL.

CDU 639.231



# **Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção**

Brasília, abril de 2023



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE E  
MUDANÇA DO CLIMA



# Ficha Técnica

## **PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Luiz Inácio Lula da Silva

## **MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA**

Ministra Marina Silva

## **INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

Presidente Subst. Marcelo Marcelino de Oliveira

## **DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE**

Diretor Subst. Marcelo Marcelino de Oliveira

## **COORDENAÇÃO GERAL DE ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO**

Coordenador Geral Subst. Thomas Alexander Seabra Sales Christensen

## **COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO DE AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO**

Coordenador Danilo do Prado Perina

## **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUDESTE E SUL**

Coordenador Walter Steenbock

## **COORDENADOR GERAL DO PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS TUBARÕES E RAIAS MARINHOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO**

Jorge Eduardo Kotas

## **COORDENADOR EXECUTIVO DO PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DOS TUBARÕES E RAIAS MARINHOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO**

Rodrigo Barreto

## **APOIO**

Instituto Linha D'Água

## **EQUIPE ORGANIZADORA DESTA PUBLICAÇÃO**

Jorge Eduardo Kotas  
Eloisa Pinto Vizueté  
Roberta Aguiar dos Santos  
Maya Baggio Ribeiro  
Paula Guimarães Salge  
Rodrigo Barreto

## **PROJETO GRÁFICO, ILUSTRAÇÕES E INFOGRÁFICOS**

Paulo Ricardo S. Ferrer  
(com recursos de [www.vecteezy.com](http://www.vecteezy.com) e [www.freepik.com](http://www.freepik.com))

## **ILUSTRAÇÕES DA CAPA E DA ABERTURA DOS CAPÍTULOS**

Otto Bismarck Fazzano Gadig

## **REVISÃO DE TEXTO**

Beatriz Troncione

## AUTORES

**Alex Ribeiro** – Aquário de Santos (AQS)

**Andrielli Medeiros** – Instituto de Pesquisas Cananéia (IPEC)

**Carlos Henrique Targino Silva** – Ministério do Meio Ambiente (MMA)

**Cláudio Luís Santos Sampaio** – Laboratório de Ictiologia e Conservação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

**Dérien Lucie Vernetti Duarte** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Eloisa Pinto Vizuite** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Fabio dos Santos Motta** – Laboratório de Ecologia e Conservação Marinha da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

**Fabiola Schneider** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Fabício Escarlate Tavares** – Coordenação de Identificação e Planejamento de Ações para Conservação (ICMBio/COPAN)

**Fernanda Andreoli Rolim** – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

**Fernanda de Oliveira Lana** – Universidade Federal Fluminense (UFF)

**Fernando Niemeyer Fiedler** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Francisco Marcante Santana da Silva** – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Gilberto Sales** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste (ICMBio/TAMAR)

**Henrique Callori Kefalás** – Instituto Linha D'Água (LDA)

**Hugo Bornatowski** – Universidade Federal do Paraná (UFPR)

**Jonas Eugênio Rodrigues da Silva** – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Jones Santander-Neto** – Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

**Jorge Eduardo Kotas** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Jorge Luiz Silva Nunes** – Laboratório de Organismos Aquáticos da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

**Leandro Aranha** – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

**Luana Arruda Sêga** – Coletivo Nacional de Pesca e Aquicultura (CONEPE)

**Marcelo Merten Cruz** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Marcelo Szpilman** – Aquário Marinho do Rio de Janeiro (AquaRio)

**Marcelo Vianna** – Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira da UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

**Maria Lúcia Góes de Araújo** – Universidade Federal de Sergipe (UFS)

**Maya Ribeiro Baggio** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Natascha Wosnick** – Universidade Federal do Paraná (UFPR)

**Nilamon de Oliveira Leite Junior** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste (ICMBio/TAMAR)

**Otto Bismarck Fazzano Gadig** – Laboratório de Pesquisa de Elasmobrânquios, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

**Patrícia Pereira Serafini** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (ICMBio/CEMAVE)

**Paula Guimarães Salge** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Priscila Marchetti Dolphine** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Renato Hajenius Ache de Freitas** – Laboratório de Biologia de Teleósteos e Elasmobrânquios da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

**Ricardo Clapis Garla** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Ricardo de Souza Rosa** – Laboratório de Ictiologia do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

**Roberta Aguiar dos Santos** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Rodrigo Barreto** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL)

**Rodrigo Maia-Nogueira** – Centro de Pesquisa e Conservação dos Ecossistemas Aquáticos (Biota Aquática) e EcoBioGeo Meio Ambiente e Mergulho Científico

**Rosângela Paula Teixeira Lessa** – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Santiago Montealegre-Quijano** – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

**Venâncio Guedes de Azevedo** – Instituto de Pesca (IP)

**Vivia Merelles Cancio** – EcoBioGeo Meio Ambiente e Mergulho Científico



## **Dedicatória**

Este livro é uma homenagem singela a duas pessoas muito especiais, que dedicaram boa parte de suas vidas aos estudos sobre a biologia, ecologia, pesca e conservação das raias e tubarões marinhos em águas brasileiras. Por seu pioneirismo, dinamismo e sacrifício pessoal para que essas pesquisas fossem realizadas a contento, ampliando as fronteiras do conhecimento e servindo de exemplo para as atuais e futuras gerações de pesquisadores e conservacionistas ao redor do mundo. Assim, dedicamos este livro aos Professores Dr. Carolus Maria Vooren, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), e Dr. Fabio Hissa Vieira Hazin, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Agradecemos e dedicamos este livro também às pessoas ligadas ao mar e à sociedade em geral. Com esta obra buscamos demonstrar a importância desse grupo tão peculiar de animais e da atuação coletiva para a manutenção da saúde do nosso ambiente marinho.



## **Agradecimentos**

Inicialmente gostaríamos de agradecer ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em especial à Coordenação de Planejamento de Ações para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção, à Coordenação Geral de Estratégias para Conservação e à Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (COPAN/CGCON/DIBIO), pelo apoio institucional e supervisão na organização, planejamento e execução do I Ciclo do PAN Tubarões, bem como na elaboração do presente livro.

Ao Centro de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (ICMBio/CEPSUL), pela oportunidade em coordenar e compor a secretaria executiva deste PAN, que tanto nos auxiliou para que a elaboração deste livro chegasse ao fim, mesmo em tempos difíceis de pandemia.

Estamos gratos, também, ao Instituto Linha D'Água pelo apoio financeiro, técnico e administrativo na elaboração deste livro, bem como aos projetos que envolveram a educação ambiental e a sensibilização da sociedade sobre o tema.

Também destacaram-se os projetos “Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas” (GEF-MAR), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com a disponibilização de recursos humanos e financeiros para a implementação deste plano.

Agradecimentos especiais aos membros que participaram do Grupo de Assessoramento Técnico (GAT) do PAN Tubarões, às pesquisadoras e pesquisadores de todas as áreas e instituições, às colaboradoras e colaboradores do IBAMA, ICMBio, Ministério do Meio Ambiente, aos representantes do Ministério Público, em suas esferas governamentais, às várias Organizações Não Governamentais, Órgãos Ambientais Estaduais e Municipais, Associações e Sindicatos relacionados à pesca, Instituições e Empresas que têm suas atividades no mar, e aos tantos outros atores e parceiros que dispuseram do seu tempo precioso na construção deste ciclo do PAN Tubarões, assim como na elaboração do presente livro.

Finalmente, cabe agradecer às mulheres e homens do mar, às pescadoras e pescadores, às armadoras e armadores, às gestoras e gestores de instituições ambientais e unidades de conservação costeiro-marinhas e às comunidades tradicionais, que também fizeram parte, direta ou indiretamente, deste ciclo do PAN Tubarões.



## Prefácio

Escrever o prefácio deste livro foi um enorme privilégio e sou profundamente grata pela honrosa oportunidade. Da mesma forma, participar das etapas do PAN Tubarões desde o início, visando à construção de soluções que permitiriam a manutenção em longo prazo de populações sustentáveis das espécies ameaçadas de extinção, foi tarefa entusiasticamente apreciada. Este livro é o resultado da dedicação de dezenas de técnicos, especialistas e conservacionistas de diversas instituições brasileiras: muitos dedicaram-se ao estudo desses seres da nossa biodiversidade em todas as regiões do Brasil e durante toda sua vida profissional.

Ao longo do texto, destaca-se que globalmente os elasmobrânquios constituem o grupo com o maior número de espécies ameaçadas de extinção entre os vertebrados marinhos! Corroborando esse contexto, no Brasil as 54 espécies em ameaça de extinção, no ciclo de 2014 a 2019 deste PAN Tubarões, perfizeram acima de 30% do total de espécies do táxon elasmobrânquios, o que superou a taxa global. Está claro que as reduções nas populações de elasmobrânquios submetidos à exploração são magnificadas, pela baixa produtividade do grupo, o que faz com que, uma vez colapsadas, os longos tempos geracionais dificultem a recuperação das populações aos níveis anteriores aos declínios. Esse padrão está em conformidade com o decréscimo na abundância das espécies, observado desde a década de 1980 em distintas áreas da costa brasileira.

O alto número de espécies ameaçadas, objeto deste ciclo do PAN Tubarões, inspirou a recomendação de ações robustas, visando neutralizar os mais importantes vetores de ameaça à conservação, entre eles aqueles causados pela exploração pesqueira excessiva e a degradação dos *habitats* causada por intervenções antrópicas, sobretudo na zona costeira, onde estão localizadas áreas críticas para diversas espécies.

Conforme explicitado ao longo do texto, entre os objetivos alcançados neste ciclo do PAN Tubarões aponta-se, sobretudo, a ampliação das áreas oceânicas protegidas, onde há sinais positivos para a restrição de pesca e adaptações dos aparelhos de pesca, o que, se estima, beneficiará a conservação dos elasmobrânquios em médio e longo prazos.

Esse contexto geral deixa claro que, para neutralizar os principais vetores de ameaça, as ações precisam ser ampliadas nos ecossistemas costeiro e oceânico, permitindo populações duradouras das espécies ameaçadas de elasmobrânquios do Brasil, em linha com a Política Nacional do Meio Ambiente e as Convenções Internacionais das quais o país é signatário, como a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB).

Como se comprova fartamente nos 11 capítulos, com os quais o leitor é agraciado, a excelência científica da equipe está em sintonia com o nível desta produção – que é, certamente, uma das mais completas já publicadas no Brasil sobre tubarões e raias marinhos. Destaca-se, entre inúmeros outros méritos, a preocupação ao longo do texto com o público leigo, visando preencher com linguagem simples as lacunas no conhecimento sobre os elasmobrânquios que, em geral, chega ao leitor por informações distorcidas ou completamente irreais.

Para o futuro breve, que será objeto da próxima etapa do PAN Tubarões, é crucial promover pesquisas baseadas em estatísticas de desembarques oficiais e confiáveis – inexistentes desde 2008 – e desenvolver levantamentos pesqueiros de qualidade, para se conhecer e reduzir o esforço de pesca, principal fator de mortalidade para o grupo em pescarias multiespecíficas, nas quais os elasmobrânquios aparecem como alvos e capturas alternativas.

Apesar do número significativo de estudos científicos realizados ao longo do presente ciclo, está evidente que a melhor compreensão da dinâmica das pescarias, da biologia, da dinâmica das populações e do uso dos *habitats*, bem como o melhor entendimento dos efeitos das mudanças climáticas nas populações dos elasmobrânquios é urgente. Faltam estudos para as espécies brasileiras que indiquem quais são as espécies mais ameaçadas pelo vetor climático, permitindo, dessa forma, eleger ações práticas de preservação das populações e de seus *habitats*.

O PAN Tubarões, apesar de incorporar espécies já consideradas ameaçadas desde a década de 1980-1990 (IN MMA nº 05/2004), é relativamente recente, e os esforços empreendidos neste primeiro ciclo ainda não foram suficientes para, com as ações, reverter a condição de ameaça das espécies, como se espera em prazo compatível com a gestão das ameaças e as características intrínsecas ao grupo. Esperamos que essa obra contribua para que o leitor objetivamente valorize a conservação das espécies ameaçadas, pois só conservamos o que compreendemos. Assim, temos a expectativa de que o PAN Tubarões seja uma ferramenta eficaz para a conservação dos elasmobrânquios, que constituem patrimônio da nação e elementos da biodiversidade marinha do país.

**Dra. Rosângela Paula Teixeira Lessa**

Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Membra do Grupo de Assessoramento Técnico do PAN Tubarões 2014-2019





## Apresentação

*“O mar são os sonhos de um menino  
e a história da humanidade.”*

*Jorge E. Kotas*

PAN Tubarões: uma “receita” pública, coletiva e dinâmica para cuidar de animais que causam controvérsia e paixão!

Cuidar e conservar tubarões, raias e seus ambientes... Tem gente que é fascinada pelos elasmobrânquios (categoria taxonômica que engloba os tubarões e as raias), dedica sua vida a estes animais. Outros alimentam-se deles, outros, ainda, se perguntam qual a necessidade de cuidá-los e alguns se amedrontam com a ideia, pois os consideram perigosos. Afinal, os tubarões estão entre os maiores predadores dos oceanos. Sim, e, além disso, eles dominam os mares há cerca de 420 milhões de anos, seus ciclos de vida estão adaptados a diferentes ecossistemas aquáticos, seus corpos são ágeis e fortes, nem precisam sair da água para respirar! Os tubarões e as raias possuem todo tipo de estratégia para nascer e se alimentar! No entanto, será que isso basta para garantir sua sobrevivência? Pois saibam que, mesmo após muita evolução, para seguirem vivendo com tranquilidade debaixo d'água, tubarões e raias sofrem a constante ameaça de serem extintos do planeta.

A intenção desta obra é oferecer um conteúdo diversificado sobre os elasmobrânquios, em especial as espécies contempladas no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção – PAN Tubarões –, seus ambientes e ameaças, bem como discorrer sobre os objetivos, as dificuldades encontradas e os resultados obtidos na implementação das ações planejadas para o I Ciclo do PAN Tubarões. O livro está organizado em 11 capítulos, escritos por pessoas envolvidas na Coordenação Geral e no Grupo de Assessoramento Técnico do PAN, articuladores e colaboradores das ações. No primeiro e segundo capítulos, você vai conhecer quem são os elasmobrânquios, sua importância ecológica, seu modo de vida e o que ameaça tanto essas espécies, mergulhando na diversidade de espécies existentes no Brasil! O terceiro capítulo narra o processo de elaboração desta política pública e apresenta a linha do tempo do PAN Tubarões. Do quarto ao décimo capítulo, abordamos o desenvolvimento dos objetivos específicos, contextualizando o processo de execução das suas ações, atores envolvidos, desafios, produtos e resultados. Já o 11º capítulo apresenta um resumo sobre o final desse ciclo, enfoca sua efetividade, os aprendizados sobre sua governança, as reflexões e as estratégias para planejar o próximo ciclo.

O PAN Tubarões é uma estratégia política que, para atingir seu objetivo, vai além da pactuação social, institucional e governamental. Este pacto tece uma rede de atores, sujeitos e instituições, com a intenção de interligar e fortalecer trabalhos, pesquisas, pedagogias, normativas, iniciativas e ações empenhadas em executar um plano que gere uma relação mais sustentável entre as demandas e realidades sociais, econômicas e ambientais! A criação deste livro parte de um desejo coletivo de ampliar e fortalecer essa rede, compartilhar saberes e possibilidades, gerar conhecimento e sensibilizar mentes e corações para que a política desenhada alcance territórios e culturas, conquistando espaços de diálogo e sendo uma fonte de transformação da realidade.

**Secretaria Executiva do PAN Tubarões**





## ***Lista de Siglas***

**ABP** – Aprendizagem Baseada em Problema;  
**ACADEBIO** – Centro de Formação em Conservação da Biodiversidade;  
**APA** – Área de Proteção Ambiental;  
**AQS** – Aquário de Santos;  
**AquaRio** – Aquário Marinho do Rio de Janeiro;  
**ASP** – Aquário de São Paulo;  
**AZAB** – Associação de Zoológicos e Aquários do Brasil;  
**BRD** – *Bycatch Reduction Device* (Dispositivo de Redução de *Bycatch*);  
**BRUV** – *Baited Remote Underwater Video* (vídeo remoto subaquático com isca);  
**CAIPORA** – Cooperativa para Proteção e Conservação dos Recursos Naturais;  
**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;  
**CCB** – Centro de Ciências Biológicas;  
**CDB** – Convenção sobre Diversidade Biológica;  
**CEFET** – Centro Federal de Educação Tecnológica;  
**CEMAVE** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres;  
**CEMIT** – Comitê Estadual de Monitoramento de Incidentes com Tubarões;  
**CEPENE** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste;  
**CEPNOR** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte;  
**CEPSUL** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul;  
**CGCON** – Coordenação Geral de Estratégias para Conservação;  
**Ciclo PDCA** – Ferramenta de gestão *Plan, Do, Check e Act* (Planejamento, Desenvolvimento, Checagem e Ação Corretiva);  
**CISEA** – Comissão Intersetorial de Educação Ambiental;  
**CITES** – *Convention on International Trade in Endangered Species* (Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção);  
**CMS** – *Convention on Migratory Species* (Convenção de Espécies Migratórias);  
**CNPC** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação;  
**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;  
**COABIO** – Coordenação de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade;  
**CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente;  
**COP** – Conferência das Partes;  
**COPAN** – Coordenação de Planejamento de Ações para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção;  
**CPG** – Comitê Permanente de Gestão;

**CPRH** – Agência Estadual de Meio Ambiente (Pernambuco);  
**CPUE** – Captura Por Unidade de Esforço;  
**CR** – *Critically Endangered* (Criticamente em Perigo);  
**CT** – Comprimento total;  
**CTGP** – Comissão Técnica de Gestão Compartilhada dos Recursos Pesqueiros;  
**CTMFM** – *Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo*;  
**DD** – *Data Deficient* (Dados Insuficientes);  
**DIBIO** – Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento;  
**DITEC** – Divisão Técnico-Ambiental;  
**EA** – Educação Ambiental;  
**EAS** – Estudos Ambientais Simplificados;  
**ECO-92** – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;  
**ECZ** – Departamento de Ecologia e Zoologia;  
**EIA** – Estudo de Impacto Ambiental;  
**EJA** – Educação de Jovens e Adultos;  
**EN** – *Endangered* (Em Perigo);  
**ENCEA** – Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação;  
**EPA** – *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental);  
**ESEC** – Estação Ecológica;  
**EW** – *Extinct in the wild* (Extinta na Natureza);  
**FAMATH** – Faculdade Maria Thereza;  
**FAO** – *Food and Agriculture Organization* (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura);  
**FINEP** – Financiadora de Estudos e Projetos;  
**FIPERJ** – Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro;  
**FUNDEPAG** – Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio;  
**GAT** – Grupo de Assessoramento Técnico;  
**GEEM** – Grupo de Estudos de Elasmobrânquios do Maranhão;  
**GEES** – Grupo de Estudo de Elasmobrânquios de Sergipe;  
**GEF-Mar** – Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas;  
**GERCO** – Gerenciamento Costeiro do Ministério do Meio Ambiente;  
**GTPPTR** – Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias;  
**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis;  
**ICCHC** – *International Census of Chondrichthyans in Human Care* (Censo Internacional de Condrictes sob Cuidados Humanos);  
**ICMBio** – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade;  
**IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano;  
**IFSC** – Instituto Federal de Santa Catarina;  
**IMA** – Instituto do Meio Ambiente;  
**IN** – Instrução Normativa;



**INI** – Instrução Normativa Interministerial;  
**IPeC** – Instituto de Pesquisas Cananéia;  
**IPOA-SHARKS** – *FAO International Plan of Action for the Conservation and Management of Sharks* (Plano Internacional de Ações para Conservação de Tubarões e Raias da FAO);  
**IUCN** – *International Union for Conservation of Nature* (União Internacional para a Conservação da Natureza);  
**LABITEL** – Laboratório de Biologia de Teleósteos e Elasmobrânquios;  
**LDA** – Instituto Linha D'Água;  
**MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;  
**MD** – Ministério da Defesa;  
**MDIC** – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços;  
**MEC** – Ministério da Educação;  
**MMA** – Ministério do Meio Ambiente;  
**MONA** – Monumento Natural;  
**MP** – Ministério Público;  
**MPA** – Ministério da Pesca e Aquicultura;  
**MPPE** – Ministério Público de Pernambuco;  
**NOAA** – *National Oceanic and Atmospheric Administration* (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos Estados Unidos);  
**NT** – *Near Threatened* (Quase Ameaçada);  
**ODS** – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável;  
**OEMA** – Organização Estadual de Meio Ambiente;  
**OMMAs** – Órgãos Municipais de Meio Ambiente;  
**ONG** – Organização Não Governamental;  
**ONU** – Organização das Nações Unidas;  
**PAN** – Plano de Ação Nacional;  
**PAN Tartarugas Marinhas** – Plano de Ação Nacional para a Conservação de Tartarugas Marinhas;  
**PAN Tubarões** – Plano de Ação Nacional para a Conservação de Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção;  
**PBL** – *Problem based learning* (aprendizado baseado em problemas);  
**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais;  
**PDP** – Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro;  
**PIEA** – Programa Internacional de Educação Ambiental;  
**PLANACAP** – Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis;  
**PMAP** – Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira;  
**PNAPA** – Plano Nacional Anual de Proteção Ambiental do IBAMA;  
**PNMA** – Política Nacional de Meio Ambiente;  
**PREPS** – Programa de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite;  
**PROBIO** – Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica;  
**PROBORDO** – Programa Nacional de Observadores de Bordo;



**PRONEA** – Programa Nacional de Educação Ambiental (instituído em 1994);  
**ProNEA** – Programa Nacional de Educação Ambiental (instituído em 1999);  
**REBEA** – Rede Brasileira de Educação Ambiental;  
**REBIO** – Reserva Biológica;  
**REBYC II-LAC** – Projeto Manejo Sustentável da Fauna Acompanhante na Pesca de Arrasto na América Latina e Caribe;  
**RESEX** – Reserva Extrativista;  
**REVIZEE** – Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva;  
**RGP** – Registro Geral da Pesca;  
**RIMA** – Relatório de Impacto Ambiental;  
**RU** – Restaurante universitário;  
**SAP** – Secretaria de Aquicultura e Pesca;  
**SEAP** – Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca;  
**SBEEL** – Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios;  
**SECIRM** – Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar;  
**SEMA** – Secretaria Especial de Meio Ambiente (antes da criação do IBAMA);  
**SEMA** – Secretaria Estadual de Meio Ambiente (atual);  
**SEMEPE** – Semana de Engenharia de Pesca;  
**SEPEX** – Semana da Pesquisa, Ensino e Extensão;  
**SINDIPI** – Sindicato dos Armadores e das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região;  
**SISNAMA** – Sistema Nacional de Meio Ambiente;  
**SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;  
**SUDEMA** – Superintendência de Administração do Meio Ambiente;  
**SUDEPE** – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca;  
**TAMAR** – Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste;  
**TED** – *Turtle Excluder Device* (Dispositivo Excludor de Tartarugas);  
**TR** – Termo de Referência;  
**UDESC** – Universidade do Estado de Santa Catarina;  
**UERJ** – Universidade do Estado do Rio de Janeiro;  
**UFAL** – Universidade Federal de Alagoas;  
**UFMA** – Universidade Federal do Maranhão;  
**UFS** – Universidade Federal de Sergipe;  
**UFPR** – Universidade Federal do Paraná;  
**UFRPE** – Universidade Federal Rural de Pernambuco;  
**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina;  
**UNESP** – Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho;  
**UNIT** – Universidade Tiradentes;  
**VU** – *Vulnerable* (Vulnerável);  
**WWF** – *World Wildlife Fund* (Fundo Mundial da Natureza).



# Sumário

<b>Capítulo 1</b> - Biologia e modo de vida dos elasmobrânquios.....	<b>20</b>
<b>Capítulo 2</b> - Diversidade de peixes cartilagosos do Brasil .....	<b>44</b>
<b>Capítulo 3</b> - Plano de Ação Nacional para Conservação dos Tubarões e Raias Marinhas Ameaçados de Extinção .....	<b>86</b>
<b>Capítulo 4</b> - Aperfeiçoamento do processo de gestão pesqueira e do marco legal para minimizar os impactos sobre os elasmobrânquios marinhos ameaçados de extinção: histórico e desafios .....	<b>118</b>
<b>Capítulo 5</b> - Tubarões e raias no contexto das áreas marinhas protegidas do Brasil .....	<b>150</b>
<b>Capítulo 6</b> - A captura incidental de elasmobrânquios no Brasil .....	<b>172</b>
<b>Capítulo 7</b> - Educação ambiental como ferramenta de conservação de elasmobrânquios e mitigação de incidentes com tubarões .....	<b>196</b>
<b>Capítulo 8</b> - A situação dos elasmobrânquios marinhos no cenário atual de licenciamento ambiental .....	<b>236</b>
<b>Capítulo 9</b> - Monitoramento, comando e controle na pesca de elasmobrânquios ameaçados de extinção: desafios e proposições .....	<b>250</b>
<b>Capítulo 10</b> - O conhecimento sobre as populações de elasmobrânquios marinhos ameaçados de extinção no Brasil.....	<b>278</b>
<b>Capítulo 11</b> - As experiências obtidas no I Ciclo do PAN Tubarões e estratégias futuras .....	<b>306</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>320</b>