

## ASSOCIAÇÃO MARBRASIL

### Projeto

**REBIMAR – Programa de Conservação e Recuperação da Biodiversidade Marinha.**

### Fase IV



## Sumário

Seção 1 - INFORMAÇÕES GERAIS .....	3
Seção 2 - OBJETIVOS, AÇÕES E MONITORAMENTO DO PROJETO .....	8
Seção 3 - AVALIAÇÃO DO PROJETO.....	16
Seção 4 - INSUMOS E MÉTODOS .....	29
Seção 5 - PLANO DE COMUNICAÇÃO.....	58
Seção 6 - EQUIPE TÉCNICA .....	74
ANEXO A - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES AO PROJETO .....	77
a) HISTÓRICO E EXPERIÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO .....	77
b) CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E POTENCIAL DE TRANSFORMAÇÃO DA INICIATIVA.....	82
CARACTERIZAÇÃO DA REALIDADE SOCIOAMBIENTAL: .....	82
c) PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA .....	88
d) MEDIDAS ECOEFICIENTES .....	89
Anexo B - ORÇAMENTO FÍSICO-FINANCEIRO .....	94
Anexo C - PLANEJAMENTO DO PROJETO .....	94

## Seção 1 - INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. NOME DO PROJETO	
REBIMAR - Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha	

1.2. ORGANIZAÇÃO PROPONENTE			
Associação MarBrasil			
CNPJ	06.958.530/0001-23	NOME DO RESPONSÁVEL PELO PROJETO	André Pereira Cattani Juliano Dobis Robin Hilbert Loose
ESTADO DA SEDE	Paraná	EMAIL DE CONTATO	marbrasil@marbrasil.org andrecattani@marbrasil.org
MUNICÍPIO SEDE DA INSTITUIÇÃO	Pontal do Paraná	TELEFONE DE CONTATO	(41) 3455-1419 (41) 99123-3310

1.3. ORÇAMENTO RESUMIDO			
VALOR TOTAL DO PROJETO	R\$ 2.682.255,97	VALOR TOTAL CUSTEADO PELA PETROBRAS (R\$)	R\$ 2.682.255,97

1.4. ABRANGÊNCIA		
ESTADO(S)	MUNICÍPIO(S)	COMUNIDADES DIRETAMENTE ABRANGIDAS
Paraná	Guaraqueçaba	Superagui
	Guaratuba	-
	Matinhos	-
	Paranaguá	São Miguel
	Pontal do Paraná	-
São Paulo	Cananéia	-
	Iguape	-
BIOMA		

AMAZONIA	( )
CERRADO	( )
CAATINGA	( )
PANTANAL	( )
MATA ATLÂNTICA	( X )
PAMPA	( )
ECOSSISTEMA MARINHO	( X )
NÃO SE APLICA	( )

### 1.5. LINHAS DE ATUAÇÃO E TEMAS

LINHA DE ATUAÇÃO PRINCIPAL DO PROJETO		LINHA DE ATUAÇÃO SECUNDÁRIA DO PROJETO	
OCEANO	( X )	OCEANO	( )
CLIMA	( )	CLIMA	( )
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	( )	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	( )
EDUCAÇÃO	( )	EDUCAÇÃO	( X )

### TEMAS TRANSVERSAIS

PRIMEIRA INFÂNCIA	( X )
INOVAÇÃO	( X )
DIREITOS HUMANOS	( X )

### 1.6 PARTICIPANTES DIRETOS

PARTICIPANTES CONTÍNUOS	PARTICIPANTES EVENTUAIS
1000	3400

### 1.6.1. FAIXA ETÁRIA DOS PARTICIPANTES DIRETOS

Crianças 0 - 6	Crianças 7 - 11	Adolescentes 12 - 17	Jovens 18 - 29	Adultos 30 e +	TOTAL

100	300	3000	500	500	4400
-----	-----	------	-----	-----	------

1.6.2. PÚBLICOS PRIORITÁRIOS DO PROJETO	
( X )	MULHERES
( )	NEGROS
( )	PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
( X )	COMUNIDADES TRADICIONAIS
( )	POVOS INDÍGENAS
( )	NÃO SE APLICA

1.7. DETALHAMENTO DA ÁREA ABRANGIDA DIRETAMENTE PELO PROJETO		
Bacia(s) Hidrográfica(s) diretamente trabalhada(s)	Nome da(s) Áreas Protegidas <sup>1</sup> diretamente trabalhada(s)	Área total de abrangência direta (hectares)
Não se aplica	Parque Estadual Ilha das Cobras, Paraná.	0,0052
	Parque Nacional do Superagui, Paraná	0,0119
	Parque Nacional da Ilha dos Currais, Paraná	0,0136
	Estação Ecológica de Guaraqueçaba, Paraná	0,0094
	Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná	0,0231
	Área de Proteção Ambiental de Guaratuba, Paraná	0,0231
	Área de Proteção Ambiental Iguape/Cananéia/Peruíbe, São Paulo	0,124575
	Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Sul de São Paulo	0,0260
	Parque Estadual Ilha do Cardoso, São Paulo	0,011
*Valores correspondentes às parcelas de manguezal e dos pontos de monitoramento de tartarugas (Ilha das Cobras) e de pontos de monitoramento recifal (PARNAMAR Currais e APA Marinha Litoral Sul)		

<sup>1</sup> Unidades de Conservação, Terras Indígenas, dentre outras.

Espécies da fauna abrangidas diretamente	Espécies da flora abrangidas diretamente
<p> <i>Chelonia mydas</i>  <i>Epinephelus itajara</i>  <i>Pseudobatos horkelli</i>  <i>Pseudobatos percellens</i>  <i>Zapteryx brevirostris</i>  <i>Rhizoprionodon lalandii</i>  <i>Sphyrna lewini</i>,  <i>Sphyrna. zygaena</i>  <i>Ucides cordatus</i>  <i>Larus dominicanus</i>  <i>Sula leucogaster</i>  <i>Fragata magnificens</i> </p>	<p> <i>Avicennia schaueriana</i>  <i>Laguncularia racemosa</i>  <i>Rhizophora mangle</i> </p>

## 1.8. RESUMO DO PROJETO

Os ambientes costeiros têm uma alta importância para a sociedade. São regiões que possuem ecossistemas de singular relevância para a manutenção de espécies marinhas. Além da relevância ecológica, proporcionam uma variedade de serviços ecossistêmicos, que vão desde a oferta de fonte de alimento, energia, recursos minerais, proteção costeira, espaços de lazer até a regulação do clima e o armazenamento do carbono atmosférico (Carbono Azul). No entanto, as atividades antrópicas das últimas décadas têm comprometido sobremaneira a conservação dos ambientes e das espécies. A alta diversidade de habitats costeiros em bom estado de conservação observada na região do litoral do Paraná e sul de São Paulo foi um importante fator na inclusão da região como “Área Prioritária para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha” pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2018. Conseqüentemente, um conjunto de atores formado por profissionais da academia, do terceiro setor, da iniciativa privada e da sociedade em geral, vem dedicando esforços no âmbito da “Grande Reserva da Mata Atlântica -GRMA”, região que compreende o sul de São Paulo até o norte de Santa Catarina. Destaca-se a potencial influência das atividades de exploração do Pré-Sal nesta região. As edições anteriores do Programa REBIMAR demonstraram a relevância no uso da ferramenta de recifes artificiais para o manejo dos ecossistemas e espécies costeiras e marinhas, a exemplo do mero e da tartaruga-verde. A terceira edição buscou compreender aspectos relacionado ao ciclo de vida dessas espécies. Na quarta edição daremos continuidade às ações realizadas anteriormente e aportaremos novas atividades voltadas à compreensão da saúde ambiental da GRMA, utilizando as espécies-chave e habitats como indicadores. Ademais, traremos uma melhor compreensão do estado de conservação dos ecossistemas de manguezais, seu papel na manutenção do ciclo de vida das espécies com reconhecida importância para a conservação e seu potencial no sequestro de carbono. Vale ressaltar que as ações de educação ambiental serão modernizadas, com o enfoque na ciência cidadã, bem como as ações de comunicação social. Ao final, vamos entender melhor o papel da Grande Reserva da Mata Atlântica na conservação da biodiversidade marinha e no fornecimento de serviços ecossistêmicos e disseminar essas informações para a população, em especial aos jovens e crianças, com foco especial na inserção das meninas na ciência, em consonância com o objetivo 5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU).

## Seção 2 - OBJETIVOS, AÇÕES E MONITORAMENTO DO PROJETO

Tabela 1. Objetivo, Resultados Esperados, Ações, Produtos, Cronograma e Meios de Verificação de Monitoramento do Projeto

Objetivo Geral: Contribuir para a conservação das espécies-chave e manutenção dos serviços ecossistêmicos dada Grande Reserva da Mata Atlântica incluindo os recifes artificiais, e fortalecer ações de sensibilização ambiental, de direitos humanos e questões de gênero.									
Resultados Esperados	Ações	Produto das ações (meta)	Período 01	Período 02	Período 03	Período 04	Período 05	Período 06	Meio de Verificação
1. Promover a educação continuada quanto ao tema “conservação marinha”	1.1. Elaboração de materiais didáticos	2 apostilas; 1 livro	X	X					Relatório contendo descritivo e direcionamento para acesso aos materiais.
	1.2. Elaboração de aplicativos de Ciência Cidadã para monitoramento participativo de microplástico e fauna costeira*  *A ação correrá totalmente de forma virtual.	1 aplicativo reestruturado; 500 dados coletados	X						Relatório contendo descritivo e fotos

	1.3. Curso <i>on-line</i> de formação de professores	2 cursos de 25h; 40 professores			X	X			Relatório do curso de formação contendo: programação do curso e resultado do mecanismo de confirmação de presença; Direcionamento de acesso à Apostila do professor; Avaliação/Balanco da ação.
	1.4. Desafio <i>on-line</i> REBIMAR	1 desafio; ao menos 50% dos participantes do gênero feminino; 6 etapas.			X	X			Relatório contendo edital dos desafios, resumos descritivos e evidências fotográficas dos protótipos desenvolvidos.
	1.5. Ações educacionais em escolas*  *Em caso de persistência da Covid-19, os eventos ocorrerão de forma virtual	30 exposições; 2670 participantes				X	X	X	Relatório das ações contendo descritivo das atividades e fotos.

	<p>1.6. Ações educacionais com públicos corporativos*</p> <p>*Em caso de persistência da Covid-19, os eventos ocorrerão de forma virtual</p>	3 ações; 160 participantes				X	X		Relatório das ações contendo descritivo das atividades e fotos.
	<p>1.7. Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná e Encontro "SBPC"*</p> <p>*Em caso de persistência da Covid-19, os eventos ocorrerão de forma virtual</p>	2 eventos; 1500 visitantes			X	X			Relatório das ações contendo descritivo das atividades e fotos.
2. Identificar as áreas de recrutamento (locais de agregação reprodutiva, áreas de parto e berçário) de raias-viola ameaçadas de extinção no litoral do Paraná	<p>2.1. Monitoramento do desembarque da frota artesanal do município de Matinhos (maior ponto de desembarque de raias do estado)</p>	20 saídas de campo; análise de sangue de 60 indivíduos; entrevistas com 10 informantes-chave		X	X	X	X		Relatório técnico com dados de desembarque; registros fotográficos
	<p>2.2. Levantamento de dados pretéritos</p>	4 saídas de campo de captura experimentais com a embarcação do projeto; 8			X	X			Relatório técnico; registros fotográficos;

	de captura e acesso ao conhecimento tradicional da comunidade pesqueira da região	saídas de campo com os pescadores locais							mapa de ocorrência
3. Aprimorar o programa de soltura de raias-viola desembarcadas vivas pela frota artesanal, gerando subsídio para planos de recuperação no litoral do Paraná	3.1. Monitoramento em cativeiro de raias capturadas pela frota artesanal	120 diferentes raias da espécie <i>Z. brevirostris</i> monitoradas e devolvidas ao mar		X	X	X	X		Relatório técnico, registros fotográficos
	3.2. Soltura dos indivíduos capturados e desembarcados vivos	380 raias-viola devolvidas à natureza	X	X	X	X	X	X	Relatório técnico; registros fotográficos; manual de boas práticas de pesca
4. Monitorar a fauna recifal, espécies ameaçadas (mero) e conectividade entre os ambientes costeiros e marinhos	4.1. Monitoramento de larvas e juvenis de peixes (incluindo espécies ameaçadas) e de larvas de invertebrados com redes de plâncton, armadilhas luminosas e covos.	4 expedições de monitoramento	X	X			X	X	Relatório técnico parciais e final
	4.2. Saídas de campo para	6 expedições de monitoramento	X	X	X	X	X	X	Relatório técnico parciais e final,

	censos visuais e filmagens subaquáticos para o monitoramento da ictiofauna e fauna incrustante								como imagens subaquáticas
	4.3. Levantamento e monitoramento das áreas de agregação e alimentação do Mero por meio de mergulhos com Rebreather e BRUV	1 expedição de monitoramento no período do verão		X					Relatório técnico das expedições de coletas de dados por meio do BRUV, contendo fotografias;
5. Compreender os impactos à saúde de tartaruga-verde	5.1. Avaliar e monitorar áreas de uso por tartarugas-verde, delimitando zonas prioritárias para a conservação e de maior exposição a riscos em áreas de alimentação, incluindo testes de novos dispositivos de rastreamento.	; 5 campanhas de monitoramento com drone  Desenvolver/aprimorar/testar 05 unidades de rastreadores via rádio-telemetria e 05 unidades de transmissores via celular em 10 indivíduos, 05 por rastreador.		X	X	X	X	X	Relatório técnico com mapas delimitando zonas prioritárias à conservação (de maior risco) para tartarugas-verde, e informações dos testes de dispositivos de rastreo
	5.2. Avaliar alterações no tamanho da população e nos parâmetros de	5 campanhas de capturas intencionais e soltura; 60 indivíduos capturados intencionalmente, marcados,		X	X	X	X	X	Relatório técnico das campanhas amostrais com informações de abundância local

	saúde de tartarugas-verde que utilizam a área da Ilha das Cobras e entorno (área de alta incidência de impacto humano)	avaliados quanto a parâmetros de saúde e soltos							e parâmetros de saúde dos indivíduos monitorados
6. Conhecer a quantidade de mercúrio e chumbo presentes na carne das quatro principais espécies de tubarões e raias que são comercializadas no litoral paranaense	6.1. Quantificar mercúrio e chumbo presente na carne de <i>Sphyrna zygaena</i> e <i>S. lewini</i> , <i>Rhizoprionodon lalandii</i> e <i>Pseudobatos percellens</i> e avaliar se a concentração de metais excede a permitida para consumo humano	60 amostras de tecido muscular em todo o período proposto		X	X	X	X	X	Relatório contendo fotos dos materiais adquiridos para análises e resultados das análises; Submissão de artigo científico
7. Compreender a saúde dos manguezais	7.1. Avaliar a condição da biomassa das florestas de mangue e os estoques de carbono (blue carbono) nos manguezais da Grande Reserva da Mata Atlântica	32 saídas de campo (expedições); 40 cartogramas e 15 mapas temáticos; mapa temático sobre o carbono azul na área estudada	X	X	X	X	X	X	Relatórios técnicos contendo: dados de biomassa vegetal de mangue morto e vivo por espécie; Valores de salinidade nas diferentes áreas monitoradas; Descrição das atividades

									referente à obtenção e processamento das imagens de satélite e de drones; Mapas temáticos, cartogramas;
	7.2. Monitoramento da carcinofauna e dos invertebrados associados aos turfs de algas nas raízes aéreas dos mangues e avaliação da contaminação química por metais pesados no sedimento, árvores de mangue e nas populações do caranguejo uçá, <i>Ucides cordatus</i>	48 saídas de campo; 180 amostras de carcinofauna; 120 amostras de turf; 648 amostras de caranguejo uçá; 432 amostras de sedimento; 288 amostras de plantas.	X	X		X		X	Relatórios técnicos parciais com a descrição das atividades de coleta e processamento das amostras e relatório final.
8. Compreender a variação espaço-temporal da presença, quantidade e qualidade de microplásticos ao longo de um gradiente estuarino (terra-oceano), a fim de identificar a existência de riscos potenciais à conservação	8.1. Analisar a presença, quantidade e qualidade de microplásticos na superfície d'água, no sedimento bem como no trato gastrointestinal	6 saídas de campo; 252 amostras de água; 252 amostras de sedimentos e 60 amostras de aves	X	X	X	X	X	X	Relatório técnico quadrimestral contendo a caracterização de microplásticos encontrados nas amostras de água, de sedimento e do trato

das espécies-chave do REBIMAR	de aves ao longo do gradiente estuarino do CEP								gastrointestinal de aves marinhas
9. Compreensão da saúde ambiental da Grande Reserva da Mata Atlântica - GRMA	9.1. Análise integrada dos dados gerados no projeto para determinar o grau de conservação da região	Protocolo do documento técnico nos órgãos gestores da região da GRMA						X	Documento técnico com o grau de conservação dos ecossistemas da GRMA e diretrizes para a conservação da região
			Em relação aos períodos propostos vale ressaltar que em situações de condições meteorológicas adversas, as atividades envolvendo saídas de campo poderão ser postergadas para períodos subsequentes.						

### Seção 3 - AVALIAÇÃO DO PROJETO

Tabela 2. Informações para Avaliação do Projeto: Resultados Esperados, Indicadores e Período de Verificação de Andamento e de Avaliação de Resultados.

Resultados do Projeto <sup>1</sup>	Indicador de Resultados	Período (vale ressaltar que em situações de condições meteorológicas adversas, as atividades envolvendo saídas de campo poderão ser postergadas para períodos subsequentes)						ODS <sup>2</sup>
		01	02	03	04	05	06	
1. Promover a educação continuada quanto ao tema “conservação marinha”	1.1 Quantidade de estudantes que utilizam o material didático em sala de aula e avaliação das interações com os conteúdos.				X	X	X	ODS 4, ODS 5
	1.2 Elaboração e disponibilização de vídeos de <i>feedback</i> dos processos de coleta e análise dos dados realizado pelo aplicativo e pelas visitas dos cientistas às comunidades.			X	X	X	X	
	1.3. Identificação do desenvolvimento de novas práticas educacionais através da indução da participação em Feiras de Ciências nas instituições de ensino, Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná e Encontro “SBPC”.			X	X		X	
	1.4 Inclusão e avaliação da participação de meninas durante as etapas propostas durante o Desafio REBIMAR.			X	X	X		
	1.5 Número de Tecnologias Sociais desenvolvidas e/ou implementadas.			X			X	
2. Identificar as áreas de recrutamento (locais de agregação reprodutiva, áreas de	2.1. Aumento do conhecimento sobre o manejo de raias-viola com			X			X	ODS 14

parto e berçário) de raias-viola ameaçadas de extinção no litoral do Paraná	divulgação/disponibilização de manual de boas práticas".							
	2.2. Ampliação do conhecimento das áreas de recrutamento das raias.			X			X	
3. Aprimorar o programa de soltura de raias-viola desembarcadas vivas pela frota artesanal, gerando subsídio para planos de recuperação no litoral do Paraná	3.1. Número de raias soltas em períodos-chave do projeto.			X		X	X	ODS 14
4. Monitorar a fauna recifal, espécies ameaçadas (mero) e conectividade entre os ambientes costeiros e marinhos	4.1. Potencial conectividade entre os ambientes de manguezais e recifais.			X			X	ODS 14
	4.2. Variação populacional da fauna incrustante e dos peixes nos ambientes recifais monitorados.		X		X		X	
	4.3. Variação das agregações reprodutivas de mero nos ambientes recifais monitorados.			X				
5. Compreender os impactos à saúde de tartaruga-verde	5.1. Delimitação de zonas prioritárias para a conservação das tartarugas verdes e os principais vetores de impacto nas áreas de alimentação estabelecidos.		X		X		X	ODS 14
	5.2. Tamanho populacional e incidência de fibropapiloma determinados em tartarugas-verde avaliadas no entorno da Ilha das Cobras.				X		X	
	5.3. Ampliação dos métodos de rastreamento de área de uso pelas tartarugas-verde com desenvolvimento de proposta de baixo custo.		X		X		X	

6. Conhecer a quantidade de mercúrio e chumbo presentes na carne das cinco principais espécies de tubarões que são comercializadas no litoral paranaense	6.1. Ampliação do conhecimento sobre a concentração de mercúrio e chumbo, com a comparação entre as quatro espécies monitoradas.		X			X	ODS 14
7. Compreender a saúde dos manguezais	7.1. Ampliação das informações sobre densidade de mangue vivo e morto e comparação com dados pretéritos da mesma região ou de outros manguezais.	X			X		ODS13, ODS 14, ODS 15
	7.2. Ampliação do conhecimento sobre estoques de carbono na área amostrada e comparação com dados pretéritos (manguezal de Cananéia-SP).	X	X		X	X	
	7.3. Aumento de informações sobre a diversidade de animais de turfs de algas e de carcinofauna e dos níveis de contaminação dos bosques de manguezais e comparação entre as campanhas e manguezais com valores pretéritos disponíveis para a região.		X	X	X	X	
8. Compreender a variação espaço-temporal da presença, quantidade e qualidade de microplásticos ao longo de um gradiente estuarino (terra-oceano), a fim de identificar a existência de riscos potenciais à conservação das espécies-chave do REBIMAR	8.1 Determinação do nível de contaminação de microplásticos nos ecossistemas contemplados no projeto.			X		X	ODS 14
	8.2. Número de documentos técnicos-científicos com os resultados gerados ao longo do projeto.					X	
9. Compreensão da saúde ambiental da Grande Reserva da Mata Atlântica - GRMA	9.1. Disponibilização de informações inéditas para a gestão pública da GRMA.					X	ODS 4, ODS 5, ODS13, ODS 14, ODS 15

## DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A metodologia de avaliação consiste na elaboração de indicadores que demonstrem o alcance dos resultados na análise dos meios de verificação de cada ação proposta. Em alguns casos, foi possível estabelecer uma linha de base, como é o caso dos cursos aplicados (verificação da absorção do conteúdo ministrado antes e após a finalização do curso), bem como nas ações envolvendo o estudo das espécies e ambientes estudados, que consistiu na comparação dos resultados obtidos ao longo do projeto com dados pretéritos da literatura científica e dos relatórios das edições anteriores do REBIMAR.

### 1.1 Quantidade de estudantes que utilizam o material didático em sala de aula e avaliação das interações dos conteúdos.

Contempla a ação 1.1 de elaboração de materiais didáticos

Considera: Número e Participantes com melhoria de aprendizado; Número de Participantes com desenvolvimento socioemocional.

Por meio de realização de entrevistas para levantamento do uso dos materiais em sala de aula será feita a percepção sobre quais indicadores de alfabetização científica serão construídos pelos estudantes. Com isso se obtém o número e os participantes com a melhora na qualidade do aprendizado e os participantes com bom desenvolvimento socioemocional.

As apostilas do professor e do aluno têm um papel paradidático importante na efetivação do conhecimento adquirido pelos especialistas (cientistas) durante as suas pesquisas. Além disso, usaremos um novo material didático: o aplicativo de Ciência Cidadã. Assim, o uso desses materiais de acesso livre, gratuito e de qualidade contribui para a melhoria da qualidade do ensino nos espaços formais e não formais de ensino no litoral do Paraná. Muitos pesquisadores na área da educação têm se preocupado com questões ligadas às interações estabelecidas entre a sala de aula e as atividades extracurriculares, em particular no ensino das Ciências. Estas interações podem estar relacionadas, por exemplo, as ações executadas em materiais didáticos, ao envolvimento com o conteúdo em foco e a interações verbais entre alunos e entre alunos e professores. Pretende-se assim estudar as interações verbais, as falas, ocorridas nas atividades e, de maneira mais específica,

analisar como a argumentação é estabelecida em atividades científicas voltadas à formação do cidadão cientificamente alfabetizado, nas ações para a Ciência Cidadã (Citizen Science). Diversos estudos mostram a importância da fala para a construção do conhecimento (CARVALHO, 2004; DAWES, 2004; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2004; LEMKE, 2006; MONTEIRO; TEIXEIRA, 2004; RIVARD; STRAW, 2000), além disso esses trabalhos defendem que a construção dos conceitos e ideias científicas ocorrem melhor quando se dão por meio de proposições e investigações de um problema. Para se perceber o impacto dos materiais faz-se necessário a pesquisa com as crianças e os professores usuários. Essa pesquisa usará de metodologias de entrevistas, grupos focais ou de conversas com os sujeitos que leram ou usaram esses materiais. Muitos dos estudos ligados à argumentação em situações de ensino e aprendizagem em Ciências utilizam as ideias propostas por Toulmin (2006) como referencial analítico para se compreender a estrutura do argumento: “por argumentação entende-se a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz dos dados empíricos ou procedentes de outras fontes” (Jiménez-Aleixandre e Bustamante apud SASSERON; CARVALHO, 2014, p. 395). As conversas argumentativas envolvidas podem nos fornecer alguns indicadores de alfabetização científica. Por ser uma pesquisa que envolve materiais quantitativos e qualitativos o tempo para sua finalização é mais longo, sendo necessário capacitar estudantes de graduação de iniciação científica ou de pós-graduações para participarem das análises dos dados obtidos por meio da argumentação. Produto: Levantamento do uso dos materiais didáticos em salas de aula.

### **1.2 Elaboração e disponibilização de vídeos de feedback dos processos de coleta e análise dos dados**

Contempla a ação 1.2 de uso do aplicativo de Ciência Cidadã para monitoramento participativo de microplástico e fauna costeira e as visitas dos cientistas às escolas e às comunidades.

O aplicativo será usado pelos professores e estudantes envolvidos no projeto. O principal objetivo do aplicativo será a coleta de dados que serão enviados para o armazenamento em nuvem. Esses dados serão disponibilizados aos professores e estudantes envolvidos e poderão ser usados pelos participantes para que realizem investigações sobre as espécies e ecossistemas visitados. As visitas dos cientistas às escolas e às comunidades é um momento importante de divulgação científica e estímulo para as pessoas compreendam e se interessem mais pela ciência que está sendo realizada com as ações do projeto.

Considera: Número de Participantes com melhoria de aprendizado; Número de Participantes com bom desenvolvimento socioemocional; Número de Participantes com redução da evasão escolar; Número de Profissionais da educação e/ou assistência social com desenvolvimento de novas práticas educacionais; número de pessoas que participam das ações do projeto.

O retorno dos cientistas nas comunidades que realizaram as coletas dos dados através do aplicativo promove o engajamento político, científico e social dos sujeitos envolvidos. Desta forma, promove-se a Ciência Cidadã estimulando futuros cientistas ou sujeitos mais comprometidos com as questões políticas do seu entorno. Os feedbacks obtidos são qualitativos e subjetivos e dependerá de como a comunidade está envolvida e participativa desses momentos. Para isso podem ser gravados os eventos para se constituírem num acervo audiovisual disponível na Internet. Por outro lado, também podem ser desenvolvidas pesquisas sobre como essas comunidades abordam seus problemas e como a apropriação dos novos conhecimentos são usados para os seus benefícios, é um tipo de pesquisa-ação.

Produto: documentários em formato de vídeo dos feedbacks e visitas dos cientistas às comunidades. Uso do aplicativo pelos estudantes dos professores do curso de capacitação.

### **1.3. Identificação do desenvolvimento de novas práticas educacionais através da indução da participação em Feiras de Ciências nas instituições de ensino, Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná e Encontro “SBPC”**

Contempla a ação 1.3 Curso de professores, 1.5 Ações educacionais em escolas, 1.6 Ações educacionais com público corporativo e 1.7 Feira de elaboração do aplicativo de Ciência Cidadã para monitoramento participativo de microplástico e fauna costeira

Considera: Número de Participantes com melhoria de aprendizado; Número de Profissionais da educação e/ou assistência social com desenvolvimento de novas práticas

Levando em conta a capacitação dos professores através do curso on-line pretende-se que os cursistas estimulem e induzam os seus estudantes das escolas a participarem de Feiras Científicas, como a Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná, mas também em outras atividades de divulgação e popularização da ciência. Espera-se que a participação dos (as) estudantes seja alta em eventos que divulguem

os saberes apreendidos durante a atividade on-line. Acredita-se que o efeito dessas capacitações será sentido nas Feiras de Ciências das escolas e na Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná, além de outros eventos de divulgação científica que venham a ocorrer durante o projeto.

Produto: melhorias nos processos de ensino-aprendizagem aferidas através da participação dos estudantes nas Feiras nas escolas e nas Feiras de Ciências em outras instituições. Percebe-se essa melhoria no número de participações nos eventos de Feiras de Ciências nas escolas e Feiras Regionais de Ciências.

#### **1.4 Inclusão e avaliação da participação de meninas durante as etapas propostas durante o Desafio REBIMAR**

Contempla a ação 1.4 Desafio REBIMAR

Considera: Número de Participantes com desenvolvimento socioemocional; Número de Profissionais da educação e/ou assistência social com desenvolvimento de novas práticas

Promover a inclusão de mulheres nas ciências é um desafio global, a destinação de ao menos 50% das vagas para meninas e nossas atividades vinculadas ao projeto “A formação extracurricular através do uso da prototipagem eletrônica com a plataforma Arduino” mitigam esse problema. As ações do projeto junto com o REBIMAR promovem inúmeras aptidões nas crianças meninas e nas adolescentes envolvidas. Essas ações enquadram-se nas intelectuais/cognitivas como o raciocínio lógico-matemático e o reconhecimento de aspectos ocultos das tecnologias usadas no cotidiano. Assim, busca-se estimular mulheres para as carreiras das Ciências Exatas, Engenharias e Computação no Brasil. O número de meninas que participarão de eventos usando o Arduino e ideias das ações do REBIMAR será nosso indicador de avaliação.

Produto: Nº de mulheres envolvidas, vídeos produzidos durante o desafio REBIMAR.

#### **1.5 Número de Tecnologias Sociais desenvolvidas e/ou implementadas**

Através do uso das ideias da Ciência Cidadã e do uso do aplicativo estaremos trazendo aos professores e às comunidades envolvidas uma nova metodologia de coleta de dados e uma nova forma de apropriação dos conhecimentos científicos.

Produto: número de dados coletados pelo aplicativo.

### **2.1 Aumento do conhecimento sobre o manejo de raias-viola com divulgação/disponibilização de manual de boas práticas**

Considerando que nesta ação estão previstas atividades em conjunto com os pescadores, especificamente nas capturas experimentais, será elaborado um manual de boas práticas de manejo adequado das espécies de raias capturadas incidentalmente na atividade pesqueira. A avaliação do andamento da elaboração deste manual ocorrerá em dois momentos do projeto, no terceiro período, em que serão apresentados os resultados iniciais das capturas incidentais, com um esboço do manual e no último quadrimestre do projeto, em que será apresentada a versão final do manual. As práticas constantes no manual serão divulgadas nas ações de comunicação.

### **2.2 Ampliação do conhecimento das áreas de recrutamento das raias.**

Com base nos resultados gerados nos trimestres 1 ao 3, teremos resultados prévios referente à identificação das áreas de recrutamento, prioritárias na conservação das espécies. Esses resultados deverão constar no relatório referente ao 4º período. No último quadrimestre do projeto, será apresentado no relatório final um mapeamento georreferenciado com a localização dessas áreas.

### **3.1 Número de raias soltas em períodos-chave do projeto**

Para avaliar o progresso da soltura das raias provindas da pesca artesanal, metas de soltura serão estabelecidas para os períodos 3, 5 e 6. Do total de 500 raias soltas previstas no projeto, 40% (n = 200) terão sido devolvidas até o período 3, 80% (n = 400) até o período 5 e 100% (n = 500) ao fim do período. Assim, 3 relatórios de solturas com identificação individual das raias devolvidas serão entregues (períodos 3 e 5, e relatório final). Vale destacar que a soltura ocorrerá juntamente com os pescadores parceiros do projeto, os quais serão orientados sobre a importância de soltar os organismos vivos.

#### **4.1. Potencial conectividade entre os ambientes de manguezais e recifais**

Para avaliar o potencial de conectividade entre os ambientes estudados, serão identificadas as espécies de invertebrados e de peixes que ocorrem tanto nos manguezais quanto nos ambientes recifais da plataforma continental. Ao identificar essas espécies lançaremos mão da busca de referenciais de pesquisa que validem esta conectividade. No caso do Mero esta relação é bem estabelecida, mas aqui no Paraná ainda não foi possível precisar em quais regiões de mangue os meros estão recrutando. Trata-se de uma abordagem inicial de avaliação de conectividade, que permite avançar no campo do conhecimento da ecologia marinha. A avaliação do alcance dos resultados ocorrerá por meio da avaliação dos relatórios técnicos no terceiro e sexto período de execução.

#### **4.2. Variação populacional da fauna incrustante e dos peixes nos ambientes recifais monitorados**

Tendo como linha de base os resultados gerados nas edições anteriores do REBIMAR, a avaliação do alcance deste resultado esperado se dará para comparação do status populacionais das espécies da fauna incrustantes e de peixes nos ambientes recifais e artificiais. Parte-se do pressuposto de que a manutenção do status populacional do mero dessas espécies nos ambientes recifais da plataforma continental, é um indicador de boa qualidade ambiental dos ambientes. Essa avaliação ocorrerá no segundo, quarto e sexto quadrimestres.

#### **4.3. Variação das agregações reprodutivas de mero nos ambientes recifais monitorados.**

De forma análoga ao indicador anterior, os resultados das edições anteriores sobre as agregações reprodutivas do mero no período do verão serão comparados com os resultados que serão gerados na presente edição. Se houver a manutenção da quantidade de meros nas agregações reprodutivas ao longo do tempo, os meros estão se mantendo conservados na região. Essa avaliação ocorrerá após a execução da campanha de verão com o auxílio do BRUV, no terceiro período do projeto.

#### **5.1. Delimitação de zonas prioritárias para a conservação das tartarugas verdes e os principais vetores de impacto nas áreas de alimentação estabelecidos.**

Os resultados obtidos em fases anteriores (linha de base) serão comparados com os novos resultados a serem gerados nesta edição e literatura atual, para elaboração de mapa (resultado visual) temático de áreas de uso e de distribuição espacial de atividades de impacto antrópico com potencial de afetar a espécie e suas áreas de alimentação. As áreas entendidas como de maior uso serão classificadas como prioritárias para a espécie, assim como aqueles com maior uso pelas tartarugas e por atividades humanas serão classificadas como de maior risco/exposição à impactos. Estas áreas serão comparadas com aqueles já publicadas no artigo Fuentes et al., 2020, sendo este o principal produto da ação, mapas comparativos temporais e espaciais de uso e exposição a risco para tartaruga-verde na região litorânea do Paraná (ênfase na zona estuarina - CEP). Os dados de ingestão de resíduos serão comparados com estudos anteriores realizados para a região (Guebert-Bartholo et al., 2011; Gama et al., 2016), para avaliar a interação de longo prazo com resíduos e o uso deste parâmetro como indicador de degradação ambiental. A avaliação ocorrerá nos períodos 2, 4 e 6.

### **5.2. Tamanho populacional e incidência de fibropapiloma determinados em tartarugas-verde avaliadas no entorno da Ilha das Cobras.**

Os resultados obtidos em fases anteriores (linha de base) serão comparados com os novos resultados a serem gerados nesta edição (até o 6º período) e literatura atual, quanto a parâmetros demográficos e de saúde das tartarugas-verde, avaliando se há variação no tamanho da população, na sobrevivência, na incidência de fibropapilomatose e se há alterações em parâmetros hematológicos. A avaliação ocorrerá nos períodos 2, 4 e 6.

### **5.3. Ampliação dos métodos de rastreamento de área de uso pelas tartarugas-verde com desenvolvimento de proposta de baixo custo para os residentes no CEP.**

Considerando a experiência prévia, é essencial para o desenvolvimento da ciência e efetividade de monitoramentos de longo prazo que tenhamos mecanismos metodológicos mais baratos para rastreio das tartarugas, proposta a ser desenvolvida nesta edição. O indicador para esta ação é ter ferramentas de rastreamento testadas em campo e avaliadas quanto a sua aplicabilidade para monitoramento de tartarugas-verde em área de alimentação. A avaliação ocorrerá ao final do projeto, no período 6.

### **6.1. Ampliação do conhecimento sobre a concentração de mercúrio e chumbo, com a comparação entre as quatro espécies monitoradas.**

Esse indicador será aplicado nos períodos 3 e 6, onde se espera ter resultados relevantes acerca da concentração de chumbo e mercúrio nos músculos das três espécies de tubarões (*Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, e *Rhizoprionodon lalandii*) e de uma raia (*Pseudobatos percellens* - vendida como “cação”).

### **7.1. Ampliação das informações sobre densidade de mangue vivo e morto e comparação com dados pretéritos da mesma região ou de outros manguezais.**

Após coleta de dados in situ anual (no 1º e 4º quadrimestres), será realizado processamento e análise dos resultados parciais. A análise tem como base troncos da vegetação típica de mangue, uma vez que uma única árvore de mangue pode possuir diversos troncos. Dados de densidade relativa de troncos de mangue vivos e mortos indicarão o estado de conservação de cada floresta estudada. Os resultados serão comparados com dados existentes na literatura para a região. Estudos pretéritos (Cunha-Lignon e tal., 2015) realizados no litoral sul de São Paulo indicam que florestas de mangue em torno de 20% ou menos de troncos mortos apresentam bom estado de conservação. Por outro lado, nas florestas que possuem acima de 20% de troncos mortas estão em condições de impacto, de origem natural (afetados por raios ou ventos intensos) ou antrópica. Monitoramento com esse enfoque tem sido realizado nas florestas de mangue do litoral sul de São Paulo desde 2001 (Cananéia) e 2010 (Iguape), e no litoral norte do Paraná desde 2019.

### **7.2. Ampliação do conhecimento sobre estoques de carbono na área amostrada e comparação com dados pretéritos (manguezal de Cananéia-SP).**

Com base nos dados apresentados por Rovai et al. (2021) sobre o estoque de carbono em manguezais conservados de Cananéia referente aos anos de 2001, 2004, 2008 e 2010, será analisado o estoque de carbono de florestas de mangue a partir da coleta de dados in situ em parcelas permanentes no 1º e 4º quadrimestres (2021 e 2022). A análise dos estoques de carbono será feita nos quadrimestres 2º e 3º (para coleta realizada no 1º quadrimestre) e 5º e 6º (para coleta realizada no 4º quadrimestre). Comparação final será efetuada no 6º

quadrimestre. A literatura para outras florestas de mangue no Brasil e no mundo indicam, que em condições de impacto natural e/ou antrópico, apresentam reduzido sequestro e estoque de carbono.

### **7.3. Aumento de informações sobre a diversidade de animais de turfs de algas e de carcinofauna e dos níveis de contaminação dos bosques de manguezais e comparação entre as campanhas e manguezais com valores pretéritos disponíveis para a região.**

A densidade populacional e composição de tamanhos dos caranguejos uçás obtidas nos quadrimestres 1, 2, 4 e 5, pela contagem e aferição da largura das tocas, serão utilizadas como uma ferramenta para a avaliação do potencial extrativo imediato e futuros dos caranguejos. Uma vez que os caranguejos se desenvolvem melhor em manguezais conservados, a comparação dessas variáveis entre os manguezais estudados será um bom indicador de qualidade ambiental e deve refletir o seu grau de conservação.

A quantificação e identificação dos organismos da carcinofauna e dos turfs de algas, obtidas no período 2, fornecerá a composição e diversidade da carcinofauna de manguezais e dos invertebrados nos turfs de algas entre as áreas estudadas e ao serem correlacionadas com outros parâmetros, contribuirão para a avaliação da saúde dos manguezais estudados.

A comparação das concentrações de íons metálicos dos sedimentos, plantas dos manguezais e caranguejos dos quadrimestres 1 e 2, com resultados prévios disponíveis, com outros manguezais e com os limites vigentes da legislação, fornecerão uma análise espacial do grau de contaminação dos manguezais avaliados e da dinâmica da bioacumulação na região.

### **8.1 Determinação do nível de contaminação de microplásticos nos ecossistemas contemplados no projeto.**

Serão apresentados os resultados prévios do nível de contaminação do microplástico nos ecossistemas contemplados no projeto no período 4 e os resultados referentes as ações de todo o período do REBIMAR, no relatório final, previsto para ser entregue no período 8.

### **8.2. Número de documentos técnicos-científicos com os resultados gerados ao longo do projeto.**

Ao final do projeto (período 8) pretende-se elaborar um manuscrito para ser submetido em um periódico científico, contemplando todos os resultados obtidos no projeto, com sugestões para a conservação de espécies associadas, em relação aos riscos impostos pela presença de microplásticos na região.

#### **9.1. Disponibilização de informações inéditas para a gestão pública da GRMA**

A presença do documento técnico e evidências da realização do workshop de integração dos dados serão utilizados como indicadores de alcance do resultado pretendido, bem como a presença do protocolo nos órgãos gestores da região.

## Seção 4 - INSUMOS E MÉTODOS

Tabela 3. Insumos necessários para cada resultado esperado.

Resultados Esperados	Recursos Humanos	Consumíveis	Equipamentos	Comunicação
1. Promover a educação continuada quanto ao tema “conservação marinha”	Equipe de educação ambiental (1 coordenador, 2 técnicos e 3 estagiários) e comunicação (1 coordenador)	Reforma do trailer, narração audiolivro, combustível, alimentação hospedagem, pedágios, travessias de balsa, estacionamento, material de escritório, EPIs, materiais de consumo listados em 1.5.10.	Camionete, trailer, totem, tablet, monitores, TV, caixa de som, refletores, suportes	Vídeos espécies marinhas, site, banner, camiseta equipe, jaquetas, máscaras, vinheta, adesivos, QRCode, vídeo-aulas, apostilas, livros, aplicativo com integração com dados na nuvem, animação, ilustração de personagens, chapéu, camiseta polo, estúdio de gravação, canudos brindes, copos brindes, eco-canetas, tradutor de libras.
2. Identificar as áreas de recrutamento (locais de agregação reprodutiva, áreas de parto e berçário) de raias-viola ameaçadas de extinção no litoral do Paraná	Equipe elasmobrânquios (1 coordenadora e 1 técnica)	Combustível, alimentação, travessias, estacionamento, material de escritório, EPIs, materiais de consumo listados em 1.5.8.	Embarcação REBIMAR I	Registros fotográficos e em vídeos, camiseta equipe, chapéu, evento Espanha 2022 e encontro soc. Bra. Estudos Elasmobrânquios
3. Aprimorar o programa de soltura de raias-viola desembarcadas vivas pela frota artesanal, gerando subsídio para planos de recuperação no litoral do Paraná	Equipe elasmobrânquios (1 coordenadora e 1 técnica)	Combustível, alimentação, travessias, estacionamento, material de escritório, EPIs, materiais de consumo listados em 1.5.8.	Piscina mil litros, filtro cânister, bomba compressor, aplicador de brinco	Registros fotográficos e em vídeos, camiseta equipe, chapéu.
4. Monitorar a fauna recifal, espécies ameaçadas (Mero) e conectividade entre os ambientes costeiros e marinhos	Coordenador geral e coordenador de logística	Combustível, alimentação, EPIs, treinamento BRUV, material de escritório, materiais de consumo listados em 1.5.9.	Embarcação REBIMAR I e REBIMAR II, equipamentos de mergulho	Registros fotográficos e em vídeos, roupa de neoprene, capuz, camisetas de mergulho, camiseta equipe
5. Compreender os impactos à saúde de tartaruga-verde	Equipe tartaruga (1 coordenador voluntário e 1 técnico)	Combustível, alimentação, EPIs, material de escritório, hemograma, análise de lixo tartarugas, materiais de consumo listados em 1.5.4	Embarcação REBIMAR I e REBIMAR II, transmissores VHF, antena e receptor, protótipos de transmissores de celular e rádio, balança digital	Registros fotográficos e em vídeos, Camisetas de mergulho, camiseta de equipe, chapéu
6. Conhecer a quantidade de mercúrio e chumbo presentes	1 Coordenador contaminantes em tubarões	Combustível, alimentação, estacionamento, correios,		Registros fotográficos, camiseta de equipe

na carne das cinco principais espécies de tubarões que são comercializadas no litoral paranaense		análise de amostras de tubarões, materiais de consumo listados em 1.5.6		
7. Compreender a saúde dos manguezais	Equipe manguezais (1 coordenadora de ictioplâncton, 1 coordenadora de caranguejo uça, 1 coordenadora de flora manguezal, 1 coordenadora de blue carbono (voluntária), 1 técnico banco de dados, 1 técnico em análises geoespaciais)	Combustível, alimentação, pedágio, travessia de balsa, estacionamento, EPI's aluguel de carro, piloto de embarcação, materiais de consumo listados em 1.5.3 e 1.5.7, análise química de sedimentos, análise química de mangues 2X, consultoria processamento de imagens	Embarcação REBIMAR I e REBIMAR II, computador desktop, baterias de drone, paquímetro	Registros fotográficos e vídeos, camiseta de equipe
8. Compreender a variação espaço-temporal da presença, quantidade e qualidade de microplásticos ao longo de um gradiente estuarino (terra-oceano), a fim de identificar a existência de riscos potenciais à conservação das espécies-chave do REBIMAR	1 coordenador voluntário e 1 estagiário	Combustível, alimentação, EPI's, coleta de microplástico, materiais de consumo listados em 1.5.5	Embarcação REBIMAR I e REBIMAR II	Registros fotográficos e vídeos, camiseta de equipe
9. Compreensão da saúde ambiental da Grande Reserva da Mata Atlântica - GRMA	Toda equipe do projeto			

Seguem abaixo as descrições detalhadas das metodologias de cada ação proposta. Importante frisar que pode haver solicitação pela Petrobras para envio de informações específicas sobre o projeto e suas pesquisas (informação sob demanda). A equipe se coloca inteiramente à disposição no envio de quaisquer informações solicitadas.

### **Ação 1.1. Elaboração de materiais didáticos**

O desenvolvimento de materiais pedagógicos do REBIMAR IV consiste na reedição das duas apostilas desenvolvidas na edição III, 1. Apostila do Aluno destinada aos estudantes do ensino fundamental II e ensino médio 2. Apostila do Professor destinada aos professores de ensino

fundamental e médio. E a elaboração de 3. Livro infantil destinado às crianças dos centros municipais de ensino e ensino fundamental I. Vale ressaltar que todo processo de elaboração dos materiais ocorrerá de forma virtual.

Os materiais didáticos são idealizados em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU), que estabelecem objetivos e metas nas esferas ambiental, social, econômica e institucional para a promoção do desenvolvimento sustentável. O ODS 10 prevê a redução das desigualdades e em sua meta 10.2 estipula até 2030 para empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra. Com o fim de cumprir com a demanda apontada, os três materiais didáticos serão disponibilizados com o recurso de audiodescrição que tem a finalidade de ampliar o acesso aos materiais, permitindo que pessoas com deficiência visual compreendam os conteúdos.

Em um primeiro momento os materiais serão elaborados e disponibilizados no formato digital.

1.Reedição da Apostila do Aluno: Desenvolvimento de material pedagógico que possa auxiliar alunos da rede pública de ensino bem como outros participantes na mesma faixa etária em atividades de ensino de conteúdos relacionados à biodiversidade marinha. Este material terá como base a produção didática “O mar e nós: Mergulhando na biodiversidade do litoral paranaense”. Este material deve estar pautado e organizado de maneira a apresentar informações sobre bioma marinho e as espécies que vivem nestes ecossistemas. Debater a problemática da utilização humana nestes ambientes e oferecer formas de manejo para sua conservação. Permitir sua utilização nas práticas de educação ambiental marinha, tal como em ações de sensibilização no litoral paranaense e demais áreas de abrangência do Programa REBIMAR.

2.Reedição da Apostila do professor: Desenvolvimento de material pedagógico de conteúdos marinhos específicos, transdisciplinares que possam auxiliar professores da rede pública de ensino e profissionais da área da educação em atividades de ensino e atividades de sensibilização em diversos momentos e níveis de atuação do programa. Este material terá como base a apostila do professor sob o título: “Nós e o Mar. A diversidade do litoral paranaense na sala de aula”. Deverá ser reestruturado e atualizado com conteúdos teóricos e sugestões

práticas de conservação, preservação e sensibilização sobre o mar para a utilização nas disciplinas de história, geografia, biologia, física, química, geologia, matemática e língua portuguesa. Cabe-se destacar que este material deve servir de apoio para a realização do “Curso de Formação de Professores em Educação Ambiental Marinha” que será executado como demanda do projeto.

### 3. Livro infantil

A atenção e cuidado com o meio ambiente é cada vez mais atual e envolve toda a sociedade. A razão para isso pode ser explicada de forma simples, nossa necessidade de sobrevivência. Possibilitar que estes conceitos sejam abordados ao público infantil tem sido outro instrumento fundamental de sensibilização para as questões ambientais. Quanto mais cedo os conteúdos forem abordados com crianças, maiores serão as chances de despertar a consciência e interesse pela conservação dos ecossistemas. Baseado neste contexto, o programa REBIMAR apresentará uma nova atividade a ser desenvolvida pela equipe técnica de educação ambiental bem como um novo público específico para estas ações, o público infantil. Com base no modelo de coletânea intitulado “Oceanic collection” idealizado pela Instituição Smithsonian, que é uma instituição educacional e de pesquisa fundada e coordenada pelo governo dos Estados Unidos.

O Smithsonian utiliza personagens de animais marinhos para contação de história, por meio da utilização de livros educacionais ilustrados (<https://www.thriftbooks.com/series/smithsonians-oceanic-collection/114745/>). A equipe desenvolverá um livro infantil de contação de histórias, utilizando as espécies chave como forma de apresentar de forma lúdica e interativa a importância de conservar o meio ambiente marinho. Para estas ações propõem-se trabalhar com crianças nos anos iniciais da educação básica, nos centros de educação infantil.

#### **Ação 1.2. Elaboração de aplicativos de Ciência Cidadã para monitoramento participativo de microplástico e fauna costeira.**

Esta etapa contempla a estruturação de um aplicativo que permita aos usuários contribuir na coleta de dados, promovendo o compartilhamento do conhecimento por meio da integração de atores sociais no processo de monitoramento. A utilização de aplicativos nesse processo faz parte do conceito de Ciência Cidadã (Citizen Science), que tem como objetivo integrar os cidadãos em projetos científicos, através da coleta de dados voluntária, como instrumento de mobilização social. Permite que o cidadão contribua com a coleta

de dados relacionados ao monitoramento de microplástico e fauna costeira, através de sistema georreferenciado, por meio digital, incluindo informações descritivas e fotos. Pretende-se reestruturar o aplicativo “SIG REBIMAR” criado durante a edição passada do programa. A reestruturação consiste em uma mudança que permita uma maior interação dos usuários, com design intuitivo e mais funcional onde os dados coletados sejam disponibilizados para outros usuários para que possam fazer o download desses dados coletados. Vale enfatizar que esta ação ocorrerá de forma virtual. Apesar de haver um custo para a elaboração do aplicativo para dispositivos celulares, acredita-se que o retorno acontecerá durante mais tempo que apenas o tempo de vida do projeto pois os professores e estudantes envolvidos serão estimulados a darem continuidade as coletas de dados. Os professores poderão aplicar a mesma metodologia de coleta de dados com outras turmas que virão a lecionar e os estudantes poderão contribuir, mesmo após a sua saída da escola, com o envio de dados à nuvem de armazenamento dos dados coletados.

O aspecto central dessa metodologia é a pluralidade de atores sociais, vivenciando diferentes dinâmicas de experimentação que contribuem para um aprendizado coletivo, com ênfase na contextualização e inovação. Essas são orientadas para “maior participação, intervenção e empoderamento de cidadãos não só nas formas de produção e uso, mas nos próprios rumos da pesquisa” por meio “do desenvolvimento de ferramentas abertas e descentralizadas em favor da democratização e apropriação cidadã da ciência e da tecnologia em favor da inovação social” (ALBAGLI; MACIEL; ABDO, 2015, p. 15).

A utilização de aplicativos seguindo a metodologia de *citizen science* possui um caráter inovador, por ser um mecanismo que permite a aproximação do cidadão com a metodologia científica, estimulando o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa de forma autônoma. Destaca-se a potencialidade de uso diante do cenário de isolamento social que ocasionou a intensificação do uso da internet e o consequente aumento nas interações por meio de plataformas digitais.

Parte essencial do processo de coleta de dados é a atuação conjunta com os professores da rede pública de ensino, propondo que a utilização do aplicativo ocorra de forma integrada com outras ações do componente de educação ambiental, bem como com o auxílio das demais

equipes que compõem o REBIMAR: 1) “Curso on-line de Formação de professores” o curso apresentará como um dos instrumentos metodológicos a utilização do aplicativo como parte da dinâmica de ensino em sala de aula. Os professores e estudantes coletarão os dados nos meses posteriores ao curso e os dados serão utilizados para as investigações em sala de aula com os professores. 2) Os dados também serão disponibilizados à equipe do REBIMAR, com a finalidade de análise e elaboração de uma devolutiva aos estudantes e professores. 3) Os dados serão poderão ser apresentados pelos estudantes e professores durante a “Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná” e outros eventos educativos durante o ano da capacitação dos docentes, compartilhando o processo metodológico e relatando as experiências. Pretende-se também integrar ao processo de coleta de dados as comunidades pesqueiras do litoral paranaense, atuando continuamente com a colônia de pesca do município de Matinhos e com os pescadores da comunidade pesqueira de Caieiras, localizada no município de Guaratuba. Considerando a pertinência da integração da comunidade pesqueira local aos processos científicos e também a familiaridade com o ambiente marinho. Busca-se fomentar a participação dos pescadores que compõem as colônias de pesca, bem como, suas famílias. Sendo assim, as dinâmicas contemplam o objetivo que os usuários do aplicativo sejam cientistas cidadãos, participando desde a etapa do desenvolvimento de uma questão científica, passando pela escolha da abordagem que vai utilizar, a coleta e análise dos dados, culminando na discussão e comunicação dos resultados.

Alinhada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a Ciência Cidadã dialoga com os pressupostos da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). E as ações na presente proposta buscam fomentar as competências-chave para a sustentabilidade, conforme a EDS: (i) Competência de pensamento sistêmico; (ii) Competência antecipatória; (iii) Competência normativa; (iv) Competência estratégica; (v) Competência de colaboração; (vi) Competência de pensamento crítico; (vii) Competência de autoconhecimento; (viii) Competência de resolução integrada de problemas (ONU, Educação para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, 2017, p. 10). Este projeto considera os envolvidos no processo metodológico como co-produtores de conhecimentos científicos, ressignificando conceitos e práticas, exercitando outras formas de apropriação dos seus territórios, atribuindo diferentes usos de significados. Além disso, visa contribuir com a inovação cidadã, estimulando a metodologia de ensino “mão na massa” (*hands on*), incitando o aprendizado conjunto, por meio de infraestrutura compartilhada e com uso de *software* livre, em uma rede auto-organizada com gestão participativa, fomentando

intensa pesquisa científica por meio da interação entre especialistas e não especialistas. Assim, estratégias de divulgação do projeto, integração dos diferentes atores envolvidos e avaliação dos resultados são instrumentos essenciais de aprimoramento do programa.

### **Ação 1.3. Curso *on-line* de formação de professores**

Desenvolvimento da 4ª edição do “Curso de Formação de Professores em Educação Ambiental Marinha” do Programa REBIMAR com intuito de fomentar ao público-alvo, professores da rede pública de ensino, assuntos pertinentes à temática “Educação Ambiental Marinha”. Será desenvolvido no formato *on-line*, através de uma parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR), que disponibilizará a plataforma UFPR Aberta para a realização do curso, além de outras parcerias a serem firmadas com instituições como, as secretarias estadual e municipal de educação.

O curso será estruturado metodologicamente em módulos específicos e/ou temáticas transdisciplinares que dialoguem com as práticas educativas e contextuais do litoral paranaense em diversos momentos ou níveis de atuação. Os módulos poderão ser ministrados por técnicos do Programa REBIMAR bem como profissionais especialistas renomados na área de atuação das temáticas. O curso ocorrerá no formato assíncrono, as aulas que constituem os módulos serão gravadas e o acesso será disponibilizado por um período pré-definido. Parte da dinâmica proposta inclui a utilização do aplicativo de Ciência Cidadã, permitindo que os professores utilizem o aplicativo como instrumento em sala de aula.

Constituirão como ferramentas de apoio aos educadores a Apostila dos Professores e o aplicativo. A Apostila dos Professores que deverá ser será confeccionada pela equipe de educação ambiental com novos conteúdos. Também será ensinado como mexer com o aplicativo para as coletas de dados e serão apresentados exemplos de uso dos dados em sala de aula usando a metodologia da Ciência Cidadã. Serão ofertadas 80 vagas para professores de ensino fundamental e médio da rede pública, com carga horária de 25 horas-aula e certificação emitida pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Após a realização do curso, os professores desenvolverão um plano de ação para a inserção da EA marinha nas suas práticas pedagógicas, direcionado às especificidades e possibilidades das escolas da região e da comunidade local. Bem

como também participarão do processo de coleta e análise de dados do pelo aplicativo de ciência cidadã. As ações serão monitoradas pela equipe técnica de Educação Ambiental da MarBrasil que fornecerá apoio on-line aos professores por meio digital.

Os professores após o curso contarão com a participação da equipe do REBIMAR para auxiliar na coleta dos dados pelo aplicativo através das ações de campo desenvolvidas em: 2.1. Monitoramento do desembarque da frota artesanal do município de Matinhos (maior ponto de desembarque de raias do estado); 2.2. Levantamento de dados pretéritos de captura e acesso ao conhecimento tradicional da comunidade pesqueira da região; 3.1. Monitoramento em cativeiro de raias capturadas pela frota artesanal; 3.2. Soltura dos indivíduos capturados e desembarcados vivos; e 3.1. Monitoramento em cativeiro de raias capturadas pela frota artesanal. Essas ações não apresentarão riscos aos envolvidos, principalmente às crianças, pois ocorrerá em lugar aberto, com riscos mínimos de contágio da COVID-19 e com a execução de todos protocolos de segurança.

#### **Ação 1.4. Desafio *on-line* REBIMAR**

Utiliza como modelo os desafios já existentes como evento internacional promovido pela empresa 3M, o “3M Young Scientist Challenge” que propõe a estudantes a realização de vídeos descrevendo uma solução única para um problema e ao final premia os trabalhados que mais destacaram-se (<https://www.youngscientistlab.com/challenge>). E também o “Torneio Virtual de Ciência” promovido pelo Museu da Ciência, que realiza este evento desde 2016 no estado de Pernambuco, envolvendo de forma direta uma média de sete mil estudantes (<http://www.espacociencia.pe.gov.br/?atividade=torneio-virtual-de-ciencias>). O Desafio REBIMAR consiste em uma competição on-line que visa estimular o interesse pela ciência, criticidade, criatividade e a integração dos estudantes, professores e demais componentes da comunidade escolar. Escolas e demais instituições de ensino inscrevem-se no desafio, e através de uma plataforma virtual integrada ao site do Programa REBIMAR obtêm acesso aos editais com os desafios a serem cumpridos, lançados mensalmente durante o período de um ano. Como parte do movimento de inserção de meninas na ciência, o desafio foi projetado para agir em consonância com o objetivo 5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Organizações das Nações Unidas (ONU). O ODS 5 prevê “Alcançar a igualdade de gênero

e empoderar todas as mulheres e meninas” compreendendo o envolvimento de meninas e mulheres como parte indissociável para o desenvolvimento sustentável. De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco) atualmente, menos de 30% dos pesquisadores em todo o mundo são mulheres. O regulamento do “Desafio on-line REBIMAR” reservará ao menos 50% das inscrições às meninas, com a finalidade de assegurar a participação das meninas na idealização e execução dos desafios propostos. O “Desafio on-line REBIMAR” atuará em parceria com o projeto “A formação extracurricular através do uso da prototipagem eletrônica com a plataforma Arduino”, desenvolvido através de fomento ganho no edital CNPq/MCTIC Nº 31/2018 - “Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação” e que tem como objetivo desenvolver e estimular nas meninas da Educação Básica envolvidas no projeto o interesse pelas atividades lúdicas e científicas “mãos na massa” (*hands-on*) propiciadas pela prototipagem com Arduino que integram dinâmicas da Ciência, da Arte e da Cultura para que busquem atuar em carreiras das Ciências Exatas, Engenharias e Computação no Brasil. Caso não seja atingido os 50 % de participação de meninas o regulamento do evento descreverá as ações a serem realizadas, com a possibilidade de serem aceitos percentuais de meninas menores do que esse.

Os desafios serão relacionados ao ambiente marinho e sua conservação, de forma multidisciplinar, integrando as seguintes áreas de conhecimento: biologia, química, física, matemática e oceanografia. Cada equipe será representada por até cinco estudantes e um professor orientador. As equipes deverão cumprir os desafios propostos e apresentá-los através de vídeos enviados à plataforma a ser disponibilizada. Os vídeos deverão seguir parâmetros como: A reflexão sobre o tema; condução do experimento e conclusões. Serão avaliados por uma comissão técnica, seguindo critérios que incluem domínio do conteúdo, criatividade, inovação, resultados do experimento. Cada desafio receberá uma pontuação de até dois pontos que poderão ser acrescidos através de compartilhamentos que mencionem as *hashtags* do Programa REBIMAR e da PETROBRAS. Espera-se que ao final do processo os estudantes obtenham maior compreensão sobre a conservação dos ambientes marinhos e costeiros bem como a importância destes ecossistemas.

#### **Ação 1.5. Ações educacionais em escolas**

Durante a terceira edição do Programa REBIMAR a atuação em escolas teve destaque, atendendo crianças de centros municipais de ensino (idades de um a 5 anos), ensino fundamental I e II (idades entre 6 a 14 anos) e ensino médio (idades entre 15 a 17 anos). As escolas são espaços privilegiados para estabelecer conexões que possibilitam criar condições e alternativas que proporcionam aos alunos concepções e posturas de bons cidadãos, conscientes de suas responsabilidades sociais e também que se vejam como parte do meio ambiente.

A dinâmica das ações consiste em uma estrutura expositiva, com a finalidade de proporcionar de forma lúdica, imaginária e sensorial uma imersão no ambiente marinho, contendo materiais interativos sobre os ambientes costeiros e marinhos do Brasil, sua biodiversidade, aspectos regionais, espécies-chave e fauna e flora ameaçados.

A exposição é configurada por um trailer. Na sua parte externa será adaptada com um toldo que abrigará instrumentos de áudio e vídeo, com a finalidade de criar um ambiente com livre circulação de ar e que permita o diálogo e contextualização. A parte interna é organizada por um circuito expositivo composto por óculos de realidade virtual aumentada para a apresentação de vídeos subaquáticos nos ambientes de recifes artificiais do Programa REBIMAR e Parque Nacional Marinho Ilha dos Currais, amostras biológicas de biodiversidade marinha, microscópios portáteis para observação de microrganismos marinhos, televisores com vídeos educacionais, plotagens e banners com conteúdos educacionais e tablet com acesso aos dados coletados pelo aplicativo de ciência cidadã.

A área de atuação em ações em escolas é composta pelos sete municípios do litoral paranaense: Guaratuba, Matinhos, Pontal do Paraná, Paranaguá, Morretes, Antonina e Guaraqueçaba, bem como, Curitiba e região metropolitana. Diante da continuidade do cenário pandêmico, vale salientar o compromisso em contribuir com os esforços de prevenção do avanço do Coronavírus. Dessa forma, as ações poderão ocorrer de forma virtual, através de transmissões ao vivo (lives ou palestras virtuais). Nesse sentido, as instituições de ensino agendam a atividade, e os estudantes terão acesso a uma visita virtual ao circuito expositivo e interativo. A apresentação da exposição será executada pela equipe de educação ambiental, seguindo todas as orientações de prevenção, com distanciamento, uso de máscara e álcool em gel. A dinâmica que envolve desde estudantes em fase de alfabetização até estudantes de ensino médio ocorrerá em parceria com as instituições

de ensino, nossos materiais didáticos serão disponibilizados para que possam ser utilizados nas atividades de ensino remoto propostas pelas instituições.

#### **Ação 1.6. Ações educacionais com públicos corporativos**

Serão desenvolvidas e ofertadas atividades de conscientização sobre compatibilização das atividades produtivas com a conservação marinha para empresas que tenham em suas atividades produtivas relação com os diversos ambientes marinhos ou se encontrem em áreas dentro da área de atuação do programa.

As ações serão desenvolvidas nos municípios de serão desenvolvidas ações educacionais durante eventos como SIPAT - Semana Interna de Prevenção a Acidentes de Trabalho, Semanas de Meio Ambiente e outros. Apresentando a atuação do Programa REBIMAR, e promovendo atividades de sensibilização ambiental. Serão oferecidas e negociadas com as áreas de sustentabilidade, comunicação e/ou Segurança, Meio Ambiente e Saúde de subsidiárias da Petrobras, conforme interesse e viabilidade de cada unidade.

Em caso de continuidade das orientações de prevenção ao coronavírus, as ações poderão ocorrer no formato virtual através de transmissões ao vivo (*lives ou palestras virtuais*). Os visitantes terão acesso ao circuito expositivo virtual e interativo. A apresentação da exposição será executada pela equipe de educação ambiental, seguindo todas as orientações de prevenção, com distanciamento, uso de máscara e álcool em gel.

#### **Ação 1.7. Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná e Encontro “SBPC”**

A Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná é realizada anualmente pelo Laboratório Móvel de Educação Científica da UFPR Litoral desde o ano de 2010. Tem como objetivo promover a busca pelo conhecimento e a integração entre os vários níveis de ensino, em particular mobilizando o interesse para as áreas das Ciências e a sua divulgação, incentivando a criatividade, a reflexão e a criticidade em estudantes

da Educação Básica através do desenvolvimento de projetos nas diferentes áreas da Ciência, a fim de aproximar e de desmitificar a Ciência na região litorânea. A Feira recebe em média 80 projetos de estudantes do Ensino Fundamental II (6° ao 9° ano), Ensino Médio (1° ao 3° anos) e Educação de Jovens e Adultos (EJA). O evento é realizado no município de Matinhos e atrai um público estimado de 3 mil participantes de seis municípios do litoral paranaense: Guaratuba, Matinhos, Pontal do Paraná, Paranaguá, Morretes e Antonina. Em 2021 a X Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná está confirmada e acontecerá em outubro desse ano, para 2021 a data da Feira ainda será negociada com o Núcleo Regional de Educação da Secretaria do Estado da Educação (SEED-PR). Caso a Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná não aconteça, como foi o caso de 2019 devido a pandemia da COVID-19, os estudantes poderão participar da FECITEC (<http://www.fecitec.ufpr.br/>), parceira Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná, que é também uma Feira de Ciências similar que ocorre coordenada pela UFPR em Palotina - PR.

A “Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC” é considerado o maior evento científico da América Latina que atrai anualmente durante a semana em que ocorre o evento um público estimado de 30.000 visitantes de todo o país, dentre estudantes, professores, cientistas, artistas, políticos e empresários.

Ambos os eventos poderão ocorrer no formato virtual diante da continuidade da pandemia do coronavírus. Dessa forma, as ações poderão ocorrer através de transmissões ao vivo (*lives ou palestras virtuais*). O visitante terá acesso a uma visita virtual ao circuito expositivo e interativo. A apresentação da exposição será executada pela equipe de educação ambiental, seguindo todas as orientações de prevenção, com distanciamento, uso de máscara e álcool em gel.

#### **Ação 2.1. Monitoramento do desembarque da frota artesanal do município de Matinhos (maior ponto de desembarque de raias do estado)**

Visto que a principal ameaça para a conservação das raias-viola no litoral do Paraná é a captura incidental pelas frotas artesanais, é imperativo que o impacto quantitativo destas capturas seja determinado, sendo necessário acompanhar o desembarque da pesca comercial

na região. Para a execução desta ação serão realizadas saídas de campo quinzenais do período 1 ao período 5 (totalizando 20 saídas), de forma a acompanhar o desembarque da frota artesanal do Município de Matinhos, litoral do Paraná. Dados de volume de desembarque, sazonalidade das capturas, pontos de captura e petrecho de pesca utilizados serão coletados. Ainda, a biometria dos animais (comprimento total, largura do disco e peso) será tomada, bem como o sexo, estágio de vida e no caso das fêmeas em período reprodutivo, prenhez (ausência ou presença; evidência de aborto; número de filhotes; estágio de desenvolvimento dos filhotes). Em cada período serão executadas oito saídas de campo para a coleta de 12 raias, quatro de cada espécie para a avaliação da saúde desses organismos, que consiste na avaliação dos seguintes parâmetros: ultrassonografia para acessar a condição dos órgãos internos, atividade de enzimas hepáticas e renais (fosfatase alcalina, GGT, AST e creatinina) no soro, e concentração de marcadores de estresse (lactato e fósforo) e marcadores energéticos (glicose, triglicerídeos e colesterol total) também no soro. Ao longo de todo o projeto serão coletadas amostras de sangue de 60 indivíduos, sendo 20 de cada espécie. Todos os campos feitos durante a pandemia seguirão protocolos rígidos de segurança, com uso de máscara, *face shield*, e álcool gel. Adicionalmente, os dados serão coletados em espaço aberto do Mercado de Peixe, respeitando o distanciamento de 2m entre os pesquisadores e pescadores. Em caso de grande movimentação no mercado no dia da coleta, o campo será remarcado para um horário ou dia de menor aglomeração.

A escolha desta comunidade pesqueira se deu pela sua representatividade nas capturas de raias, sendo o ponto de maior volume de desembarque de raias e tubarões do estado. Através de relação profissional e pessoal previamente estabelecida com a comunidade, nossa equipe terá acesso aos desembarques de três espécies-chave e ameaçadas de extinção que serão estudadas na fase IV: *Zapteryx brevirostris* (Em Perigo - IUCN; Vulnerável - ICMBio); *Pseudobatos horkelli* (Criticamente Ameaçada - IUCN e ICMBio) e *Pseudobatos percellens* (Em Perigo - IUCN; Quase Ameaçada - ICMBio). Entrevistas com membros-chave da comunidade (10 pescadores, uma entrevista cada) para acessar dados históricos de captura, locais de ocorrência (pretéritos e atuais), e importância socioeconômica da pesca de raias-viola. Todos estes dados trarão subsídio para a criação do plano de recuperação a ser entregue aos gestores, como previsto na portaria n. 73 (MMA/2018).

### **Ação 2.2. Saídas de campo para a captura científica em locais estabelecidos através do conhecimento tradicional das comunidades pesqueiras**

o recrutamento das espécies, como áreas de cópula, parto e berçário, sendo estas consideradas prioritárias para a gestão eficiente. De forma a validar as áreas prioritárias para a conservação a serem mapeadas e propostas no plano de recuperação para as espécies estudadas, 4 saídas de campo serão realizadas no período 3 com a embarcação do projeto e cada saída terá duração de 5h, totalizando 20h de capturas ativas. Tal estratégia será baseada em pontos previamente identificados pelos pescadores e irá considerar informações já coletadas em conversas com pescadores recreativos da região. Indivíduos serão capturados com redes de emalhe e arrasto, com esforço de pesca de 1h e intervalo de 20 minutos entre campanhas de captura. A rede será deixada na água por apenas 1h para evitar mortalidade. Todas as raias capturadas serão retiradas do aparato de pesca e serão contidas no barco dentro de caixas plásticas de 60l com aeração constante para amostragem. Serão coletados dados de biometria, sexo, estágio de vida e amostras de sangue serão retiradas. Os animais serão também fotografados para fins de controle interno. Em seguida, os animais serão tagueados com marcas plásticas e então devolvidos à natureza. O tagueamento terá como objetivo determinar as taxas de recaptura pela nossa equipe (verificar fidelidade de sítio/residência) e também avaliar as taxas de captura comercial nas regiões estudadas (recaptura de indivíduos pelos pescadores da região). Adicionalmente, saídas de campo junto com pescadores parceiros do projeto também serão realizadas nos períodos 3 e 4, totalizando 8 saídas e um total de 40h de acompanhamento da pesca comercial. Serão considerados locais de agregação (relevantes para o plano de recuperação) apenas aqueles onde o volume de indivíduos capturados for de ao menos 30 por campanha de pesca. Todos os campos feitos durante a pandemia seguirão protocolos rígidos de segurança, com uso de máscara, *face shield*, e álcool gel. Além disso, de forma a evitar aglomerações, apenas três membros da equipe participarão das saídas por vez.

### **Ação 3.1. Monitoramento em cativeiro de raias capturadas pela frota artesanal**

Visto que a mortalidade tardia e os possíveis efeitos sub-letais da captura incidental são fatores determinantes para a eficácia de um plano de conservação, é de extrema importância que estas consequências diretas da captura sejam determinadas, visando aprimorar as medidas de manejo a serem propostas. Os indivíduos de *Zapteryx brevirostris* capturados pela pesca artesanal em Matinhos serão obtidos e

transportados de carro (~30km) em caixas de isopor contendo gelo laboratorial até a Associação MarBrasil, seguindo protocolo já estabelecido para a espécie. Um total de 120 raias (60 machos e 60 fêmeas) serão monitoradas, do período 1 ao período 5. Após chegada, os animais serão lentamente aclimatados aos recintos de monitoramento. Mais especificamente, os animais serão inicialmente transferidos para caixas plásticas contendo 20 litros de água (salinidade 30ppt - temperatura 26 °C no verão e 20 °C no inverno), evitando assim a mortalidade causada pelo choque térmico. Os animais serão mantidos nas caixas temporárias por duas horas, com monitoramento dos fatores abióticos (i.e. temperatura, salinidade e pH) a cada 30 minutos.

Após o período de aclimação, os animais serão medidos, pesados, sexados e marcados com *tags* plásticas para reconhecimento individual. Os machucados causados pela captura também serão contabilizados (gravidade e extensão) e fotografados. Em seguida as raias serão transferidas para os recintos de monitoramento (piscinas plásticas de 1000l), onde serão mantidas por duas semanas com densidade de dez animais por piscina. Os animais serão monitorados diariamente (duas vezes ao dia - manhã e fim de tarde), bem como as condições abióticas dos tanques (i.e. temperatura, salinidade, pH e compostos nitrogenados). A qualidade da água será mantida por filtros mecânicos e aeradores. Sempre que necessário, trocas parciais de água (25%) serão realizadas. Alimento será oferecido 48 horas pós-captura, consistindo em iscas vivas e/ou sopa de crustáceos (triturados em liquidificador). Após período de alimentação, a limpeza do recinto será realizada através de sifonamento da água. O monitoramento é necessário para que as taxas de sobrevivência pós-captura, bem como taxas de recuperação dos ferimentos possam ser avaliadas, gerando subsídios para o plano de recuperação a ser proposto. Após o período do monitoramento, os indivíduos que sobreviverem serão devolvidos à natureza. Todas as atividades de monitoramento durante a pandemia seguirão protocolos rígidos de segurança, com uso de máscara, álcool gel e apenas dois membros da equipe monitorando as raias por vez.

### **Ação 3.2. Soltura dos indivíduos capturados e desembarcados vivos**

Atualmente, os planos de conservação propostos pelo IPOA-Sharks (FAO) e pelo PAN-Tubarões (ICMBio) reconhecem a importância da soltura como medida de mitigação dos impactos da pesca incidental. Assim, a implementação e constante aprimoramento de programas de soltura é uma medida eficiente e de baixo custo para espécies em perigo de extinção que sofrem pressão pesqueira. Além dos indivíduos que serão

monitorados em cativeiro durante o projeto, todas as raias que forem desembarcadas com vida durante o monitoramento quinzenal do desembarque pesqueiro de Matinhos serão compradas e devolvidas à natureza. Devido à parceria já estabelecida com os pescadores da região, alguns indivíduos são doados, entretanto, a compra de algumas espécies ou grandes volumes de indivíduos se faz necessária de forma a não prejudicar os pescadores em seu ganho financeiro diário. As atividades de soltura serão realizadas do período 1 ao período 6. Estima-se que 500 raias serão devolvidas à natureza, considerando as 120 raias da espécie *Zapteryx brevirostris* que serão monitoradas na ação 3.1 e mais 380 raias-viola que serão devolvidas após o protocolo detalhado a seguir. Após obtenção, os indivíduos serão transportados até a sede da Associação MarBrasil, onde serão mantidos em repouso por 2 horas previamente à soltura. Os protocolos de transporte e coleta de dados biológicos serão os mesmos daqueles citados anteriormente. Ainda, todos os animais recuperados do desembarque da pesca serão tagueados com marcas plásticas para a estudos de recaptura. Devido às restrições impostas pela pandemia, as atividades de soltura com membros da comunidade de pesca, moradores e turistas visando popularizar a prática e envolver a sociedade serão realizadas apenas a partir do período 4. Caso a pandemia ainda não tenha sido controlada no período previsto, as atividades serão realizadas com apenas dois membros da sociedade por vez, respeitando o distanciamento de 2 metros e com a utilização de máscara e *face shield*.

#### **Ação 4.1. Monitoramento de larvas e juvenis de peixes (incluindo espécies ameaçadas) e de larvas de invertebrados com redes de plâncton, armadilhas luminosas e covos.**

Serão instaladas armadilhas do tipo covo para a captura de juvenis, principalmente de meros, próximo às raízes dos mangues em três áreas com diferentes níveis de preservação do litoral paranaense: Guaraqueçaba, Paranaguá e São Miguel. As armadilhas serão monitoradas por pescadores e catadores de cada uma das localidades para assim aumentar o esforço de captura e a participação da comunidade no projeto, seguindo o modelo de ciência cidadã (Cooper et al. 2007; SiBBr, 2020). Os juvenis de meros capturados serão identificados, fotografados para registro e liberados vivos no local de captura. Este modelo foi utilizado com sucesso na captura de meros juvenis nos manguezais da costa do Espírito Santo, pelo Projeto Meros do Brasil (Almeida, et al., 2019). O envolvimento de pessoas das comunidades locais tem sido determinante no sucesso desse tipo de monitoramento, pois além de gerar dados e informações, a produção de conhecimento com envolvimento social tende a ampliar a rede de pessoas comprometidas com a sustentabilidade ambiental (SiBBr, 2020).

As larvas de peixes e caranguejos serão coletadas através de armadilhas luminosas, considerando sua atração pela luz. Este é um equipamento bastante seletivo, pois nem todas as espécies possuem fototaxia positiva, e normalmente as larvas já estão em estágios avançados, com o sistema visual bastante desenvolvido. Assim, de maneira complementar às armadilhas, também serão realizados arrastos com rede de plâncton cilíndrico-cônica com abertura de malha de 500 µm. A instalação das armadilhas luminosas e os arrastos com rede de plâncton serão realizados nas proximidades da entrada da Baía de Paranaguá e nos arredores dos recifes do REBIMAR e de Currais, pois as larvas de peixes das espécies recifais são transportadas pelas correntes até que alcancem a fase de transformação ou juvenil no ambiente demersal. As larvas de mero, por exemplo, permanecem entre 30 e 80 dias na coluna d'água (Lara et al., 2009).

#### **Ação 4.2 Saídas de campo para censos visuais e filmagens subaquáticas para o monitoramento da ictiofauna e fauna incrustante**

Para descrever a cobertura da biota (fauna incrustante) nos ambientes recifais naturais e artificiais estudados, bem como os recifes de arenito e dando continuidade aos monitoramentos anteriores do REBIMAR, especialmente nos recifes artificiais do Programa e no Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais, serão conduzidas amostragens não destrutivas semestrais para englobar as variações sazonais entre verão e inverno, quando ocorrem as maiores mudanças da biota da área rasa da plataforma costeira (BRANDINI & SILVA, 2011). Além do PARNAMAR das Ilhas dos Currais serão amostrados os ambientes recifais das Ilhas de Castilho e Figueira, no litoral de São Paulo e os arenitos localizados no litoral paranaense entre as isóbatas de 20 e 30 m situados próximos às balsas Dianka e Espera 7. Para caracterizar a composição de espécies e área de cobertura do substrato, serão realizadas foto amostragens durante mergulhos, utilizando-se uma máquina fotográfica com caixa estanque e iluminação montada em uma armação, registrando imagem de uma área de 20x20 cm.

A fauna de peixes será levantada por meio da metodologia de Censos Visuais com o auxílio de equipamento de mergulho utilizando *rebreather* (sistema de circuito fechado de ar comprimido), nos mesmos locais de avaliação da fauna incrustante. O *rebreather*, que é um equipamento de mergulho que não produz bolhas e não gera interferência sonora (ruídos), permitindo um maior tempo de fundo para a observação de espécies e seus comportamentos naturais, sem a interferência de sons e outros distúrbios exógenos causados pelos

equipamentos de circuito aberto. Os mergulhadores permanecerão no fundo por períodos de 60 minutos em profundidades de até 30 metros, e realizarão censos visuais e video-gravações da espécie e de outros peixes em transecções replicadas em faixas de 20 x 2 metros (FERREIRA et al., 2004).

#### **Ação 4.3 Levantamento e monitoramento das áreas de agregação e alimentação do Mero por meio de mergulhos com *Rebreather* e BRUV**

O monitoramento de áreas de agregação e alimentação do Mero (*Epinephelus itajara*) será realizado, utilizando-se duas metodologias distintas, visando complementar informações sobre ocorrência, abundância e aspectos comportamentais da espécie. A primeira metodologia tem como base a observação de Meros adultos por mergulhadores, em conjunto com as atividades da Ação 4.4. A segunda metodologia se baseia na instalação temporária de BRUV (*Stereo Baited Remote Underwater Video* - BRUVs - equipamento adquirido na edição anterior do REBIMAR) sem a presença do mergulhador, permitindo identificar e quantificar a espécie, sem a interferência do mergulhador. As imagens geradas permitirão também, identificar outras espécies de peixes ocorrentes na área e avaliar eventuais interações com os Meros.

#### **Ação 5.1. Avaliar e monitorar áreas de uso por tartarugas-verde, delimitando zonas prioritárias para a conservação e de maior exposição a riscos em áreas de alimentação, incluindo testes de novos dispositivos de rastreamento**

Quanto à avaliação e monitoramento das áreas de uso, esta ação será uma continuidade do monitoramento de longo prazo das áreas de uso por tartarugas-verde no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) iniciado em 2016. Esta ação visa contribuir com conhecimento científico às ações estabelecidas como prioritárias no PAN's tartarugas marinhas, e dar suporte às medidas voltadas à conservação da espécie na região. Para isto, as metodologias já utilizadas pela equipe nas etapas anteriores serão integradas à novas abordagens e tecnologias.

Dentre os métodos já empregados, está a captura intencional com redes específicas, marcação, avaliação biológica, soltura e recaptura de tartarugas-verde. Este método será essencial para o entendimento e aprimoramento da estimativa de diversos parâmetros populacionais (incluindo a abundância), e permitirá a avaliação comparativa de informações atuais com dados históricos coletados pela equipe. Os

resultados abrangendo diversos anos de amostragem sistemática fortalecem a identificação de áreas prioritárias para a conservação da espécie. Entre os novos métodos a serem incorporados estão: 1. Foto-identificação, o qual tem base na identificação (marcação) dos indivíduos por marcas naturais registradas por fotografias e acompanhamento de uso de área e outros comportamentos destes animais a longo prazo; 2. Uso de drones para percorrer transectos em faixa previamente delineados com o intuito de identificar áreas de uso pela espécie na região por meio de imagens aéreas dos indivíduos; e 3. Pelo uso de rastreadores via celular e rádio telemetria a serem desenvolvidos/aprimorados no escopo deste projeto para fixação temporária em tartarugas juvenis e monitoramento de movimento dos animais na área do CEP. Os dados gerados serão integrados espacialmente a múltiplas informações cartográficas para elaboração de um mapeamento-chave identificando áreas de maior risco e áreas prioritárias para a conservação da espécie na região.

As informações inéditas quanto a ecologia trófica, uso de habitats, dinâmica populacional, condição de saúde e à vulnerabilidade a impactos antropogênicos permitirão a construção de mapas de risco e identificação de áreas prioritárias para alimentação e manutenção da espécie no Paraná, além de responder a objetivos e ações estabelecidas no Plano Nacional para a Conservação de Tartarugas Marinhas (MMA/ICMBIO, 2015) Ainda, avaliar saúde, resiliência, sustentabilidade e o desenvolvimento de tecnologias aplicados à conservação da biodiversidade marinha, ações planejadas para o escopo do presente trabalho, estão todas alinhadas aos desafios da Década da Ciência Oceânica proposta pela ONU para 2021-2030.

Em relação ao desenvolvimento de novos dispositivos, nas fases anteriores do REBIMAR foram identificados indivíduos de tartarugas-verde que apresentavam tempo de residência no interior do CEP superior a 04 meses (chegando a 12 meses). O uso da telemetria satelital tem alto custo e para rastreamento em áreas menores e de fácil acesso outras tecnologias poderiam apresentar melhor relação custo-benefício. Assim, no escopo desta etapa do REBIMAR será relevante desenvolver/aprimorar/testar novas técnicas de rastreamento dos juvenis de tartaruga-verde por meio da rádio-telemetria e do desenvolvimento de transmissores via celular. Estes equipamentos, ao serem aprimorados, poderão auxiliar na continuidade do programa de rastreamento de tartarugas-juvenis na área da GRMA, assim como no refinamento das informações de uso de área por estes animais e compreensão do padrão de comportamento em menor escala espacial,

viabilizando ações locais e efetivas de gestão territorial. Vale ressaltar que estes rastreadores ainda não são desenvolvidos no Brasil ou mesmo implementados em tartarugas marinhas, sendo a proposta uma ação de inovação tecnológica para redução de custos financeiros e maior viabilidade de estudos ecológicos com esta espécie no Brasil.

#### **Ação 5.2 Avaliar alterações no tamanho da população e nos parâmetros de saúde de tartarugas-verde que utilizam a área da Ilha das Cobras e entorno (área de alta incidência de impacto humano)**

A avaliação se dará a partir da continuidade e comparação de dados de estimativas de abundância e densidade populacional obtidos por meio do método de marcação e recaptura. Assim como desenvolvido desde 2006, as tartarugas-verde juvenis serão capturadas intencionalmente, marcadas, avaliadas e soltas, em busca da recaptura dos indivíduos. A aplicação de análises e modelos demográficos será possível estimar as taxas de sobrevivência, migração, recrutamento e residência, além de aspectos biológicos e ecológicos das tartarugas-verde na região da Ilha das Cobras, a qual apesar de ser uma unidade de conservação estadual, apresenta alta incidência de impactos antropogênicos e exposição a fontes de poluição.

A continuidade das ações de avaliação dos parâmetros básicos de saúde dos juvenis de tartaruga-verde suporta um banco de dados de longo prazo e o acompanhamento histórico da saúde da população local. Esta avaliação histórica da população e de indivíduos residentes permitirá inferir quanto à qualidade do ambiente em relação às necessidades ambientais e energéticas da espécie. Após a captura, os indivíduos serão submetidos a exames externos quanto a condição corporal e coleta de amostras biológicas e sangue para estabelecer perfil hematológico e bioquímico

A comparação com as informações obtidas anteriormente por metodologia sistematizada permitirá avaliar a condição histórica da saúde da população de tartarugas-verde que faz uso do entorno da Ilha das Cobras e evidenciar potenciais respostas aos impactos locais.

**Ação 6.1 Quantificar mercúrio e chumbo presente na carne de *Sphyrna zygaena* e *S. lewini*, *Rhizoprionodon lalandii* e *Pseudobatos percellens* e avaliar se a concentração de metais excede a permitida para consumo humano**

Especula-se que grande parte dos tubarões, especialmente os de grande porte, apresentem quantidades significativas de mercúrio na musculatura obtidas através da cadeia alimentar. Tubarões geralmente são predadores de topo, de alta longevidade, que acabam concentrando metais pesados em sua musculatura ao longo da vida, em quantidades muito maiores que a maioria dos peixes ósseos. Isso se torna muito preocupante, considerando que grande parte da população humana consome a carne de tubarão (incluindo algumas espécies de raias), muitas vezes não sabendo dos riscos à saúde. Esse fator se agrava ainda mais quando consideramos que muitas pessoas consomem carne de tubarão não sabendo o que realmente é.

No Brasil, tubarões e algumas raias são comercializados sob o nome popular de “cação”, termo utilizado para rotular diversas espécies. Como as carcaças são cortadas antes de serem vendidas (em filés ou postas), é praticamente impossível saber qual espécie está sendo comercializada com base em características morfológicas. Desta forma, os consumidores não sabem que cação é de fato um tubarão, independentemente do seu tamanho ou espécie. Um estudo realizado em Curitiba, capital paranaense, e também no litoral do Paraná, revelou que mais de 70% das pessoas não sabem que “cação” é tubarão. Isso conduziu o estudo do REBIMAR III para identificação das espécies que são vendidas como cação no litoral paranaense. Do total de amostras de musculatura analisadas, 12 espécies de tubarões e quatro de raias foram identificadas, incluindo espécies ameaçadas. Isso mostra que além das questões conservacionistas, a população consome um pescado que pode conter níveis elevados de metais pesados extremamente nocivos à saúde.

Desta forma, o principal objetivo será avaliar a bioacumulação de metais não-essenciais, Mercúrio (Hg) e Chumbo (Pb), nos tecidos musculares em três tubarões (*Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, e *Rhizoprionodon lalandii*) e uma raia (*Pseudobatos percellens* - vendida como “cação”), os quais são comercializados ao longo da costa paranaense. Vale ressaltar que esses metais são frequentemente observados em predadores, além de causar sérios danos à saúde humana. A concentração de metais será relacionada com o comprimento dos indivíduos,

sexo e hábitos alimentares específicos. Além disso, A concentração de metais observada nos tecidos musculares das espécies analisadas será comparada com padrões limites constantes na literatura científica e legislações pertinentes (ANVISA).

Ao longo de todo o projeto, serão coletadas 60 amostras, 15 de cada espécie. Nos períodos 2, 3, 4, 5 e 6 serão coletadas três amostras de cada espécie. Cada pedaço de músculo será removido (~5g) e congelado a -20°C para futuras análises. Os animais serão medidos e sexados para posteriores análises relativas a concentração x tamanho. Cerca de 100 mg de cada amostra será pesada em tubos de polipropileno de 15 ml, seguidos de adição de ácido nítrico bidestilado. Após digestão ácida inicial, as amostras serão aquecidas a 100°C por aproximadamente 4 horas. Depois serão resfriadas, e então as amostras serão diluídas em 10 ml de água ultra-pura. Os metais serão determinados usando calibração externa multielementar (Merck IV standard solution) em um Nexlon 300 ICP-MS (Perkin-Elmer, Sciex, Norwalk, EUA). A precisão e acurácia serão verificadas através de análises de procedural blanks e ERM®- BB422 (European Commission, Joint Research Centre). Os resultados serão expressos em peso úmido, devido a comercialização da carne de cação nunca ocorrer em forma seca. As amostras serão processadas em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Vale destacar que serão implementadas ações de comunicação, com o objetivo de sensibilizar o público em geral sobre o consumo consciente de pescados, bem como os riscos da contaminação por metais pesados, ao ingerir tubarões contaminados, caso o projeto observe resultados significativos de contaminação das espécies que serão avaliadas.

### **Ação 7.1 Avaliar a condição da biomassa das florestas de mangue e os estoques de carbono (*blue carbono*) nos manguezais da Grande Reserva da Mata Atlântica**

A execução desta ação será realizada por meio do monitoramento de parcelas permanentes nos bosques de manguezais do litoral sul dos estados de São Paulo e Paraná. De maneira complementar, serão analisadas imagens de satélite de toda região e por meio de levantamentos pontuais de imagens aéreas de alta resolução obtidas por drones. Para o cálculo dos estoques de carbono serão integrados os dados de ambas as metodologias. Seguem abaixo a descrição dos métodos de cada metodologia.

A condição de saúde da vegetação dos manguezais será avaliada a partir da estrutura da vegetação típica de mangue, monitorada em parcelas permanentes, adotando-se metodologia de Schaeffer-Novelli et al. (2015). Atualmente já está em andamento, sob supervisão da Coordenadora do Ecossistema Manguezal, Dr<sup>a</sup> Marília Cunha Lignon, professora da UNESP de Registro-SP, o monitoramento de 19 parcelas no município de Cananéia-SP e 15 parcelas em Iguape-SP. No litoral norte do Paraná há um monitoramento realizado pela MarBrasil nos municípios de Guaraqueçaba-PR (9 parcelas) e Paranaguá-PR (3 parcelas). Além dessas parcelas, as quais o REBIMAR pretende dar ampliar às atividades de monitoramento. Dessa forma, serão monitoradas mais seis parcelas no município de Guaratuba-PR.

Nesses locais serão calculados os valores de Diâmetro da Altura do Peito Médio - DAP médio, área basal, altura média, densidade dos bosques de mangue e dominância de área basal por espécie. Para o monitoramento da salinidade intersticial no manguezal, coleta-se o sedimento em áreas adjacentes às parcelas permanentes, a 10 cm e 50 cm de profundidades, (Schaeffer-Novelli et al., 2015). Fotografias hemisféricas serão obtidas e processadas para adquirir a abertura do dossel e o Índice de Área Foliar (IAF), utilizando-se *Gap Light Analyser* (GLA), (FRASER et al., 1999). A análise de cobertura do dossel e IAF, a partir de fotografias aéreas é complementar ao estudo de biomassa vegetal em parcelas permanentes (Cunha-Lignon e Lima, 2021).

Para a região de abrangência da Grande Reserva Mata Atlântica será efetuado o mapeamento dos remanescentes de manguezais, por meio de técnicas de classificação supervisionadas e fotointerpretação (análise visual), a partir de imagens orbitais registradas pelo Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS 04A), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Sobre estas imagens também serão realizadas estimativas de densidade de bosques dos manguezais mapeados.

Nas localidades onde estiverem instaladas as parcelas de monitoramento dos manguezais serão efetuados levantamentos com aeronaves remotamente pilotadas (popularmente conhecidas como drones), visando a elaboração de ortomosaicos com resolução espacial de 0,5m, utilizados na construção dos seguintes cartogramas: solo exposto (áreas que podem estar relacionadas com ocupação irregular, áreas de

supressão vegetal e áreas que impedem a amplitude da maré) e saúde da vegetação (informações referentes a cobertura vegetal, saúde e vigor das espécies do manguezal).

Para a avaliação dos estoques de carbono (*blue carbono*) do ecossistema manguezal, referente à biomassa aérea vegetal, dados de estrutura e densidade dos bosques serão utilizadas para equações alométricas considerando cada espécie vegetal (SOARES & SCHAEFFER-NOVELLI, 2005; MEDEIROS & SAMPAIO, 2008; ESTRADA et al., 2014) e fatores de conversão (RODRIGUES et al., 2015) para estimar a biomassa acima do solo e os estoques de carbono na biomassa. Além disso, serão comparados os dados obtidos por Rovai e tal. (2021) para os manguezais da região de Cananéia, os quais utilizaram escala temporal de 2001 a 2010.

Os resultados gerados deverão dar suporte a ações futuras da gestão ambiental dos estados e municípios abrangidos pelo projeto, no âmbito da elaboração/revisão de seus Planos de Gerenciamento Costeiro, Zoneamentos Ecológico-Econômico Costeiro, Planos Diretores Municipais, Planos Municipais da Mata Atlântica, Planos Municipais de Saneamento Básico. Tais resultados também denotam elevado potencial para subsidiar, por exemplo, ações de fiscalização e estabelecimento de medidas mitigatórias e/ou compensatórias no âmbito de licenciamentos ambientais. Além disso, pretende-se também identificar áreas degradadas com o potencial de restauração dos bosques de manguezais. Todos os dados gerados no âmbito do REBIMAR 4 serão integrados à Base de Dados Geoespaciais (BDG) MarBrasil, a qual segue o roteiro metodológico desenvolvido por Paz, Dal Pai e Paula (2020) e já integra as informações das edições anterior do REBIMAR e demais projetos desenvolvidos pela Associação MarBrasil. Destaca-se que todos os resultados gerados nesta ação e na ação subsequente permitirão a elaboração de pareceres técnicos a serem encaminhados aos órgãos competentes de manejo dos manguezais, assim como promoverão discussões no âmbito de fóruns e conselhos com a participação direta de membros da equipe do REBIMAR.

**Ação 7.2 Monitoramento da carcinofauna e dos invertebrados associados aos turfs de algas nas raízes aéreas dos mangues e avaliação da contaminação química por metais pesados no sedimento, árvores de mangue e das populações do caranguejo uçá, *Ucides cordatus***

Nos manguezais monitorados, serão recolhidas amostras dos *turfs* algais nos troncos e raízes, com réplicas, na franja e bacia dos bosques (5 réplicas de raspagens de 10 x 10 cm). Serão determinadas as espécies de algas e os macroinvertebrados presentes em cada amostra. Para a avaliação da carcinofauna, nas 3 feições dos manguezais (franja, bacia e transição), um quadrado amostral de 50cm<sup>2</sup> será disposto no sedimento e os caranguejos serão capturados. A descrição dessa biota e as comparações ecológicas entre as áreas serão utilizadas como indicadores da qualidade em cada manguezal, associadas aos parâmetros físicos e químicos obtidos. As coletas serão realizadas durante o verão do primeiro ano de projeto (quadrimestre 2).

O monitoramento da densidade e população do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) será realizado nas feições franja e bacia do manguezal. Em cada feição são distribuídos 5 quadrados de 5 x 5 m (feitos de cordas e canos de PVC). Em cada quadrado, a densidade de tocas de *U. cordatus* é estimada pela contagem de galerias em três categorias: A) abertas com atividade biogênica, representada pela presença de lama, fezes ou rastros nas proximidades da galeria; B) fechadas, apresentando uma oclusão por sedimento úmido (“plugada”) ou com abertura não evidente (“batumada”), caracterizada por uma elevação e textura diferenciada no sedimento e C) abandonadas, onde não há qualquer tipo de atividade biogênica ao redor da galeria. As galerias abertas e com atividade biogênica têm o diâmetro (DG) determinado usando paquímetro para posterior conversão em tamanho do animal e avaliação da estrutura populacional dos caranguejos. Em cada quadrado amostral são ainda identificadas as espécies arbóreas, com posterior mensuração do CAP (circunferência a altura do peito) e da altura da incrustação, ou seja, a altura máxima de distribuição das algas, ostras, cracas ou sedimentos lamosos na base do tronco ou raiz de árvores (que consiste numa medida do grau de inundação da área), além da contagem de plântulas de mangue. As amostragens abrangerão o inverno e verão dos dois anos de projeto (quadrimestres 1, 2, 4 e 5).

Em cada local serão coletados 6 indivíduos de *U. cordatus* para posterior análise de metais e danos histológicos nos tecidos. Os animais são dissecados e as amostras acondicionadas em frascos previamente higienizados para evitar contaminação. As amostras para análise de metais são congeladas e as amostras de histologia foram fixadas por imersão em solução de Davidson por 24 horas e posteriormente conservadas em álcool 70%. Em laboratório as amostras de metais passam por processo de digestão com ácido nítrico e posteriormente submetidas à

leitura em ICP-AES (Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry). As amostras de histologia passam por rotina histológica e posterior visualização e indicação de danos nos tecidos. As amostragens abrangerão o inverno e verão no primeiro de projeto (quadrimestres 1 e 2).

No sedimento e nas árvores de manguezais, serão coletadas amostras de folhas, plântulas de mangue e de sedimento, para posteriormente serem submetidas à digestão por ácido nítrico e posteriormente submetidas à leitura em ICP-AES (Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry). As amostragens abrangerão o inverno e verão do primeiro ano de projeto (quadrimestres 1 e 2).

#### **Ação 8.1. Analisar a presença, quantidade e qualidade de microplásticos na superfície d'água, no sedimento bem como no trato gastrointestinal de aves ao longo do gradiente estuarino do CEP**

Para determinar os pontos de coleta de amostras de água e de sedimento serão consideradas as características de correntes e tipos de sedimento ao longo do gradiente estuarino. Um mapa será gerado com base nos modelos hidrodinâmicos, nos resultados obtidos in situ e em dados pretéritos.

##### *Microplásticos na superfície d'água ao longo do gradiente estuarino do CEP*

Usando uma rede manta (manta trawl) com moldura da rede de 130 x 15 x 25 cm, e o saco da rede 30 x 15 x 200 cm e tamanho de malha de 300µm serão realizados arrastos de superfície de 15-30 minutos com velocidade aproximada de 2 nós. Sob essas condições, estima-se amostrar uma área entre 0,5 e 1 milha náutica. A rede é colocada ao lado da embarcação para evitar distúrbio na superfície da água, podendo fazer com que as partículas plásticas submerjam resultando em uma redução de acurácia da amostra (GESAMP, 2019). Os arrastos serão realizados quadrimestralmente em sete setores do CEP, tendo pelo menos três réplicas por área, como sugerido por GESAMP (2019) ao longo de 24 meses. Em cada campanha quadrimestral serão coletadas 42 amostras, totalizando 252 amostras de água ao final do projeto.

Em laboratório, as análises seguirão padrões similares aos internacionais. Ou seja, as amostras serão colocadas em água pura, in situ, e levadas ao laboratório para posterior análise. Em laboratório, será realizada a separação de matéria orgânica e microplásticos, e a metodologia dependerá da quantidade de matéria orgânica presente em cada amostra. Alguns itens serão selecionados para terem os tipos de polímeros determinados. Filtros, reagentes e saídas de campo serão necessários para executar essa ação.

#### Microplásticos nos sedimentos de fundo, associados a diferentes ecossistemas, ao longo do gradiente estuarino do CEP

Considerando que existe heterogeneidade significativa na distribuição de microplásticos no sedimento marinho (GESAMP 2015), faz-se necessário harmonizar metodologias de amostragem. De forma geral, serão consideradas as características de correntes e tipos de sedimento ao longo do gradiente estuarino para determinar os pontos de coleta (GESAMP, 2019). Em associação aos dados já conhecidos sobre batimetria, correntes e atividades socioeconômicas desenvolvidas no CEP, serão utilizados dados do mapeamento de sedimentos do CEP e os resultados de rodadas do modelo hidrodinâmico do CEP para detecção de hot spots de acúmulo/retenção de microplásticos em sedimentos. Seguindo metodologia similar àquela adotada por Krelling et al. (2017), serão realizadas coletas iniciais de sedimento para a confirmação desses hot spots, onde posteriormente o monitoramento ao longo do projeto será realizado.

Os sedimentos serão coletados quadrimestralmente em, pelo menos, duas áreas em cada um dos sete setores previamente definidos do CEP, tendo pelo menos três réplicas por área, como sugerido por GESAMP (2019) ao longo de 24 meses. As coletas serão realizadas com o auxílio de equipamentos específicos para amostragem de sedimento de fundo. Uma draga Van Veen será utilizada para os locais onde a coluna d'água inviabilize a coleta direta e para os ambientes entre marés, planícies de marés e manguezais serão utilizados cores compostos por metal (ideal) ou PVC com diâmetro de 10 cm.

#### Microplásticos retidos pelas aves marinhas no gradiente estuarino do CEP

Os microplásticos ingeridos pelas aves marinhas das espécies *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus* e *Sula leucogaster* serão avaliados a partir de amostras do Programa de Monitoramento de Praias - PMP (compensação ambiental Petrobrás Pré-Sal). Serão realizadas análises

dos dados do Sistema de Informações de Monitoramento da Biota Aquática - SIMBA para a região do gradiente estuarino do CEP e regiões adjacentes à sua desembocadura. As análises identificam composição, peso, tipo de item e características físicas, seguindo metodologias internacionais (GESAMP, 2019). Ao longo de todo o período do projeto serão analisadas 60 amostras de aves, que correspondem a dez amostras por quadrimestre. Vale destacar que o número de amostras foi determinado com base nos dados pretérito do SIMBA.

Em laboratório as partículas microplásticas serão contadas e mensuradas, seguindo a classificação proposta por Hanvey et al. (2017), com auxílio do software ImageJ (Schneider et al., 2012) através das imagens fotografadas de cada amostra. A separação das partículas por densidade seguirá o proposto por Spinacé & De Paoli (2005). Esta técnica envolve a colocação da amostra em soluções com diferentes concentrações de água, etanol e sal. De acordo com a diferença na densidade, as resinas flutuam ou afundam e assim podem ser separadas. Para a determinação do tipo de polímero, serão adotadas as mesmas técnicas indicadas para outros sedimentos e para as amostras advindas da biota com Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR, vide metodologias anteriores). As análises serão apenas laboratoriais, necessitando apenas de recursos humanos.

#### Análise dos dados

Para a análise de dados serão utilizadas estatísticas descritivas qualitativas e quantitativas da presença e tipo de microplásticos. Serão utilizadas análises multivariadas já largamente utilizadas em trabalhos relacionados a lixo marinho e microplásticos como MANOVA, PERMANOVA ou GLM.

#### **Ação 9.1. Análise integrada dos dados gerados no projeto para determinar o grau de conservação.**

Esta ação consistirá numa análise integrada de todos os dados gerados no projeto, integrados em um banco de dados relacionais, para a determinação da saúde ambiental e do grau de conservação dos principais ecossistemas da Grande Reserva da Mata Atlântica - GRMA. Para tanto, será realizado um workshop de integração com toda a equipe no último período do projeto, com o intuito de parametrizar e ponderar as variáveis utilizadas como indicadores da saúde ambiental da GRMA. O produto desta análise será um documento técnico que será

encaminhado aos órgãos gestores da região litorânea dos estados de São Paulo e Paraná, além do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, dando enfoque ao atual estado de conservação dos ecossistemas e das espécies-chave da GRMA, principais ameaças à conservação e diretrizes para mitigar essas ameaças e promover a adequada conservação da região.

## Seção 5 - PLANO DE COMUNICAÇÃO

Tabela 4. Plano de comunicação de comunicação contendo públicos, instrumentos e períodos.

Objetivos da Comunicação	Atividades	Público-alvo	Produtos de Comunicação	Total	Período 01	Período 02	Período 03	Período 04	Período 05	Período 06	Total	
1. Aumentar o alcance das redes sociais, linguagem de postagens, geração de conteúdo e interação com público	1.1 Postagens nas redes sociais e impulsionamento	Público em geral, Pesquisadores, instituições parceiras, alunos e professores	Postagens no Feed Facebook	288	48	48	48	48	48	48	288	
			Postagens no Feed Instagram	288	48	48	48	48	48	48	288	
			Impulsionamento Instagram	96	16	16	16	16	16	16	96	
			Impulsionamento Facebook	96	16	16	16	16	16	16	96	
			Impulsionamento Youtube	6	1	1	1	1	1	1	6	
			Capa do Facebook com marca Petrobras	1	1						1	
	1.2 Ações semanais durante datas específicas em prol da Conservação do Meio ambiente	Público Geral, imprensa, instituições parceiras, jovens e crianças, alunos e professores	Campanha para o Dia Mundial dos Oceanos 2022	1			1					1
			Campanha para o Dia dos Manguezais	1			1					1
			Campanha para o Dia Mundial dos Oceanos 2023	1						1		1
	1.3 Produção audiovisual de conteúdos e fotografias de alta qualidade	População em geral, Petrobras, imprensa, instituições parceiras,	Série de vídeos sobre as espécies publicada no canal do YouTube	12	2	2	2	2	2	2	12	

		público infantil, alunos e professores	Documentário sobre o programa REBIMAR	1						1	1	
			Fotografias do programa REBIMAR	1200	200	200	200	200	200	200	200	1200
			Série de vídeos animados para crianças publicada no canal do YouTube	10	2	2	2	2	2			10
	1.4 Workshop para produção de conteúdo em redes sociais e participação em Lives	População em geral, imprensa, Jovens, instituições parceiras, alunos e professores	Lives no youtube	12	1			5	5	1	12	
			Lives no Instagram	12	1			5	5	1	12	
2. Comunicação visual da equipe REBIMAR	2.1 Uniformização da equipe para trabalhos em campo e itens de brinde	Equipe REBIMAR, imprensa, pescadores, turistas e parceiros do programa	Camisetas Polo	60	60						60	
			Camiseta DryFit Equipe	100	100							100
			Camisetas de brinde	300			300					300
			Jaqueta corta-vento	50	50							50
			Chapéu	100	100							100
			Lycra para mergulho	20	20							20
			Roupa Neoprene para mergulho	2	2							2
			Capuz com colete para mergulho	4	4							4
	2.2 Customização dos veículos de utilização do REBIMAR	Equipe REBIMAR e imprensa	Plotagem da Caminhonete	1			1				1	
			Plotagem da Embarcação	1	1						1	
			Plotagem do Trailer	1			1				1	

			Plotagem do Bote Inflável	1	1					1	
			Plotagem do Renault Logan	1	1					1	
			Plotagem de <i>Banner</i>	10	6			4		10	
3. Materiais de apoio para a Educação Ambiental	3.1 Atualização do app SIG / Ciência Cidadã	População em geral, pescadores, alunos e professores	Atualização do app	1			1			1	
	3.2 Apoio as atividades de ensino para professores e alunos	Professores e Alunos	Apostilas de ensino "Nós e o Mar"	4000			4000				4000
			Apostilas de ensino "O Mar e Nós "	500			500				500
			Livro infantil	1000			1000				1000
			Áudio livro	1	1						
			Criação de arte visual de powerpoint	5	5						5
			Criação de vinheta Abertura e Encerramento de cada aula	2	2						2
			Vídeo aulas (hora/aula)	25	5	5	5	5	5		25
	3.3 Itens de brinde e distribuição	Professores, alunos, público infantil	Canudos de aço inox	1000			1000				1000
			Eco Canetas	2500			2500				2500
	3.4 Brindes	Imprensa, Instituições parceiras, alunos e professores	Chapéu	100			100				100
			Caneca Fibra Bambu	250			250				150
			Agenda Caderno	200			200				200

			Camiseta DryFit	100			100				100
	3.5 Vídeos de imersão	População em geral, instituições parceiras, alunos e professores	Vídeo 360 subaquático para publicação nas redes sociais do projeto	6	1	1	1	1	1	1	6
Vídeo 360 Superfície para publicação nas redes sociais do projeto			6	1	1	1	1	1	1	6	
Vídeo 360 Embarcação para publicação nas redes sociais do projeto			6	1	1	1	1	1	1	6	
4. Digitalização dos materiais gráficos do programa REBIMAR	4.1 Materiais de ensino e portfolio do projeto	Instituições de ensino, bibliotecas, alunos, público infantil e professores	Digitalização do Livro	1						1	1
			Digitalização da Cartilha de espécies	1		1					1
			Digitalização de Folder para Projeto	1		1					1
			Adesivo QR Code	2000	2000						2000
			Criação de placa QR Code em display	5		5					5
	4.2 Animação de espécies	Crianças e jovens	Criação de ilustrações espécies	10	10						10
			Vetorização e animação das espécies	10	10						10
	5.1 Site	Pesquisadores, instituições de ensino e	Atualização gráfica do site	1	1						1

5.Externalização das pesquisas do REBIMAR e aproximação com a mídia		de conservação, imprensa	Repaginação da aba "blog"	1	1						1
			Publicações no blog	24	4	4	4	4	4	4	24
	5.2 Contato com a mídia e veículos de comunicação	Público em geral, instituições parceiras, imprensa	Produção de releases	24	4	4	4	4	4	4	24
			Clipping	24	4	4	4	4	4	4	24
			Valoração de mídia	2			1			1	2

O objetivo da comunicação do programa REBIMAR é aumentar a visibilidade de suas ações e exaltar os resultados do trabalho científico em prol da conservação de ambientes marinhos. Estamos entrando na Década do Oceano e isso estará evidenciado no conteúdo e na linguagem abordada para essa quarta fase do programa.

Com uma linguagem de fácil compreensão destinada para a população em geral, criaremos conteúdos constantes que aproximem o diálogo com o público leigo, mas sem deixar de lado a comunicação assertiva com instituições parceiras com um discurso científico. Além de materiais voltados para o ensino, junto com a equipe de Educação Ambiental e conteúdos educativos para jovens e crianças.

A proposta principal é a aproximação e conexão com o nosso público. Mostrar o potencial do programa e tornar o espectador participativo em nossas ações. A interação com o público é primordial para alcançarmos os objetivos do programa REBIMAR, tendo como base a redução de lixo e da poluição dos mares, conscientizando a população, através da sensação de pertencimento, a proteger cada um desses lugares. Para a proposta de conteúdo, com foco em ações no território digital, produziremos uma quantidade significativa de materiais audiovisuais, tais como: uma websérie sobre as espécies do programa e também curtas animados para o público infantil.

As redes sociais serão constantemente alimentadas, retratando em belas fotografias a beleza natural dos ambientes conservados, gerando uma relação de pertencimento e a importância da proteção desses lugares. Lives estratégicas no Instagram e no Youtube serão realizadas em datas importantes para conscientização da população, como o Dia Mundial dos Oceanos e Dia dos Manguezais, além do foco na agenda

de conferências da ONU. Esse conteúdo pode ser mensurado através de relatórios mensais, para entendermos as ações efetivas de conexão com o público.

É importante ressaltar que a agenda do meio ambiente é um excelente momento para realizarmos campanhas estratégicas de comunicação para conscientizar o público, citando como exemplo a intoxicação por metais pesados ao se alimentar de carne de tubarões. A atenção para o consumo de animais silvestres e as consequências disso para a saúde humana ganha força tendo em vista a situação atual em que nos encontramos mundialmente: a pandemia do SARS-CoV-2.

As campanhas tem o objetivo de atingir o público-alvo do projeto: população local, estudantes, pesquisadores e público geral interessado em conservação de ambientes marinhos. Todas as campanhas terão um padrão de publicações nas redes sociais, com uma semana de *Lives* com os pesquisadores, conteúdo informativo em stories e no feed, sempre com foco na Década do Oceano e com informações específicas sobre o ambiente. No caso do Dia Mundial dos Oceanos e no Dia dos Manguezais, que são datas próximas, faremos uma programação voltada aos ambientes marinhos abordados pelo projeto e as ações realizadas em campo, ressaltando a importância da sociedade no cuidado aos oceanos. No Dia dos Manguezais o foco é, sem dúvida, os manguezais e a importância deles para o clima, espécies marinhas e para as comunidades locais.

### **Campanha do Dia dos Oceanos**

#### **I Semana dos Oceanos REBIMAR**

**Conteúdo:** Live com pesquisadores; conteúdo complementar nas redes sociais; entrevistas com comunitários; exibição de materiais audiovisuais; ação com influenciadores; contato com a imprensa.

**Formato:** Online

**Duração:** 06 de Junho de 2022 a 10 de Junho de 2022

**Objetivos de Comunicação:** Apresentar as ações do programa REBIMAR na região da Grande Reserva Mata Atlântica; trazer o assunto da Década do Oceano e posicionar o REBIMAR dentro desse contexto; dar voz aos comunitários e a importância deles para a conservação; gerar engajamento com a imprensa local; aproximar a população e conscientizar para a proteção dos oceanos

**Disposição de marca no espaço virtual:** A marca estará presente nos materiais gráficos usados durante as lives, como molduras para entrevistas, sempre no canto inferior direito; nas postagens será mencionado o patrocínio ao final do texto como já citado acima; nos vídeos de divulgação estará presente sempre ao término do conteúdo; Equipe Rebimar estará com a indumentária contendo a marca Petrobras na região dos ombros; Os slides, caso os palestrantes da equipe REBIMAR tenham, terão a marca na abertura e no final da apresentação.

### **Campanha do Dia dos Manguezais**

**Formato:** Online

**Conteúdo:** Lives com pesquisadores; conteúdo complementar nas redes sociais; entrevista com comunitários; exibição de materiais audiovisuais; contato com a imprensa.

**Duração:** 20 de Julho de 2022 a 22 de Julho de 2022

**Objetivos de Comunicação:** Foco na proteção dos manguezais e o uso da comunidade desse ambiente costeiro; mostrar as ações do programa nessa região; educar sobre o bioma; gerar engajamento com a imprensa local.

**Disposição de marca no espaço virtual:** A marca estará presente nos materiais gráficos usados durante as lives, como molduras para entrevistas, sempre no canto inferior direito; nas postagens será mencionado o patrocínio ao final do texto como já citado acima; nos vídeos de divulgação estará presente sempre ao término do conteúdo; Equipe Rebimar estará com a indumentária contendo a marca Petrobras na região dos ombros; Os slides, caso os palestrantes da equipe REBIMAR tenham, terão a marca na abertura e no final da apresentação.

### **Campanha do Dia dos Oceanos**

**II Semana dos Oceanos REBIMAR**

**Conteúdo:** Live com pesquisadores; conteúdo complementar nas redes sociais; entrevistas com comunitários; exibição de materiais audiovisuais; ação com influenciadores; contato com a imprensa.

**Duração:** 22 de Maio de 2023 a 26 de Maio de 2023

**Objetivos de Comunicação:** Chegando quase ao final dos dois anos de programa, o Dia Mundial dos Oceanos se tornará novamente a data para uma campanha com foco nos resultados do que vem sendo feito no programa e o que já conseguimos visualizar; emplacar pautas com a imprensa; mostrar lideranças femininas dentro do programa; dar voz aos comunitários com entrevistas e participação online; aproximação com a população em geral.

**Disposição de marca no espaço virtual:** A marca estará presente nos materiais gráficos usados durante as lives, como molduras para entrevistas, sempre no canto inferior direito; nas postagens será mencionado o patrocínio ao final do texto como já citado acima; nos vídeos de divulgação estará presente sempre ao término do conteúdo; Equipe Rebimar estará com a indumentária contendo a marca Petrobras na região dos ombros; Os slides, caso os palestrantes da equipe REBIMAR tenham, terão a marca na abertura e no final da apresentação.

Os conteúdos nas redes serão constantes, com postagens semanais, com isso teremos uma base do que o nosso público se interessa. Com esses dados criaremos o conteúdo para uma semana de campanha já estabelecidas no Plano de Comunicação. Semanas antes serão criadas postagens impulsionadas de “save the date”, mostrando a programação e convidando o público. É um ótimo momento para sorteio dos brindes também.

O documentário do Rebimar, que será um compilado dos materiais produzidos durante os dois anos do projeto, será exibido novamente na Cinemateca de Curitiba, tendo estreia prevista no encerramento do projeto mediante data agendada com a instituição da Fundação Cultural de Curitiba. Após a exibição, ele ficará disponível no Youtube e no site da Associação MarBrasil. Todos os materiais de divulgação: Áudio Livro, Livro Infantil, Apostilas, vídeos de espécies e cartilhas receberão uma atenção especial nas redes sociais quando lançados. O impulsionamento será dedicado para a demonstração desses materiais assim que estiverem finalizados.

A marca do patrocinador estará na capa do Facebook e também em demais materiais digitais e impressos, seguindo o manual de marca, isso inclui:

- ✓ *templates* para a apresentação;
- ✓ vinhetas de abertura e encerramento das vídeo aulas;
- ✓ ao final, nos créditos dos vídeos criados;
- ✓ na tela de abertura do *app* SIG;
- ✓ no website a marca da PETROBRAS estará localizada no topo à direita do site, em um cabeçalho que apresenta a cada acesso diferentes imagens, assim como no rodapé, com referência ao patrocínio;
- ✓ nas apostilas de ensino e demais materiais;

Nas postagens em Facebook será informado o patrocínio no texto do post “O programa Rebimar é patrocinado pela Petrobras através do programa Petrobras Socioambiental”, com as devidas marcações das postagens (@) em consonância com as orientações do patrocinador.

No caso da vinheta de abertura a marca será aplicada no início, na sequência da logo do projeto, seguido por um texto de “apresenta”. Na vinheta de encerramento, as marcas estarão aplicadas após os créditos da equipe executora. Seguindo o manual de marca.

Todos os vídeos produzidos no programa Rebimar terão uma abertura com a logo do programa e a logo do patrocinador aparecerá no encerramento do vídeo, junto com demais parceiros que auxiliaram na execução do material. Será descrito corretamente como “patrocínio” junto com a marca da Petrobras em uma tela exclusiva.

A equipe REBIMAR terá sua indumentária atualizada. A comunicação visual é importante para simbolizar o programa em ações de comunicação, em momentos de entrevistas e produção de conteúdos audiovisuais e fotográficos. Os veículos terão a plotagem renovada, com a atualização das marcas, isso inclui a embarcação principal, a caminhonete que será adquirida, o trailer da Educação Ambiental,

enquanto o Renault Logan e o barco inflável terão a aplicação de plotagem em pontos estratégicos do veículo.

Em conjunto com as ações da Educação Ambiental, os materiais produzidos levarão essa linguagem e o foco já definidos para essa edição do programa REBIMAR. Para que o público se sinta parte dessas ações, brindes serão oferecidos, como: canecas de fibra de bambu, canudos inox, camisetas e chapéus do programa, além de agendas, que trarão um conteúdo destinado a informação sobre as espécies e sobre o bioma.

As cartilhas e apostilas serão no seguinte formato:

#### **Livro Infantil - Cartilha de Espécies:**

Capa: 4 pgs, 22,3x30,12cm, 4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 170g.

Miolo: 32 pgs, 22,3x30,12cm, 4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 90g.

Lombada:2mm, Dobra e 2 Grampos, Laminação Fosca, Nos lados 2(Capa), Verniz UV Local, Lados verniz 1(Capa)

#### **A apostila “Nós e o Mar”:**

Capa: 30x42cm, 4x4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 170g.

Miolo: 76 pgs, 21x29,7cm, 4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 90g.

encarte: 30x42cm, 4x4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 170g.

Lombada:4mm, Dobra e 2 Grampos, Laminação Fosca, No lados 2 (Capa,encarte), Verniz UV Local, Lados verniz 1 (Capa,encarte), Corte Vinco (Capa).

#### **A apostila “O Mar e Nós”:**

Capa: 30x21cm, 4x4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 170g.

Miolo: 48 pgs, 15x21cm, 4 cores, Tinta Escala em Couchê Brilho Imune 90g.

Lombada:3mm, Dobra e 2 Grampos, Laminação Fosca, No lados 2 (Capa), Verniz UV Local, Lados verniz 1 (Capa).,

#### **Caderno agenda**

Capa: 36x24cm, 4x1 cores, Tinta Escala em Reciclato 150g.

Guarda: 14,8x21cm, sem impressão em Reciclato 120g.

Papelão: 2 folhas, 15,5x21,5cm, sem impressão em Papelão Horle 18H.

Dados Pessoais: 14,8x21cm, 1x1 cor, Tinta Preta em Reciclato 150g.

Separadores: 10 folhas, 14,8x21cm, 4x0 cores, Tinta Escala em Reciclato 150g.

Miolo: 300 pgs iguais, 14,8x21cm, 1 cor, Tinta Preta em Reciclato 75g.

Dobra e 2 Grampos, Wire-o, Cor Wire-O(Guarda), Laminação Fosca, No lados 1 (Capa), Capa Dura, Elástico com Ponteira.

Materiais impressos serão reduzidos e somente o necessário será fabricado, como as apostilas de ensino e os brindes, dessa forma, daremos espaço para o QR Code, que estará disponível em um display em nossas ações offline. O QR Code servirá para integrar o público ao site e materiais em PDF, como livros e informativos.

O aplicativo SIG Rebimar será readequado para o Ciência Cidadã e seu layout será repaginado para uma versão 2021, com as marcas da Petrobrás e do Rebimar na abertura do app, durante o uso e no rodapé do aplicativo. Vale ressaltar seu caráter inovador, conforme sinalizado na seção 1.6.1. Entrando em novas tecnologias, o programa REBIMAR terá a produção de vídeos em 360 para imersão, inclusive subaquática, como materiais produzidos pela National Geographic. A proposta é levar o espectador para conhecer os lugares em que o programa atua, como os manguezais, as Ilhas dos Currais, o mundo subaquático e até acompanhar a equipe na embarcação.

O contato com a imprensa será mais próximo, com produção de releases mensais para veículos de comunicação como TVs, Rádios, impressos e digitais, tanto em âmbito local, regional e nacional. Para melhor distribuir as informações, o site também será alimentado frequentemente com textos informativos e artigos com os resultados desta edição. Mensurar os resultados com a imprensa é fundamental, por isso trabalharemos com clippings mensais, para dimensionarmos até onde a comunicação do REBIMAR alcança.

### **ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO EM COMUNICAÇÃO**

O programa REBIMAR atua dentro da maior faixa contínua de Mata Atlântica conservada de todo o planeta, a Grande Reserva Mata Atlântica, um lugar de beleza cênica única. A mensagem que comunicaremos nessa edição é a conservação de um lugar encantador, através do

encantamento e da aproximação, tornando o nosso público parte disso. O conteúdo será dinâmico, de fácil compreensão e que gere a sensação de pertencimento, pois quando nos identificamos com algo, nós o protegemos. A cortina será erguida e mostraremos com mais afinco as atividades em campo, faremos o espectador acompanhar nossas atividades digitalmente, mostrando o que e como está sendo feito, as redes sociais terão um papel importante nesse quesito, para dialogarmos com as pessoas e recebermos esse retorno mais rapidamente.

A equipe do Programa Rebimar conta várias pesquisadoras em posição de liderança e em muitos materiais elas serão os pontos focais do conteúdo. Os comunitários, como moradores e pescadores, têm uma voz ativa em nossa comunicação, principalmente a comunicação audiovisual, onde coletaremos seus depoimentos para mostrarmos as ações em conjunto realizada por pesquisadores com a população local.

As crianças utilizam muito o Youtube, gerando aproximadamente 45 bilhões de views por um estudo feito pela ESPM Media Lab. As crianças acessam vídeos infantis com facilidade e consomem diversos deles por dia. Por conta disso criaremos animações curtas para crianças em nosso Youtube afim de gerar uma educação ambiental para a infância. Uma porcentagem dos recursos de impulsionamento do Youtube será destinada para esse público, além de divulgação dos materiais nas redes sociais, com trechos dos vídeos para chamar a atenção de crianças.

A estratégia para a **websérie sobre as espécies abordados no programa REBIMAR** é a produção delas durante a execução das atividades de pesquisa. Com isso geramos materiais para as redes sociais. O lançamento dos episódios será periódico de acordo com a frequência do público. Os mesmos episódios serão usados como conteúdo complementar na II Semana de Comunicação dos Oceanos, prevista para 2023, marcando o encerramento dessa fase do programa.

A produção de imagens é uma necessidade para a aprovação de pautas com a imprensa televisiva. Devido à pandemia, boa parte das entrevistas são realizadas online e há a necessidade de imagens de cobertura de qualidade para essas reportagens. Mesmo sem o contexto pandêmico, o *deadline* da reportagem pode entrar em conflito com condições climáticas e/ou agenda de campo da equipe, o que dificulta

a realização de imagens por parte da emissora. Nem todos os repórteres fotográficos/cinematográficos têm treinamento de mergulho para acessar as áreas do projeto. Sem imagens de qualidade, a emissora buscará por arquivos de banco audiovisual. Com a realização das imagens por parte do programa, garantimos que as imagens representarão as ações do programa com a marca exposta na indumentária da equipe e nas plotagens dos veículos.

### **AValiação DE RESULTADOS EM COMUNICAÇÃO**

Para avaliarmos os resultados da comunicação do programa REBIMAR, serão feitos relatórios por quadrimestre, dentro dos períodos de cada projeto. Nesses relatórios colocaremos, de forma digital, todos os materiais produzidos em cada mês. Materiais que dispõem de um arquivo digital serão colocados em anexo, enquanto brindes e outros materiais físicos serão fotografados e anexados.

As fotografias farão parte constante da avaliação de produtos externos, como ações com a indumentária da equipe, a plotagem dos veículos, produção de reportagens, entre outros. Ademais, planejamos produzir um montante de 1200 fotografias durante essa edição, desse montante, 100 serão disponibilizadas em alta resolução para a Petrobras utilizar em suas campanhas, ilustrando a participação da sociedade, ambientes, espécies e exposição da marca. Para a imprensa, faremos a avaliação através do clipping de mídias onde o programa REBIMAR foi mencionado. Esse clipping será mensal e mostrará as publicações onde o REBIMAR esteve. Com isso saberemos o quanto de retorno de mídia o REBIMAR conseguiu.

O clipping será complementado com informações dos valores de mídia equivalente em que o REBIMAR esteve presente. As publicações midiáticas têm valores específicos que se alteram por diversos fatores, como: página na qual está inserido, tamanho do texto, quantidade de fotos, canal de TV ou Rádio, a praça - se é regional, nacional ou internacional -, horário de exibição, público, o que torna o cálculo somente possível através de uma ferramenta que utilizaremos no REBIMAR, o Comunique-se. Dessa forma, saberemos o valor exato de ROI - Retorno por Investimento - que o programa terá com as pautas públicas na imprensa.

A edição 03 do Programa REBIMAR teve 77 reportagens publicadas na imprensa, com um retorno aproximado de **3 milhões de reais** para o projeto. Somente a matéria do Jornal Nacional do dia 31 de outubro de 2020, com duração de 2 minutos e 30 segundos, teve um retorno de **pelo menos R\$ 843.500,00**. O resultado de retorno de mídia, referente à reportagem do Jornal Nacional, é calculado a partir da audiência que o veículo teve naquele dia e os valores referente às praças onde essa reportagem foi exibida, contendo uma estimativa de público e o retorno por investimento (ROI) da reportagem exibida naquele horário. Esse cálculo que prevê o ROI é comparado ao de um anúncio publicitário naquele mesmo horário, naquele mesmo dia, ou seja, se o programa REBIMAR quisesse ter um anúncio veiculado (aprox. 30”) naquele momento, o investimento seria de R\$ 843.500,00.



Reportagem Jornal Nacional - 31 de outubro de 2020. Link da reportagem: <https://globoplay.globo.com/v/8987128/>

**JORNAL NACIONAL**  
 JNAC | JORNAL

20H30      01/03/2021 a 31/03/2021

S T Q Q S S D

**MERCADO NACIONAL**  
 Mercado Nacional      30"      R \$ 852.400,00  
 NAC

Cálculo feito pela assessoria de imprensa para a reportagem do Jornal Nacional.

**JORNAL NACIONAL**

Com o status de o mais respeitado telejornal de televisão brasileira, o Jornal Nacional é um marco na história da TV, com diversos prêmios nacionais e internacionais. É um dos telejornais mais assistidos em todo o mundo.

Gênero: **Jornalismo**  
 Exibição: **Seg-Sex**  
 Horário: **20:30 às 21:40**  
 Cotas: **0**  
 Assinatura:

**PERFIL DE AUDIÊNCIA | CURITIBA**

**SEXO**

58% 42%

**FAIXA ETÁRIA**

**CLASSE SOCIAL**

**ESTAS PESSOAS GASTAM**

**R\$1.044.733.125** por mês

**UMA INSERÇÃO FALA COM**

**505.301** telespectadores

**COM O CUSTO DE**

**0,040** por telespectador

**TABELA DE PREÇO (R\$)**

	CUR	MAR	LON	FOZ	CAV	PGR	PR3	GAV	PRE	PRI
30"	26.914	6.640	8.442	3.885	3.786	3.890	2.414	2.205	58.176	31.262
15"	20.186	4.980	6.332	2.914	2.840	2.918	1.811	1.654	43.632	23.447
10"	12.111	2.988	3.799	1.748	1.704	1.751	1.086	992	26.179	14.068
PATROCÍNIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Kantar (Ibope Media - MW Televisão - Curitiba - Fev/2021) - JNAC - Adm e RatN individual extrapolado para área de cobertura RPC Curitiba. Inserção de 15" - Tabela de preço válida de 1º de março até 31 de março de 2021. IPC Maio, 2021 - Potencial de Consumo Urbano e Rural.

Exemplo de valores por praça no Paraná durante a exibição dessa reportagem.

A estimativa que fazemos para a fase IV, tendo em vista que teremos um foco maior em divulgações na imprensa, é de um retorno de mídia no valor de **5 milhões de reais** de retorno de mídia, contando todos os veículos durante os dois anos de execução do programa. Vale ressaltar que o REBIMAR contará com o suporte de comunicação do departamento de imprensa do Observatório de Justiça e Conservação - OJC (<https://www.justicaeco.com.br/>), que nos auxiliará nas divulgações na imprensa e nos cálculos de retorno de investimento (ROI) em mídia. A valoração das matérias publicadas com menção ao patrocínio ou exposição da marca Petrobrás ao final de cada ano em que haverá execução do projeto, após os 12 meses e uma total ao final do contrato.

Como objetivo de acompanhar os resultados do programa REBIMAR, ao final do projeto será feito um livro digital e também um documentário com depoimentos e imagens coletadas durante os dois anos do programa. Esse documentário estará em produção desde o início dessa fase do projeto e servirá para construir os conteúdos audiovisuais e fotográficos periodicamente em nossas redes sociais e canais de streaming. O documentário e o livro são materiais que, mesmo ao término das atividades, podem ser consumidos por público distintos, prolongando a visibilidade do programa REBIMAR.

## Seção 6 - EQUIPE TÉCNICA

Tabela 5. Equipe Técnica principal do projeto

Nome	Função no Projeto	Formação e/ou qualificação profissional	Experiência prévia	Remunerado com recursos solicitados na proposta?
André Pereira Cattani	Coordenação Geral (Sênior)	Oceanógrafo / Dr.	15 anos	SIM
Juliano Carneiro Dobis	Gestão Financeira (Sênior)	Eng. Agrônomo / Esp.	16 anos	SIM
Elair Siuch do Nascimento Motta	Gestão Administrativa (Sênior)	Administradora / Esp.	22 anos	SIM
Robin Hibert Loose	Coordenação Logística (Sênior)	Eng. Agrônomo / Msc.	19 anos	SIM
Gabriel Eloi de Marchi	Coordenação Comunicação (Pleno)	Jornalista / Esp. Audiovisual	7 anos	SIM
Emerson Joucoski	Coordenação Educação Ambiental	Físico / Dr.	10 anos	SIM
Rodrigo Arantes Reis	Consultor Educação Ambiental (Senior)	Biólogo / Dr.	19 anos	NÃO
Marjorie Chaves Ramos	Técnico Educação Ambiental	Gestora Ambiental	6 anos	SIM
À definir	Técnico Educação Ambiental	À definir	-	SIM
À definir	Técnico redes sociais e site	À definir	-	SIM

Natascha Wosnick	Coordenação Elasmobrânquios	Bióloga / Dra.	11 anos	SIM
Renata Daldin Leite	Técnico de Elasmobrânquios	Bióloga	7 anos	SIM
Camila Domit	Consultor tartarugas marinhas	Bióloga / Dra.	20 anos	NÃO
À definir	Técnico tartarugas marinhas	À definir	-	SIM
Rafael Metri	Consultor fauna incrustante	Biólogo / Dr.	17 anos	NÃO
Cláudia Namicki	Coordenação Ictioplâncton	Bióloga / Dra.	16 anos	SIM
Cassiana Baptista Metri	Coordenação Fauna Manguezal	Bióloga / Dra.	17 anos	SIM
Marília Cunha Lignon	Coordenação Ecossistema Manguezal	Bióloga / Dra.	29 anos	NÃO
Sarah Charlier Sarubo	Coordenação Flora Manguezal	Oceanógrafa / Msc.	8 anos	SIM
Eduardo Vedor de Paula	Coordenação Cartografia	Geógrafo / PhD.	20 anos	SIM
Jhenifer Priscila Borges do Couto	Técnico Banco de Dados Geoespaciais	Geógrafa	2 anos	SIM
Marcelo Ng Wei Ban Hung	Técnico Análises Geoespaciais	Geógrafo / Msc.	5 anos	SIM
Allan Paul Krelling	Consultor Microplástico	Oceanógrafo / Dr.	11 anos	NÃO
Hugo Bornatowski	Coordenação contaminantes em Elasmobrânquios	Biólogo / Dr.	15 anos	SIM



## ANEXO A - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES AO PROJETO

### a) HISTÓRICO E EXPERIÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO

A Associação MarBrasil é uma organização não governamental sem fins lucrativos, fundada em agosto de 2004, instituição enquadrada como de pequeno porte, com sede no município de Pontal do Paraná, Paraná. Conforme artigo 12º do seu estatuto, “as instâncias que governam a MarBrasil são a Assembleia Geral e o Conselho Diretor, cabendo a este último a responsabilidade pela administração, com a assessoria do Conselho Fiscal na avaliação da prestação de contas da direção executiva”.

A MarBrasil tem como foco em pesquisa e conservação dos ecossistemas marinhos e costeiros, das espécies ameaçadas, no desenvolvimento de soluções tecnológicas para a conservação da biodiversidade marinha e a indução e aperfeiçoamento de políticas públicas para os ambientes marinhos e costeiros. A MarBrasil tem como objetivos: (1) proteger e conservar a diversidade biológica do mar brasileiro em termos genéticos, específicos e ecossistêmicos; (2) incentivar e promover cooperativamente a criação, a manutenção e gestão de unidades de conservação nos ambientes costeiros e marinhos, contribuindo para a proteção do patrimônio natural e diversidade biológica; (3) desenvolver, apoiar e incentivar atividades de pesquisa científica, ensino, extensão e inovação tecnológica; (4) produzir e difundir tecnologias alternativas que promovam um desenvolvimento socialmente justo, ecologicamente adequado e economicamente viável; (5) desenvolver, apoiar e incentivar ações sociais, culturais, educacionais e de turismo ecológico e científico com foco nas comunidades costeiras, incluindo populações tradicionais; (6) promover o desenvolvimento institucional de organismos públicos e privados dedicados à gestão ambiental e à cooperação para a formulação e implementação de políticas públicas; e (7) desenvolver, apoiar e incentivar atividades de educação e sensibilização ambiental nas comunidades litorâneas, priorizando a proteção de crianças, adolescentes e idosos e pessoas com deficiência.

A fundação da Associação MarBrasil em agosto de 2004 foi uma consequência da experiência e pioneirismo na construção e instalação de recifes artificiais em larga escala no Brasil, para a conservação marinha. Em 1997, como pesquisadores da UFPR, membros da instituição receberam o apoio financeiro do Ministério de Ciência e Tecnologia para o primeiro projeto de pesquisa em larga escala com recifes artificiais marinhos no Brasil (Projeto RAM/PADCT/CIAMB - CEM-UFPR), com parcerias com ONGs, Marinha do Brasil e IBAMA. Estes

pesquisadores apoiaram tecnicamente a Petrobras no planejamento e execução do “Projeto Orion - Preparo e Lançamento do Ex-NHI Orion como Recife Artificial”, em parceria com o IEAPM e ENGEPROM. Após sua criação, a MarBrasil capitaneou a continuidade dos projetos anteriormente desenvolvidos via Universidade Federal do Paraná, recebendo o apoio da FUNPAR (Fundação da Universidade Federal do Paraná) para a instalação de recifes artificiais e criação de uma área de exclusão da pesca no estado do Paraná. Estes projetos, além de outros, estão listados na Tabela 1, abaixo. Posteriormente, com o primeiro patrocínio Petrobras Ambiental (REBIMAR - Fase I, contrato 6000.0053949.09.2), a equipe da ONG foi a responsável pela instalação na costa paranaense do maior conjunto de recifes artificiais do Brasil, mobilizando públicos de interesse direto e indireto da Petrobras. Pelos resultados, recebeu vários prêmios, e, com destaque, em 2012, a ONG foi contemplada pela Presidência da República com o Prêmio Objetivos do Milênio Brasil - 4º ODM Brasil, na categoria Biodiversidade. Com o segundo aporte da Petrobras para o REBIMAR - Fase II (contrato 6000.0086041.13.2), a infraestrutura operacional foi ampliada e fortalecida com a inserção de novas tecnologias para conservação de espécies e habitats-chave no litoral do Paraná. Na fase III do REBIMAR (contrato 5850.0104859.17.2), foi possível ampliar a área de atuação, com participação em algumas reuniões técnicas e coletas de dados no estado de São Paulo (Refúgio da Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes e Parque Estadual Marinho da Laje de Santos), assim como ampliamos as espécies alvo do projeto, abordando espécies de raias e tubarões. A realização das fases anteriores do REBIMAR evidencia a experiência da MarBrasil na região.

Tabela 6. Histórico de Execução de Projetos da Instituição

Nome do Projeto	Tema/Objetivo	Estado(s) de Atuação do projeto	Ano(s) de Início e Fim	Instituição Financiadora	Valor (R\$)	Alcance
REBIMAR Fase III	Recuperação e Conservação da Biodiversidade Marinha	Paraná e São Paulo	2017-2019	Petrobras	2.4 milhões de reais	16 municípios e 16.441 participantes totais
PreInv - Prevenção à Bioinvasão	Caracterização de espécies marinhas invasoras	Paraná	2013-2016	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	42 mil reais	Baía de Paranaguá e plataforma marinha do Paraná

Projeto BioGeo	Análise da geodiversidade do Parque Nacional Marinhas das Ilhas dos Currais	Paraná	2014-2016	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	98 mil reais	Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais
Projeto Smurf	Avaliação de assentamento larval de recrutas de peixes recifais no Parque de Currais e recifes artificiais adjacentes	Paraná	2017-2019	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	81 mil reais	Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais
Projeto Sentimar	Caracterizar mamíferos marinhos e tartarugas como sentinelas ambientais da poluição por elementos químicos	Paraná	2017-2019	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	97 mil reais	Baía de Paranaguá
ProLagamar	Fortalecimento das unidades de conservação do litoral do Paraná	Paraná	2016-2020	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	400 mil reais	7 municípios
Projeto Tintureira	Estudar a dinâmica populacional, uso de áreas e áreas de reprodução do Tubarão Tigre	Paraná	2019-2021	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	135 mil reais	Baía de Paranaguá
Projeto	Avaliar a saúde	Paraná	2019-	Fundação	95 mil	Manguezais da

Manguezais	dos manguezais e propor estratégias de manejo em sítio Ramsar		2021	Grupo Boticário de Proteção à Natureza	reais	baía de Guaraqueçaba e Paranaguá
ParNaCam	Desenvolver equipamentos eficientes de monitoramento e fiscalização para o Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais	Paraná	2019-2020	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	106 mil reais	Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais
Data Symbion	Desenvolver sistema de banco de dados voltado para o monitoramento ambiental portuário para subsidiar tomadas de decisões	Paraná	2020-2022	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza	88 mil reais	Baía de Paranaguá
Consultoria ABE	Organizar, propor metodologia, planejar, executar, mobilizar e sistematizar oficinas com a abordagem de Adaptação Baseada em Ecossistemas	Paraná	2019-2021	ANAMMA - Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente	15 mil euros	2 municípios
ProToninhas	Desenvolver	Paraná,	2019-	FUNBIO -	1.3	PR: 7

	proposta de ação de conservação e manejo da espécie Toninha ( <i>Pontoporia blainvillei</i> )	Santa Catarina e São Paulo	2021	Fundo Brasileiro para a Biodiversidade	milhões de reais	municípios e 11 localidades; SC: 16 municípios e 19 localidades; SP: 15 municípios e 25 localidades. 400 participantes totais.
--	---	----------------------------	------	--	------------------	--

Tabela 7. Canais de Comunicação da Instituição

Canal (tipo rede social/site/ plataforma)	Endereço	Nº seguidores (se couber)
Site MarBrasil	<a href="https://marbrasil.org/">https://marbrasil.org/</a>	Não se aplica
Site REBIMAR	<a href="https://marbrasil.org/rebimar/">https://marbrasil.org/rebimar/</a>	Não se aplica
Facebook MarBrasil	<a href="https://www.facebook.com/AssociacaoMarBrasil">https://www.facebook.com/AssociacaoMarBrasil</a>	5727 (consulta em 18/01/2021)
Facebook REBIMAR	<a href="https://www.facebook.com/programarebimar">https://www.facebook.com/programarebimar</a>	10.173 (consulta em 18/01/2021)
Instagram MarBrasil	<a href="https://www.instagram.com/associacaomarbrasil/">https://www.instagram.com/associacaomarbrasil/</a>	1.693 (consulta em 18/01/2021)
Instagram REBIMAR	<a href="https://www.instagram.com/programarebimar/">https://www.instagram.com/programarebimar/</a>	1.773 (consulta em 18/01/2021)
Youtube MarBrasil	<a href="https://www.youtube.com/channel/UC5ETpMAiHsc-E6LDMKzy6Fg">https://www.youtube.com/channel/UC5ETpMAiHsc-E6LDMKzy6Fg</a>	119 inscritos (consulta em 18/01/2021)
LinkedIn MarBrasil	<a href="https://br.linkedin.com/company/associa-o-marbrasil">https://br.linkedin.com/company/associa-o-marbrasil</a>	103 (consulta em 18/01/2021)
Twitter MarBrasil	<a href="https://twitter.com/marbrasilorg">https://twitter.com/marbrasilorg</a>	210 (consulta em 18/01/2021)

## b) CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E POTENCIAL DE TRANSFORMAÇÃO DA INICIATIVA

### CARACTERIZAÇÃO DA REALIDADE SOCIOAMBIENTAL:

O Programa REBIMAR será realizado no litoral do Paraná e sul do Estado de São Paulo. No litoral do Paraná serão contemplados a maioria dos ambientes recifais artificiais e naturais avaliados no âmbito das edições anteriores do REBIMAR, a exceção da Laje de Santos e Ilha dos Alcatrazes. No do Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal (PAN Manguezal), esta região é definida como “Área Estratégica”. Em 2018, o Ministério do Meio Ambiente definiu toda a plataforma rasa do litoral do Paraná, norte de Santa Catarina e Sul de São Paulo como “Área Prioritária para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha”, intitulada “Corredor Ecológico Marinho Costeiro da Grande Reserva”, com participação direta de membro da equipe REBIMAR. Ou seja, trata-se de uma região de extrema relevância para a conservação de ecossistemas costeiros e marinhos, assim como para espécies ameaçadas e endêmicas.

Um conjunto de atores formado por profissionais da academia, do terceiro setor, da iniciativa privada e da sociedade em geral, vem dedicando esforços no âmbito da “Grande Reserva da Mata Atlântica”, como apoio ao desenvolvimento social e econômico entre o sul de São Paulo e o norte de Santa Catarina, tendo a conservação da natureza, da cultura e da história da região os indutores do desenvolvimento turístico nesse setor da costa sudeste do Brasil.

Apesar de ser a região que resguarda o maior remanescente de Mata Atlântica e com elevado grau de conservação e rica biodiversidade na zona costeira com reflexos positivos diretos à biodiversidade marinha, alguns indicadores alertam para a necessidade da continuidade de ações de conservação e proteção. Como exemplo, em fases anteriores do Programa REBIMAR, foram identificados que mais de 30% dos indivíduos de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) estão com fibropapiloma, doença que indica a imunossupressão destes animais devido à deterioração da saúde ambiental dos ecossistemas. No projeto intitulado “Saúde dos Manguezais”, realizado pela MarBrasil, 100% das amostras de sedimentos coletados na Estação Ecológica de Guaraqueçaba (ESEC) apresentavam valores acima dos preconizados para cádmio (Cd), e 100% das amostras de plantas coletadas no Parque Nacional do Superaguí apresentavam contaminação acima dos padrões para magnésio (Mg).

Outras iniciativas de pesquisa e conservação são realizadas na região. A presença de universidades, em especial a UFPR - Centro de Estudos do Mar e Universidade Estadual do Paraná é fundamental na realização de pesquisas e geração de conhecimento, tanto para a conservação da biodiversidade quanto para estudos socioeconômicos ligados a pesca artesanal, assim como do ICMBio na gestão de unidades de conservação. A Petrobras possui forte atuação do litoral do Paraná, com a realização do Programa de Monitoramento de Praia - PMP e Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira - PMAP. Soma-se ainda a forte atuação de instituições do terceiro setor, como Fundação Grupo Boticário, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS, Instituto Mater Natura, Instituto Meros do Brasil, Instituto de Pesquisas Cananéia, entre outros.

A zona costeira que abrange os municípios de Matinhos e Pontal do Paraná é citada como de importância biológica “Extremamente alta” e listada como de prioridade de ações de conservação “extremamente alta” pelo mapeamento de áreas de uso sustentável e prioritárias para a conservação da biodiversidade brasileira, conforme portaria do Ministério de Meio Ambiente (MMA 2004, atualizada em 2018; [http://areasprioritarias.mma.gov.br/images/Mapa\\_com\\_legenda.bmp](http://areasprioritarias.mma.gov.br/images/Mapa_com_legenda.bmp), <http://www.terrabrasis.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2017/Marco/Mar.17.16.pdf>) A região também está listada como área prioritária em Planos de ação Nacionais de Conservação para tartarugas marinhas, tubarões e arraias, pequenos cetáceos, entre outros.

#### **ALINHAMENTO COM POLÍTICAS PÚBLICAS:**

No entendimento que os resultados dos projetos realizados pela MarBrasil, compõem uma gama de conhecimentos e informações importantes para o desenvolvimento regional da sua área de atuação, principalmente na temática ambiental, buscamos constantemente dialogar tecnicamente com as políticas públicas, sejam as já existentes, sejam as que estão em fase de elaboração, independente da esfera de planejamento. Oportunamente, aproveitamos nossa participação em redes e conselhos, conforme citado adiante, como espaço de apresentação e diálogo com os principais atores nas tomadas de decisão.

Serão três as principais políticas públicas que a fase IV do REBIMAR terá envolvimento direto:

- Unidades de conservação:

(1) daremos continuidade em pesquisas com a espécie tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na área do Parque Estadual Ilha das Cobras, o qual foi criado em setembro de 2018, já com utilização de resultados obtidos por pesquisas do Programa REBIMAR realizados na região e participação direta de profissionais da MarBrasil nas reuniões técnicas. As informações geradas pela fase IV do REBIMAR poderá contribuir com ações efetivas de proteção e manejo da UC; (2) haverá continuidade do monitoramento de fauna, principalmente do Mero (*Epinephelus itajara*) na área do Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais e nos recifes instalados pelo REBIMAR na fase I, e os dados coletados também poderão ser usados pelo gestor da UC (ICMbio) na gestão, manejo e proteção do parque e das espécies; e (3) nesta fase do REBIMAR, vamos atuar em monitoramento, pesquisa e ações de conservação de áreas de manguezais, sendo as principais parcelas na Estação Ecológica de Guaraqueçaba e na APA Cananéia-Iguape-Peruíbe. Importante evidenciar que a região da Grande Reserva Mata Atlântica é composta por mais de 40 unidades de conservação, de todas as categorias e esferas administrativas, que formam o Mosaico Lagamar, o que referenda a importância da região para a conservação da biodiversidade. As ações realizadas nas UCs e seu entorno fortalecerão o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC;

- Áreas prioritárias para conservação: contribuições técnicas das fases anteriores do REBIMAR foram aportadas durante a “Oficina Final para atualização das Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha, realizada em setembro de 2018 no Ministério do Meio Ambiente, em Brasília. Foi uma contribuição fundamental para a definição da plataforma rasa do litoral do Paraná, sul de São Paulo e norte de Santa Catarina, como Área Prioritária e classificada com “extremamente alta”, denominada de Corredor Ecológico Marinho da Grande Reserva, publicada na portaria n.º 463 de 18 de dezembro de 2018, do Ministério do Meio Ambiente. Os dados coletados e as informações gerados na fase IV do REBIMAR também poderão ser utilizadas para futuras atualizações das áreas prioritárias, assim como poderão subsidiar as ações prioritárias, dentro dos temas de Gestão e Governança, Mitigação de Impactos, Gestão do Conhecimento e Uso Sustentável dos Recursos;

- Planos de Ação Nacional (PANs): as espécies e ecossistemas propostos para serem trabalhados no REBIMAR fase IV nos dará condições de alinhamento com os seguintes PANs: (1) Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas; (2) Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal; (3) Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias

Marinhos Ameaçados de Extinção. Das seis espécies de elasmobrânquios citadas no item 1.7 do projeto, apenas a *Pseudobatos percellens* e *Rhizoprionodon lalandii* não constam nas listas dos PANs.

A MarBrasil participou do 4º Prêmio ODM Brasil, em 2012, tendo o REBIMAR como uma das iniciativas premiadas, e na ocasião, a única que trabalhava com a temática “biodiversidade marinha”. Nos anos seguintes, a MarBrasil recebeu os selos ODM Paraná e ODS Paraná, promovido pela Federal das Indústrias do Estado do Paraná - FIEP. Com este histórico, a instituição carrega o compromisso de ter ações direcionadas ao atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial o ODS14 (Vida na Água). E a partir de 2021, o compromisso é maior, uma vez que se inicia a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, a Década 2021-2030. Ressalta-se que estas são as principais políticas públicas que o REBIMAR já tem algum grau de protagonismo, e que no decorrer do prazo de realização da fase IV, novas oportunidades de diálogo com políticas poderão acontecer.

#### PARCERIAS:

Na fase III do REBIMAR, foi renovado o termo de cooperação técnica com a Universidade Federal do Paraná, o qual está vigente, precisando apenas atualizar os planos de trabalho, os quais envolverão as atividades de educação ambiental, pesquisas com tartarugas e raías, e os estudos geoespaciais e de cartografia. Durante a fase III, também foi firmada parceria com a UNESPAR, que terá seu plano de trabalho atualizado, envolvendo as ações/pesquisas em manguezais. A parceria com a Universidade Estadual Paulista será para complementar as pesquisas em manguezais, com o Instituto Federal do Paraná será para ampliar as pesquisas desta fase IV, com a inclusão de estudos quanto ao micro plástico nos ambientes costeiros, e com a USP para pesquisa com larvas de meros em manguezais. Tanto a parceria com o ICMBio, quanto com a SPVS, tem como finalidade o uso das unidades de conservação que estas instituições fazem gestão, para as pesquisas em áreas de manguezais. Por fim, a parceria com o Instituto Meros do Brasil será para ampliarmos as discussões técnicas e buscar maior visibilidade de ambos os projetos, principalmente nas ações e pesquisas envolvendo a espécie Meros.

Tabela 8. Parcerias confirmadas e previstas

Nome do Parceiro	Natureza da instituição <sup>1</sup>	Tipo de contribuição <sup>2</sup>	Confirmada ou Prevista?
Universidade Federal do Paraná - UFPR	Universidade Pública	Técnica	Confirmada

Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR (Campus Paranaguá)	Universidade Pública	Técnica	Confirmada
Universidade Estadual Paulista - UNESP (Campus Registro)	Universidade Pública	Técnica	Prevista
Instituto Federal do Paraná - IFPR (Campus Paranaguá)	Ensino Público	Técnica	Prevista
Universidade de São Paulo - USP	Universidade Pública	Técnica	Prevista
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio	Pública	Materiais (UCs - área de estudo)	Prevista
Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS	Terceiro Setor	Materiais (UCs - área de estudo)	Prevista
Instituto Meros do Brasil	Terceiro Setor	Técnica e visibilidade	Prevista

## REDES

A Associação MarBrasil já participou de diversas redes, e atualmente contribui diretamente com as três redes abaixo descritas. Vale destacar que na Rede de ONGs da Mata Atlântica, a MarBrasil faz parte da Coordenação Geral, e Coordenação Financeira.

Tabela 9. Redes que a Associação MarBrasil participa

NOMES DAS REDES	TEMAS TRABALHADOS	PRINCÍPAIS ENTIDADES PARTICIPANTES
PainelMar - Painel Brasileiro para o Futuro do Oceano	Políticas para o uso sustentável e saúde dos oceanos	Profissionais da UFPR, IFPR, Univile, USP, e de ONGs, como MarBrasil, TerraBrasilis, Aquasis
Observatório de Conservação Costeira do Paraná (OC2)	Fórum de profissionais com conhecimento e experiência em conservação no litoral do Paraná, que trabalham com foco nos impactos ambientais nos ecossistemas terrestres e marinhos	Profissionais da academia (UFPR, IFPR, PUC) e de ONGs (MarBrasil, SPVS, Mater Natura, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza)
RMA (Rede de ONGs da Mata Atlântica)	Promover a defesa, preservação, conservação e recuperação da Mata Atlântica	MarBrasil, SPVS, Mater Natura, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, WWF, SOS Mata Atlântica, Instituto Socioambiental

A Associação MarBrasil atua como membro do Conselho de Estadual do Meio Ambiente do Estado do Paraná (CEMA) desde 2020, o qual tem como presidente o Secretário de Estado de Meio Ambiente do Paraná, onde apoiamos e instigamos a adoção de políticas e decisões em prol do desenvolvimento sustentável e conservação ambiental. Há ainda na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná, o Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (COLIT) onde a MarBrasil já foi membro e com o qual pode-se contribuir com a gestão da zona costeira no Paraná. Também mantemos parcerias com

pescadores, via colônias e associações de pescadores, por meio das ações de gestão e educação ambiental executadas nas fases anteriores do Programa REBIMAR, e também por outros projetos executados pela MarBrasil. Com a estruturação dos resultados do mapeamento e dos levantamentos de biodiversidade, poderemos contribuir com os municípios costeiros da área de abrangência do REBIMAR Fase IV para a gestão costeira e ações de conservação de espécies ameaçadas, assim como propor políticas públicas de conservação para os estados do Paraná e São Paulo. Por fim, a MarBrasil participa ativamente de alguns conselhos, conforme tabela abaixo, onde é possível direcionar os resultados do REBIMAR para efetiva utilização na elaboração de políticas públicas para a conservação da área de abrangência da Grande Reserva Mata Atlântica.

Tabela 9. Conselhos que a Associação MarBrasil participa

Nomes do Conselho	Nível da Jurisdição	Tema
Mosaico Lagamar	Federal	Unidades de Conservação
Estação Ecológica de Guaraqueçaba	Federal	Unidades de Conservação
Parque Nacional Saint/Hilaire - Lange	Federal	Unidades de Conservação
Conselho de Turismo de Pontal do Paraná	Municipal	Turismo
Conselho de Meio Ambiente de Pontal do Paraná	Municipal	Meio Ambiente Urbano
Comitê Técnico Permanente do Instituto Life	Institucional	Gestão Ambiental e Territorial
Conselho Estadual de Meio Ambiente do Paraná	Estadual	Meio Ambiente Urbano, Rural, Recursos Hídricos e Unidades de Conservação

#### POSSIBILIDADE DE REAPLICAÇÃO:

De modo geral, as metodologias usadas para no REBIMAR são já reconhecidas e consagradas na literatura e na pesquisa científica, ou seja, a Programa tem potencial de replicabilidade em qualquer território em que as espécies e ecossistemas alvos tenham ocorrência.

### c) PARTICIPAÇÃO E TRANSPARÊNCIA

O público com maior participação direta na elaboração da proposta é a comunidade científica, uma vez que participam do projeto vários pesquisadores com anos de experiência na região. Pode-se dizer que outros grupos tiveram participação indireta, tais como:

- Professores: tanto nas fases anteriores do REBIMAR, assim como em outros projetos realizados pela MarBrasil na região, há constante diálogo com estes profissionais, o que nos traz o entendimento dos conteúdos e formas de atuação necessários para as ações e geração de conteúdo do componente de educação ambiental. Além disso, dos 20 membros da equipe do REBIMAR já confirmados, 8 são professores universitários;

- Pescadores: da mesma forma que os profissionais de ensino, os pescadores são contatos constantes com a equipe da MarBrasil, no REBIMAR e em outros projetos. Além disso, pertencem à um grupo de pessoas que participam de conselhos que a MarBrasil também possui representante, principalmente de unidades de conservação, como é o caso da Estação Ecológica de Guaraqueçaba. Nestes fóruns há sempre o diálogo com estes atores, onde discute-se o efetivo manejo dos recursos naturais, em busca do entendimento da melhor forma de uso dos mesmos.

- Ambientalistas: a MarBrasil possui parceria com outras entidades ambientalistas que atuam na região, todas elas compostas por profissionais de elevado grau de conhecimento técnico, e que estão constantemente discutindo as políticas públicas focadas em conservação de biodiversidade e de recursos naturais da região da Grande Reserva Mata Atlântica. Em diversos momentos, também estão compondo vagas de conselhos destinadas à ONGs, como é o exemplo do Conselho Estadual de Meio Ambiente. Dos debates técnicos, sempre se discute as principais lacunas e oportunidades de investimentos em conservação da natureza.

- Poder público: trata-se de um público que em participações de conselhos, a equipe da MarBrasil também mantém diálogo constante, seja nos conselhos de unidades de conservação, sejam em conselhos municipais e estaduais de meio ambiente. Além de entendermos as demandas e deficiências das ações de governo, buscamos por meio dos resultados dos projetos, subsidiá-los com informações técnicas e científicas para as tomadas de decisão, o que nos remete ao item “B” da proposta, que trata do alinhamento com políticas públicas. Assim, podemos entender que este público participa de maneira indireta na construção desta proposta.

No que diz respeito à transparência, a principal ferramenta será a realização de devolutivas com os resultados do REBIMAR, principalmente no formato de palestras e reuniões e aproveitando as reuniões de conselhos e fóruns, onde é possível ter um diálogo prolongado com os diversos públicos e oportunidade de a equipe do projeto responder questionamentos mais específicos. E outra ferramenta que será utilizada é a divulgação das ações e resultados do Programa nas redes sociais, tanto da MarBrasil, quanto do próprio REBIMAR.

#### **d) MEDIDAS ECOEFICIENTES**

Como instituição diretamente engajada à princípios de sustentabilidade, a MarBrasil constantemente busca realizar suas ações de pesquisa e conservação sempre com eficiência, com menor consumo de energia, água, combustível, equipamentos e demais insumos que geram gasto de energia, embalagens e por consequência, maior emissão de carbono e demais gases do efeito estufa. Há no regimento interno da instituição o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em que todo o ciclo dos resíduos é atendido, desde o princípio que é a redução do consumo e sendo necessário, o consumo responsável, até a responsabilidade do correto destino final dos resíduos.

De todo consumo realizado, o de maior impacto ambiental é de combustível, sendo dois os maiores consumos: (1) uma camionete, a qual é usada para mover o trailer usado nas ações de educação ambiental; e (2) as embarcações, principalmente a lancha REBIMAR I, que possui dois motores de 150 Hp cada. Como medidas de ecoeficiência, buscaremos otimizar os roteiros realizados pelo trailer, assim como em cada saída embarcada, buscaremos fazer o máximo de coletas possíveis, para reduzir as horas navegadas e consequentemente, uso de combustível, óleo e revisões.

Quanto aos equipamentos comprados, será dada preferência por aqueles com índice “A” quanto a indicação de eficiência energética, selo PROCEL. Com relação aos equipamentos para a manutenção do tanque com raias, serão utilizados aqueles com voltagem de 220V, que possui menor consumo de energia. E para manutenção do baixo consumo de energia elétrica na sede, já são utilizadas lâmpadas de LED, com potência adequada aos ambientes. Ainda com relação à compra de equipamentos e demais insumos, daremos preferência por aqueles produzidos próximos da sede da MarBrasil, evitando assim grandes deslocamentos

para entrega, o que reduz a emissão de gases do efeito estufa no transporte, além de otimizar a economia local/regional.

Todas as medidas que julgamos importantes e as quais já estão em prática na MarBrasil, vamos dialogar com parceiros e fornecedores que atentem para tais medidas e que possamos juntos, dentro de toda a rede de consumo, melhorar nossa ecoeficiência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre Hannud (Orgs.). *Ciência aberta, questões abertas*. Brasília: IBICT, (2015). Disponível em: [http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta\\_questoes%20abertas\\_PO RTUGUES\\_DIGITAL%20%285%29.pdf](http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1060/1/Ciencia%20aberta_questoes%20abertas_PO RTUGUES_DIGITAL%20%285%29.pdf). Acesso em: 21 jul. 2019.

ALMEIDA, L. L.; PICHLER, H. A.; SIMÕES, T. F.; BOMFIM, M. S.; RAMOS, L. A.; TAUFNER, G. A.; RIBEIRO, B.R.; HERCULANO, H. C.; HOSTIM-SILVA, M. (2019). *Ecologia de meros juvenis na APA de Conceição da Barra - ES*. Livro de Resumos. XXIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, pp. 857.

ANDRADY, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, v. 62, n. 8, p. 1596-1605.

BRANDINI, F. P. ; SILVA, A. S. (2011). Epilithic community development on artificial reefs deployed along a cross-shelf environmental gradient off Paraná state, southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography (Impresso)*, v. 59, p. 43-53.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (2004). Building up explanations in physics teaching. *International Journal of Science Education*, v. 26, n. 2, p. 225-237. <http://dx.doi.org/10.1080/0950069032000052072>.

COOPER, C. B., J. DICKINSON, T. PHILLIPS, AND R. BONNEY. (2007). Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. *Ecology and Society* 12(2): 11. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/art11/>

CUNHA-LIGNON, M.; ALMEIDA, R.; LIMA, N.G.B.; GALVANI, E.; MENGHINI, R.P.; COELHO-JR., C; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (2015). Monitoramento de Manguezais: abordagem integrada frente às alterações ambientais. *Anais do VIII CBUC - Trabalhos Técnicos 2015, Curitiba*, 1-17.

CUNHA-LIGNON, M.; LIMA, N. G. B. (2021). Health status of the mangrove forest on the southeastern coast of the State of São Paulo (Brazil): From the bottom (soil salinity and vegetation biomass) to upwards (canopy). *Book of abstracts - VLIZ Marine Science Day, Oostende*, 85: 40-41.

DAWES, L. (2016). Talk and learning in classroom science. *International Journal of Science Education*, v. 26, n. 6, p. 677-695, 2004. DOI 0.1080/0950069032000097424. Disponível em: [http://thinkingtogether.educ.cam.ac.uk/publications/journals/Dawes\\_Science\\_677-695.pdf](http://thinkingtogether.educ.cam.ac.uk/publications/journals/Dawes_Science_677-695.pdf). Acesso em: 19 out.

FERREIRA, C.E.L.; FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L.; FERREIRA, B.P. & JOYVEUX, J.C. (2004). Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. *Journal of Biogeography*, 31:1093-1106

FRAZER, G.W.; CANHAM, C.D.; LERTZMAN, K.P. (1999). *Gap Light Analyzer (GLA), Version 2.0: Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-colour fisheye photographs, users manual and program documentation*. Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, Canada, 40p.

FUENTES, M. M., WILDERMANN, N., GANDRA, T. B., DDOMIT, C. (2020). Cumulative threats to juvenile green turtles in the coastal waters of southern and southeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 1-21.

GESAMP (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: A global assessment. *Reports and Studies GESAMP*, v. 90, p. 96, Disponível em: <issn: 1020-4873%5Cnhttp://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP\_microplastics\_full\_study.pdf>.

GESAMP (2019). Guidelines or the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean (Kershaw P.J., Turra A. and Galgani F. editors), (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP/ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). *Reports and Studies GESAMP No. 99*, 130p.

GAMA, L. R.; DOMIT, C.; BROADHURST, M. K.; FUENTES, M. M.; MILLAR, R. B. (2016). Green turtle *Chelonia mydas* foraging ecology at 25 S in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability. *Marine Ecology Progress Series*, 542, 209-219.

GUEBERT-BARTHOLO F. M, BARLETTA M, COSTA M. F; MONTEIRO-FILHO E. L. A. (2011). Using gut contents to assess foraging patterns of juvenile green turtles *Chelonia mydas* in the Paranaguá Estuary, Brazil. *Endang Species Res* 13:131-143.

HANVEY, J. S.; LEWIS, P. J.; LAVERS, J. L.; CROSBIE, N. D.; POZO, K.; CLARKE, B. O. (2017). A review of analytical techniques for quantifying microplastics in sediments. *Analytical Methods*, v. 9, n. 9, p. 1369-1383.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, MARÍA -PILAR. (2004). La catástrofe del prestige: racionalidad crítica versus racionalidad instrumental. *Cultura y Educación*, v. 16, n. 3, p. 305-319. Disponível em: [https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/29323/mod\\_resource/content/1/La%20Cata%CC%81strofe%20del%20Prestige-%20Racionalidad%20Cri%CC%81tica%20versus%20Racionalidad%20Instrumental.pdf](https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/29323/mod_resource/content/1/La%20Cata%CC%81strofe%20del%20Prestige-%20Racionalidad%20Cri%CC%81tica%20versus%20Racionalidad%20Instrumental.pdf). Acesso em: 14 out. 2016.

KRELLING, A. P.; SOUZA, M. M.; WILLIAMS, A. T.; TURRA, A. (2017). Transboundary movement of marine litter in an estuarine gradient: Evaluating sources and sinks using hydrodynamic modelling and ground truthing estimates. *Marine Pollution Bulletin*, v. 119, n. 1, p. 48-63, Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025326X17302527>>.

LEMKE, Jay L. (2006). Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 24, n. 1, p. 5-12.

MEDEIROS, T.C.C.; SAMPAIO, E.V.S.B. (2008). Allometry of aboveground biomasses in mangrove species in Itamaracá, Pernambuco, Brazil. *Wetlands Ecology and Management*, 16, p. 323-330.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga; TEIXEIRA, Odete Pacubi Baiarl. (2004) Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 3, p. 243-263. Disponível em:

[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID117/v9\\_n3\\_a2004.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID117/v9_n3_a2004.pdf). Acesso em: 19 out. 2016.

PAZ, O. L. S.; PAI, M. O. D.; PAULA, E. V. (2020). Proposta metodológica para elaboração de base de dados geoespaciais como subsídio a estudos ambientais: aplicação em unidades de conservação do litoral norte do Paraná. *REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA*, v. 13, p. 613-629. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/242899>

RODRIGUES, D. P.; HAMACHER, C.; ESTRADA, G. C. D.; SOARES, M. L. G. (2015). Variability of carbon content in mangrove species: Effect of species, compartments and tidal frequency. *Aquatic Botany*, 120, 346-351.

RIVARD, LÉONARD P.; STRAW, STANLEY B. (2000). The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. *Science Education*, v. 84, n. 4, p. 566-593. Disponível em: <http://www.csun.edu/learningnet/TeachScience/UPimages/e/e9/Rivardstraw.pdf>. Acesso em: 14 out. 2016.

ROVAI, A. COELHO-JR, C.; ALMEIDA, R.; CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R.P.; TWILLEY, R.R.; CINTRÓN-MOLERO, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (2021). Ecosystem-level carbon stocks and sequestration rates in mangroves in the Cananéia-Iguape lagoon estuarine system, southeastern Brazil. *Forest Ecology and Management*, 118553.

RYAN, P. G.; BOUWMAN, H.; MOLONEY, C. L.; YUYAMA, M.; TAKADA, H. (2012). Longterm decreases in persistent organic pollutants in South African coastal waters detected from beached polyethylene pellets. *Marine Pollution Bulletin*, v. 64, n. 12, p. 2756-2760.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (2014). A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 20, n. 2, p. 393-410. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200009>. Disponível em: <http://ref.scielo.org/gwpgtz>

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C.C.; CINTRÓN, G. (2015). Monitoramento do Ecosistema Manguezal: Estrutura e Características Funcionais. In: TURRA, A.; DENADAI, M.R. (Org.). *Protocolos para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros - ReBentos*. São Paulo-SP: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, cap. 4, p. 62-80.

SCHNEIDER, C. A.; RASBAND, W. S.; ELICEIRI, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, v. 9, n. 7, p. 671-675, 2012.

SOARES, M.L.G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (2005). Above-ground biomass of mangrove species. I. Analysis of models. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 65, p. 1-18.

SPINACÉ, M. & DE PAOLI, M. A. (2005). A tecnologia da reciclagem de polímeros, Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. *Química Nova*, v. 28, n. 1.

Sistema da Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Disponível em: <https://sibbr.gov.br/cienciacidade/oquee.html> Acesso em 25 de janeiro de 2020.

THOMPSON, R. C.; OLSEN, Y.; MITCHELL, R. P.; DAVIS, A.; ROWLAND, S. J.; JOHN, A. W. G.; MCGONIGLE, D.; RUSSELL, A. E. (2004). Lost at sea: Where does all the plastic go? *Science*, v. 304, p. 838.

**Anexo B - ORÇAMENTO FÍSICO-FINANCEIRO**

Vide anexo B em formato excel

**Anexo C - PLANEJAMENTO DO PROJETO**

Vide anexo C em formato pdf.