



BIODIVERSIDADE
LITORAL DO PARANÁ

SEMINÁRIO DE APRESENTAÇÃO

**Andamento/Resultado de Projetos para o Conselho
Gestor - 2026**

One (Blue) Health: Monitoramento e Conservação de Elasmobrânquios do Paraná

**III MARBRASIL One Blue Health
15/2024**

15/2024 Manejo e Conservação

ASSOCIAÇÃO MARBRASIL

Coordenadora Técnica: **RACHEL ANN HAUSER-DAVIS**

Período de execução (início e fim): **De Nov. de 2024 a Out. de 2026**

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Custeada pelo Projeto

Rachel Ann Hauser-Davis:

Coordenadora: Responsável pelo preparo de amostras para análises químicas e bioquímicas de elasmobrânquios, análise e interpretação de dados, avaliação de riscos ambientais e à saúde, discussão dos efeitos tóxicos de contaminantes, além de atuar na elaboração de publicações e ações de divulgação científica.

Renata Daldin Leite e Eloísa Pinheiro Giaretta

Pós-doutoranda - Responsável pela coleta e processamento de amostras, auxílio no manejo e monitoramento de elasmobrânquios em cativeiro, análise de dados fisiológicos e morfológicos relacionados à exposição a poluentes, além de atuar em publicações científicas, divulgação científica, elaboração de materiais didáticos e apoio na avaliação de impactos ambientais e propostas de gestão voltadas à conservação dos elasmobrânquios e do ecossistema marinho.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Custeada pelo Projeto

MSc. Rebeca Dias de Souza Coutinho

Doutoranda - Responsável pelo processamento de amostras, determinação de contaminantes e biomarcadores de danos fisiológicos sistêmicos e teciduais, além da organização, interpretação e discussão de resultados e participação em publicações científicas.

Dr. Leonardo de Paula Rios

Técnico - Responsável pela coleta de amostras, manutenção do sistema de cativeiro, apoio em análises laboratoriais, colaboração em ações de divulgação científica e participação em publicações científicas.

Alana Campos

Auxiliar administrativo – Auxílio na gestão financeira e apoio logístico do projeto

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Adail João Pinto

Pescador/Colaborador na coleta de amostras e em divulgação científica

Natascha Wosnick

Pesquisadora/Responsável pela análise e interpretação de dados relacionados aos efeitos tóxicos de poluentes na fisiologia de elasmobrânquios, participação em publicações e ações de divulgação científica, avaliação dos impactos ambientais para a conservação das espécies e do ecossistema, além de contribuir na elaboração de medidas de gestão.

André Cattani

Diretor Executivo da Associação MarBrasil/Responsável pelo apoio logístico do projeto, auxílio em ações de divulgação científica e conscientização ambiental, além de colaborar na avaliação dos impactos de poluentes sobre os elasmobrânquios e o ecossistema e no desenvolvimento de medidas de gestão voltadas à conservação.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Elair Siuch Nascimento Mota

Ordenadora de despesas/Equipe administrativa e gestão financeira e apoio logístico

Ana Paula Chaves

Pesquisadora/Responsável pela análise de biomarcadores de estresse oxidativo, interpretação de dados e participação em publicações científicas, além de colaborar na avaliação dos impactos de poluentes sobre os elasmobrânquios e o ecossistema e no desenvolvimento de cálculos de avaliação de riscos à saúde humana.

Luís Fernando Fávaro

Pesquisador/Responsável pelas análises histológicas e pelo auxílio na interpretação dos possíveis efeitos deletérios dos poluentes sobre a morfologia de elasmobrânquios.

Tatiana Saint’Pierre

Pesquisadora/Responsável pelas determinações de metais e metaloides, análise e interpretação de dados e discussão de resultados.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Renato da Silva Carreira

Pesquisador/Responsável pelas determinações de HPAs, agrotóxicos e compostos policlorados e polibromados, análise e interpretação de dados relacionados aos efeitos tóxicos desses contaminantes na bioquímica celular de elasmobrânquios.

Carlos German Massone

Pesquisador/Responsável pelas determinações de HPAs, agrotóxicos e compostos policlorados e polibromados, análise e interpretação de dados relacionados aos efeitos tóxicos desses contaminantes na bioquímica celular de elasmobrânquios.

Enrico Mendes Saggiaro

Pesquisador/Responsável pelas análises bioquímicas em tecidos de elasmobrânquios, incluindo determinações de GSH, GST e catalase em soro e tecidos, além da análise e discussão de resultados, participação na avaliação de riscos ambientais e à saúde e interpretação dos efeitos tóxicos de poluentes na bioquímica molecular e celular dessas espécies.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Rodrigo Barcellos Hoff

Pesquisador/Responsável pela análise das concentrações de cocaína e benzoilecgonina em amostras de músculo e fígado de elasmobrânquios coletados no litoral do Paraná, além da análise e discussão dos resultados obtidos.

Gabriel de Farias Araújo

Pesquisador/Responsável pela análise das concentrações de cocaína e benzoilecgonina em amostras de músculo e fígado de elasmobrânquios coletados no litoral do Paraná, além da análise e discussão dos resultados obtidos.

Manoel Marques Evangelista de Oliveira

Pesquisador/Responsável pelas análises laboratoriais fúngicas, incluindo isolamento e cultivo, avaliação das características macro e micromorfológicas dos isolados, análise e discussão de resultados.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Daniel Pedra Adesse

Pesquisador/Responsável pelas análises laboratoriais ecotoxicogenômicas, análise e discussão de resultados.

Maria Carolina Peixoto-Rodrigues

Pesquisador/ Responsável pelas análises laboratoriais ecotoxicogenômicas, análise e discussão de resultados.

Heloise Martins de Souza

Pesquisadora/Responsável pelas análises laboratoriais ecotoxicogenômicas, análise e discussão de resultados.

Júlia Vianna da Anunciação de Pinho

Pesquisadora/Responsável pela análise de resíduos sólidos, incluindo plásticos e microplásticos encontrados no trato gastrointestinal de elasmobrânquios, além da análise e discussão de dados relacionados à contaminação por resíduos sólidos

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Fernanda Possato

Pesquisadora/ Auxílio nas discussões sobre a contaminação resíduos sólidos como plásticos, microplásticos

Marcelo Vianna

Pesquisadora/Responsável pela análise de dados e por discussões sobre aspectos ecológicos e biológicos de elasmobrânquios, além de colaborar na avaliação dos impactos de poluentes sobre as espécies e o ecossistema e no desenvolvimento de medidas de gestão voltadas à conservação ambiental.

Getúlio Rincon

Pesquisador/Responsável pelas análises morfológicas, interpretação dos possíveis efeitos deletérios de poluentes na morfologia de elasmobrânquios, análise de dados e participação em publicações científicas, além de contribuir com discussões sobre aspectos ecológicos e biológicos das espécies, avaliação de impactos ambientais e elaboração de medidas de gestão voltadas à conservação dos elasmobrânquios e do ecossistema.

Estrutura e recursos

Equipe envolvida

Contrapartida

Patricia Charvet

Pesquisadora/Responsável pela análise de dados e por discussões sobre aspectos ecológicos e biológicos de elasmobrânquios, além de colaborar na avaliação dos impactos de poluentes sobre as espécies e o ecossistema e no desenvolvimento de medidas de gestão voltadas à conservação ambiental.

Rodrigo Hipólito Tardin Oliveira

Pesquisador/ Responsável pelo mapeamento de pontos pesqueiros, identificação de áreas com maior riqueza e diversidade funcional das espécies-alvo, análise de dados e participação em publicações científicas.

Sérgio Brito Santos

Pesquisador/ Responsável pela análise de dados e por discussões sobre aspectos ecológicos e biológicos de elasmobrânquios, além de colaborar na avaliação dos impactos de poluentes sobre as espécies e o ecossistema e no desenvolvimento de medidas de gestão voltadas à conservação ambiental.

Estrutura e recursos

Valor do Projeto

Programa: R\$ 749.740,00

Contrapartida: R\$ 1.448.542,32

VALOR TOTAL R\$ 2.198.282,32

Valor prestado contas até a data da apresentação:

R\$ 524.896,79

Desembolsos previstos:

1º R\$ 255.830,00

2º R\$ 217.710,00

3º R\$ 142.360,00

4º R\$ 133.840,00

Desembolsos realizados:

1º R\$ 255.830,00

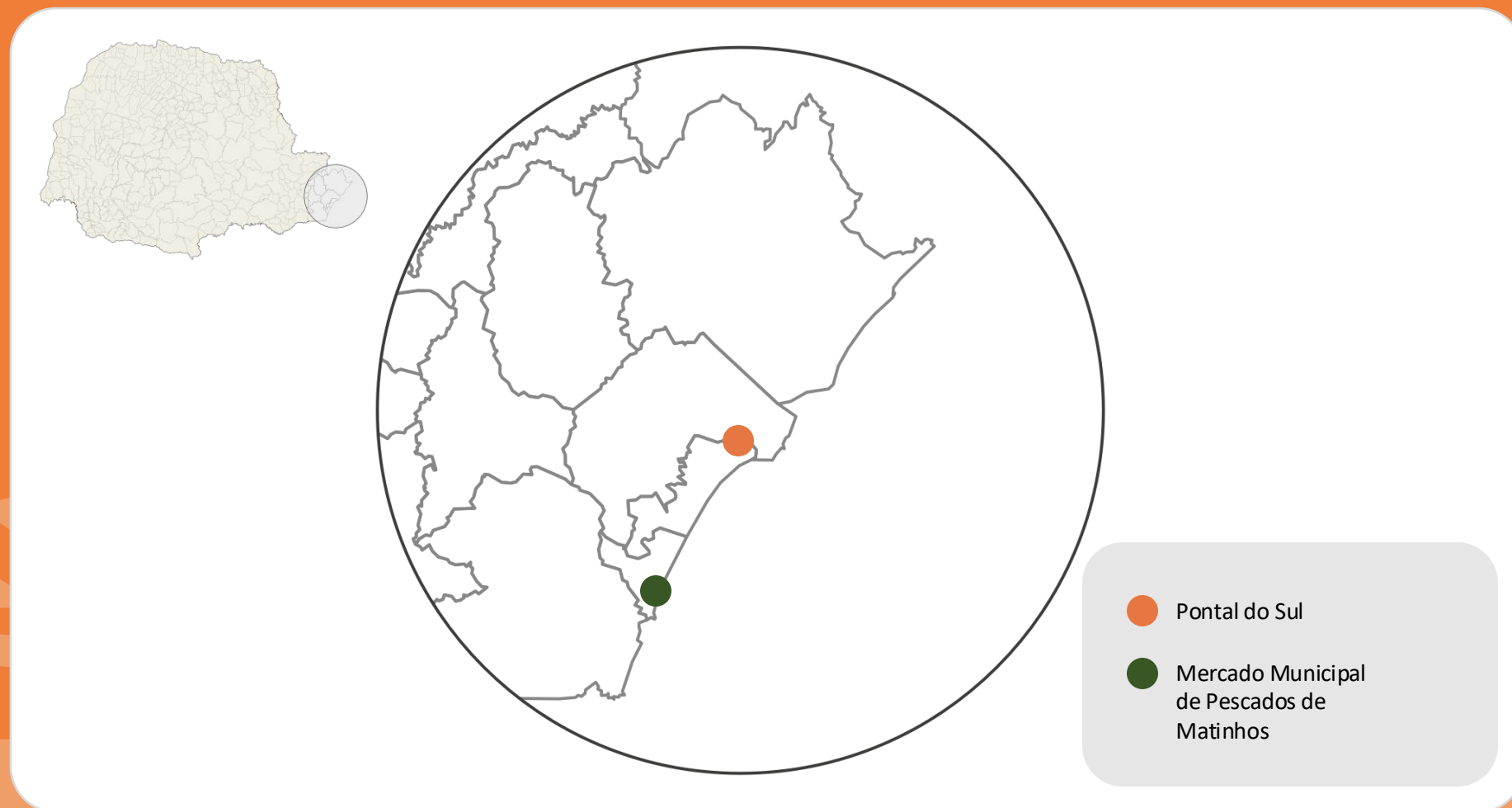
2º R\$ 217.710,59

3º R\$ 180.706,00 (contando o adicional de R\$ 38.346,00
comunicação)

Mapa de localização das ações

Localidades de acompanhamento do desembarque pesqueiro

São acompanhados os desembarques dos pescadores artesanais de Matinhos, os quais desembarcam no Mercado Municipal de Pescados de Matinhos e na “Doca” em Pontal do Sul. Porém, as capturas de elasmobrânquios ocorrem em diversas localidades de Pontal do Paraná e Matinhos.



Objetivos do Projeto

Objetivo Geral

Fornecer um panorama do risco ambiental e social ocasionado por poluentes em espécies de elasmobrânquios do litoral paranaense. Além disso, busca-se disseminar conhecimento para promover a conscientização e a educação ambiental nas comunidades de pescadores colaboradoras, destacando a importância vital da conservação dessas espécies. Por fim, o estudo visa fornecer informações precisas e relevantes para orientar decisores quanto às políticas de saúde e conservação dos elasmobrânquios na região costeira do Paraná.

Objetivos alinhados com: ODS 14 (conservar e promover o uso sustentável dos oceanos e recursos marinhos); ODS 3-9 (reduzir doenças causadas por poluição), 6-6 (proteger ecossistemas aquáticos) e 15-5 (proteger a biodiversidade e habitats naturais).

Objetivos Específicos

Objetivo Específico A1

- Determinar o nível de contaminação antrópica (metais, metalóides, poluentes orgânicos persistentes (POPs), cocaína), microbiológica (fungos e bactérias) e de microplásticos em elasmobrânquios, bem como em seus locais de captura no litoral paranaense.

Objetivos Específicos

Objetivos do Projeto

Objetivo Específico A2

- Identificar e caracterizar os impactos fisiológicos, genômicos, patológicos e morfológicos de contaminantes em elasmobrânquios.

Objetivo Específico A3

- Caracterizar os impactos da contaminação na recuperação fisiológica e reflexos comportamentais de raias-viola diante do estresse de captura.

Objetivo Específico A4

- Avaliar o risco alimentar associado ao consumo da carne de elasmobrânquios para a população do Estado do Paraná.

Objetivo Específico A5

- Divulgar o conhecimento sobre a biodiversidade de elasmobrânquios do Paraná, conscientizando e difundindo a importância da conservação desse grupo em escolas e comunidades pesqueiras.

Objetivo Específico A6

- Elaborar um documento síntese sobre o estado de saúde dos elasmobrânquios e do ecossistema marinho do litoral paranaense, fornecendo subsídios fundamentados para a implementação de medidas de gestão, políticas públicas, bem como medidas de mitigação e estratégias de conservação direcionadas.

Resultados alcançados até o momento

Número amostral

N=89

17 espécies diferentes

9 espécies de tubarões

8 espécies de raias

Grupo	Espécie	Nome popular	IUCN	ICMBio	N
Raia	<i>Aetobatus narinari</i>	Raia-chita	EN	DD	1
Raia	<i>Dasyatis hypostigma</i>	Raia-manteiga	EN	DD	1
Raia	<i>Gymnura altavela</i>	Raia-borboleta ou Raia-jereva	EN	CR	8
Raia	<i>Hypanus guttatus</i>	Raia-chicote	NT	LC	14
Raia	<i>Pseudobatos percellens</i>	Raia-viola	EN	VU	5
Raia	<i>Rhinoptera bonasus</i>	Raia-ticonha ou Raia-cachorro	VU	DD	1
Raia	<i>Rioraja agassizii</i>	Raia-emplastro	VU	VU	12
Raia	<i>Zapteryx brevirostris</i>	Raia-gardino, Raia-tuiuiú ou Raia-machete	EN	VU	11
Tubarão	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	Tubarão-galha-preta	VU	VU	1
Tubarão	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Tubarão-figo-branco	VU	CR	2
Tubarão	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Tubarão-anequim	EN	CR	1
Tubarão	<i>Notorynchus cepedianus</i>	Cação-bruxa	VU	CR	1
Tubarão	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Tubarão-rola-rola	VU	NT	19
Tubarão	<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Tubarão-rola-rola	VU	DD	3
Tubarão	<i>Sphyrna mokarran</i>	Tubarão-martelo	CR	CR	1
Tubarão	<i>Sphyrna zygaena</i>	Tubarão-martelo ou Cambeva-preta	VU	CR	6
Tubarão	<i>Squatina occulta</i>	Tubarão-anjo	CR	CR	2
TOTAL					89

Previstas não coletadas: *Pseudobatos horkelii*, *Rhinoptera brasiliensis*, *Sphyrna lewini*, *Squatina guggenheim*

Prevista

Não-prevista

Resultados alcançados até o momento A1

Atividades realizadas e principais entregas



Avaliação do nível de contaminação por metais e metalóides

- 292 amostras biológicas analisadas até o momento, incluindo pâncreas, músculo, gônadas, cérebro, olho, baço, pele, útero, vitelo, glândula retal, brânquias, coração e rim.
- Concentrações extremamente altas de As e Ti
- Detecção de mais de 30 elementos químicos nas amostras analisadas.
- Análises de outras 672 amostras em andamento.
- O projeto também possibilitou o desenvolvimento de análises inéditas de transferência materna de metais em *Rioraja agassizii*, *Squatina occulta* e *Pseudobatos percellens*, não previstas inicialmente e sem registros anteriores na literatura mundial.

Avaliação do nível de contaminação por poluentes orgânicos persistentes (POPs)

- Amostrados 890 tecidos de 17 espécies de elasmobrânquios.
- Análises em andamento com resultados previstos para julho/agosto (LABMAM – PUC-Rio). Resultados prontos de HPA – Níveis altíssimos de HPA carcinogênicos em fígado, músculo e cérebro de raias e tubarões – Área altamente contaminada – Provável fonte: diesel de barcos, derramamento de petróleo

Avaliação do nível de contaminação por cocaína e benzoilecgonina

- Amostrados 178 tecidos de 17 espécies de elasmobrânquios.
- Resultados previstos para agosto/setembro (MAPA).
- Será realizada análise adicional de 208 outros compostos (fármacos, antidepressivos, hormônios...).



Caracterização microbiológica presente em diferentes superfícies e tecidos de elasmobrânquios

- Analisadas 320 amostras bacteriológicas (238 em análise) e 9 fúngicas (250 em análise).
- Alta ocorrência de bactérias resistentes a antibióticos em *Zapteryx brevirostris* e *Rioraja agassizii*, incluindo casos de multirresistência e presença de *Escherichia coli*,
- Identificadas espécies de fungo do gênero *Candida*, incluindo linhagens com sinais de resistência antifúngica emergente.
- Os resultados indicam influência antrópica e possível contaminação fecal no ambiente marinho e reforçam o potencial dos elasmobrânquios como organismos sentinela para monitoramento da saúde ambiental e resistência antimicrobiana.

Determinação do perfil de ingestão e presença de resíduos sólidos no trato gastrointestinal de elasmobrânquios

- Análises de 55 amostras em andamento em parceria com a UFF
- Todos os indivíduos de *Rioraja agassizii* apresentaram contaminação no trato digestivo, indicando alta exposição ambiental e ingestão crônica de partículas plásticas associada ao hábito bentônico-costeiro da espécie.
- Metodologia inédita de microFTIR
- A caracterização polimérica identificou principalmente polipropileno (PP), seguido por PET, SAN, EVA e PVC. O predomínio de PP sugere contribuição de fontes urbanas, embalagens, fibras sintéticas e materiais pesqueiros. A ocorrência de PET sugere fontes secundárias relacionadas a fibras têxteis, garrafas plásticas e esgoto doméstico.
- Tamanho médio: 42.35 μm , faixa ecologicamente relevante devido a maior potencial de retenção gastrointestinal, biodisponibilidade e possível translocação através do epitélio intestinal.

Resultados alcançados até o momento A2

Atividades realizadas e principais entregas



Caracterização de danos fisiológicos sistêmicos através da quantificação de biomarcadores energéticos e estresse no soro de elasmobrânquios.

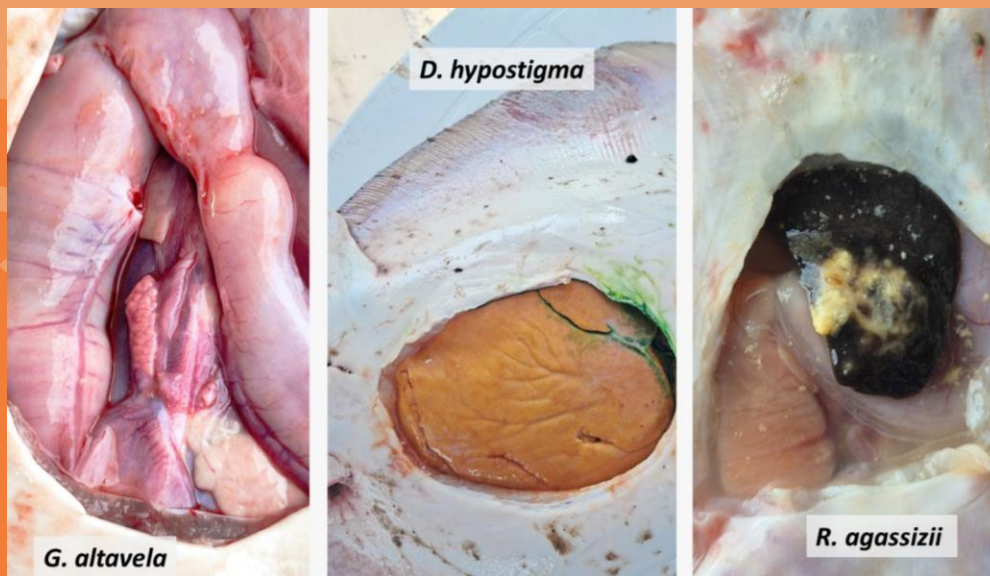
- Dos 89 animais amostrados até o momento, já foram realizados sete marcadores fisiológicos em 26 indivíduos. As análises seguem em andamento, com previsão de finalização em julho.

Caracterização de danos fisiológicos sistêmicos através da quantificação de biomarcadores de estresse oxidativo no soro e tecidos de elasmobrânquios.

- Até o momento, foram amostrados 89 animais, totalizando 534 tecidos coletados para as análises de estresse oxidativo.
- Dentre essas amostras, já foram realizadas análises de 48 tecidos para os biomarcadores metalotioneína, carbonilação proteica, glutatona reduzida, peróxido de hidrogênio e proteína total.
- As análises seguem em andamento, com previsão de finalização até agosto/setembro.

Identificar os efeitos moleculares dos diferentes níveis de contaminação de elasmobrânquios (identificados no objetivo específico A1) através de análises de ecotoxicogenômica.

- Até o momento, foram coletados 445 tecidos provenientes de 89 animais para as análises propostas no projeto.
- As análises laboratoriais seguem em andamento, dentro do cronograma previsto.



Identificar e quantificar variações morfológicas externas em elasmobrânquios associadas aos diferentes níveis de contaminação identificados no objetivo específico A1

- Foram observadas diversas anomalias em órgãos e estruturas internas dos elasmobrânquios analisados.
- Entre os principais achados destacam-se glândula retal com aspecto granuloso em *Gymnura altavela*, fígado com coloração amarelada em *Dasyatis hypostigma*, além de fígados escurecidos em *Hypanus guttatus*, *Rioraja agassizii* e *Pseudobatos percellens*.
- Também foram observadas presença de massa celular hepática e redução do baço em *Rioraja agassizii*, bem como ausência de coração e de lamelas branquiais em *Rhizoprionodon porosus*, indicando possível parasita.

Determinação de danos histopatológicos em elasmobrânquios em decorrência da contaminação por diferentes poluentes identificados no objetivo específico A1

- Foram amostradas 445 amostras
- Atualmente em processo de envio para análises no Pará.
- A parceria anteriormente estabelecida com a UFPR encontra-se temporariamente pausada devido a problemas logísticos relacionados ao equipamento analítico.



Resultados alcançados até o momento A3

Atividades realizadas e principais entregas



Caracterização de danos fisiológicos sistêmicos através da quantificação de biomarcadores energéticos e estresse no soro de raias-viola, bem como suas associações com os diferentes parâmetros (identificados no objetivo específico A3) frente ao estresse de captura e a recuperação dos animais.

- Até o momento, 33 elasmobrânquios foram monitorados em cativeiro, incluindo 26 *Zapteryx brevirostris*, 3 *Pseudobatos percellens*, 2 *Pseudobatos horkelii* e 2 *Gymnura altavela*, sendo estas duas últimas espécies não previstas inicialmente no projeto.
- Dos animais monitorados, apenas oito vieram a óbito em decorrência do estresse de captura e das injúrias associadas à pesca.
- Amostras biológicas desses indivíduos foram coletadas e encontram-se em análise para investigar possíveis relações entre contaminação e mortalidade.
- Até o momento, já foram avaliados marcadores de estresse e parâmetros metabólicos no soro de 12 animais, com as análises seguindo em andamento e previsão de finalização em agosto.

Caracterização de danos fisiológicos sistêmicos através da quantificação de biomarcadores de estresse oxidativo no soro de raias-viola, bem como suas associações com os diferentes parâmetros (identificados no objetivo específico A3) frente ao estresse de captura e a recuperação dos animais.

- Foram coletadas 66 amostras de soro, análises em andamento com previsão de finalização em agosto.



Avaliação do nível de metais e metaloides em no soro de raias-viola, bem como suas associações com os diferentes parâmetros (identificados no objetivo específico A3) frente ao estresse de captura e a recuperação dos animais

- No total, foram coletadas 66 amostras de soro dos animais monitorados, as quais já se encontram em processamento para análises laboratoriais, com previsão de finalização em agosto.



Avaliação do comprometimento dos preditores de mortalidade por ação reflexa (RAMPS) em raias-viola, bem como suas associações com os diferentes parâmetros (identificados no objetivo específico A3) frente ao estresse de captura e a recuperação dos animais

- Os comportamentos de todos os animais monitorados em cativeiro foram catalogados e encontram-se atualmente em processo de análise.
- Entre os principais comportamentos observados, destacam-se episódios de *flaring* em machos de *Zapteryx brevirostris*, além de casos de aborto registrados em fêmeas da mesma espécie durante o período de monitoramento.



Caracterização microbiológica presente em diferentes superfícies de raias-viola, bem como suas associações com os diferentes parâmetros (identificados no objetivo específico A3) frente ao estresse de captura e a recuperação dos animais

- Considerando os animais monitorados em cativeiro (26 *Zaptryx brevirostris*, 3 *Pseudobatos percellens*, 2 *Pseudobatos horkelii* e 2 *Gymnura altavela*) já foram enviadas 99 amostras para análises microbiológicas de fungos e bactérias.
- Até o momento, 15 amostras bacteriológicas foram analisadas, resultando na identificação de cinco espécies bacterianas, com predominância de *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella aerogenes* e *Escherichia coli*.
- Os resultados indicam elevada resistência antimicrobiana, especialmente à ampicilina, além de casos de multirresistência (MDR), sendo *Klebsiella* o gênero com maior perfil de resistência observado até o momento.
- Mesmo em espécies que apresentam defesas naturais eficientes, observou-se alta presença de bactérias resistentes.
- A ocorrência de *E. coli* sugere possível contaminação fecal e reforça a influência da pressão antropogênica no ambiente marinho.
- Esses resultados destacam o potencial dos elasmobrânquios como organismos sentinela para o monitoramento da resistência antimicrobiana e da saúde ambiental costeira.

Resultados alcançados até o momento A4

Atividades realizadas e principais entregas



Estabelecer parâmetros na avaliação de risco humano para o consumo elasmobrânquios contaminados pelas populações do Paraná, incluindo crianças.

Aguardando finalizar as análises de contaminantes para realização de cálculos de consumo.

Resultados alcançados até o momento A5

Atividades realizadas e principais entregas



Divulgar o conhecimento sobre a biodiversidade de elasmobrânquios do Paraná, conscientizando e difundindo a importância da conservação desse grupo em escolas e comunidades pesqueiras.

As ações de educação ambiental do projeto incluíram:

- 2 palestras e 4 atividades interativas realizadas em parceria com o MarMaré e com o componente de educação ambiental do programa REBIMAR, alcançando um total de 428 participantes.
- A produção de materiais educativos, incluindo 2 cartilhas infantis, 1 apostila de apoio para professores, folders educativos, cartazes com espécies de elasmobrânquios foco do projeto e um guia de anatomia de elasmobrânquios.
- Ações de divulgação científica, com 10 publicações em redes sociais, totalizando 676 curtidas, 60 compartilhamentos, 12 repostagens e 19.163 visualizações.
- O projeto também esteve presente em 14 reportagens veiculadas em mídias digitais, televisão aberta/local e podcasts, ampliando o alcance das informações para diferentes públicos.
- Os dados gerados pelo projeto vêm sendo utilizados, em conjunto com resultados de outros projetos coordenados pela equipe, para subsidiar discussões e contribuir com mudanças em políticas públicas relacionadas à conservação marinha e gestão ambiental.

Resultados alcançados até o momento A6

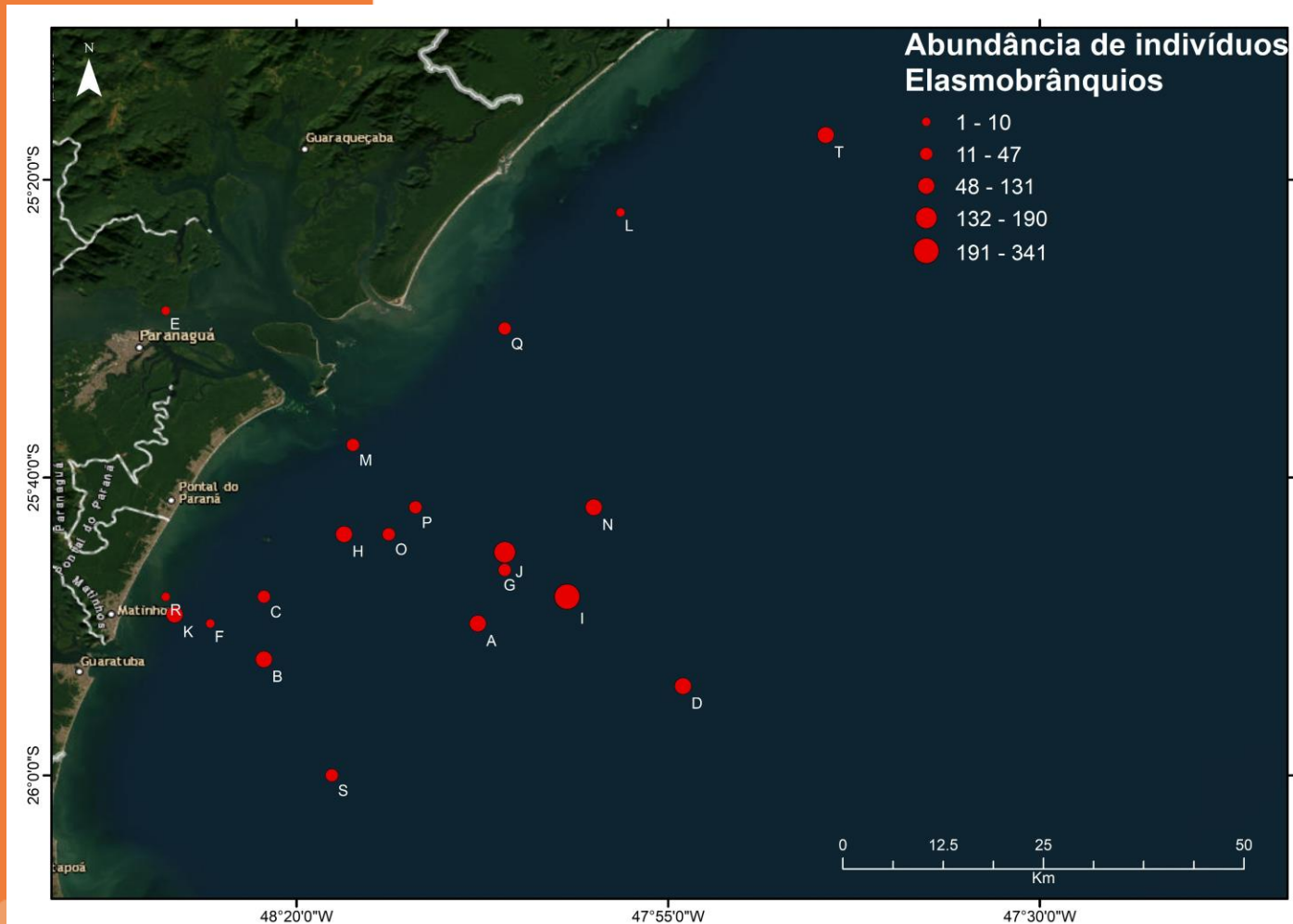
Atividades realizadas e principais entregas



Elaborar um documento síntese sobre o estado de saúde dos elasmobrânquios e do ecossistema marinho do litoral paranaense, fornecendo subsídios fundamentados para a implementação de medidas de gestão, políticas públicas, bem como medidas de mitigação, estratégias de conservação direcionadas.

O documento síntese do projeto encontra-se em elaboração contínua, sendo atualizado conforme os resultados das análises laboratoriais são concluídos. O mapeamento da região foi realizado por meio de 42 expedições de campo voltadas ao acompanhamento de desembarques pesqueiros, além de registros de captura de elasmobrânquios fornecidos por pescadores artesanais e esportivos. Até o momento, foram catalogados dados de captura de 1.656 indivíduos de elasmobrânquios, os quais estão sendo utilizados na elaboração de mapas cartográficos e análises espaciais da região.

Resultados alcançados A6



Principais resultados esperados

Os resultados obtidos até o momento demonstram níveis elevados de contaminação em elasmobrânquios do litoral paranaense, incluindo metais, microplásticos, HPA, fungos e bactérias resistentes, além de alterações fisiológicas e morfológicas em espécies ameaçadas.

O projeto também viabilizou análises inéditas de transferência materna de contaminantes, contaminação por cocaína (em andamento) e a ampliação do escopo analítico para mais de 250 compostos adicionais, fortalecendo significativamente a abrangência dos dados gerados.

Paralelamente, foi realizado um amplo mapeamento inédito da ocorrência de elasmobrânquios no litoral do Paraná, baseado em dados de captura obtidos ao longo de 42 expedições de campo e registros fornecidos por pescadores, gerando uma base de informações sem precedentes para a região.

1.656**Registros de ocorrência****89****Indivíduos amostrados****24****Espécies registradas no âmbito do projeto**

Metas e indicadores definidos

Objetivo A1: Meta de amostragem de 280 indivíduos de 14 espécies de elasmobrânquios. Até o momento, foram amostrados 89 indivíduos, incluindo 11 das espécies previstas e outras 6 espécies adicionais não contempladas inicialmente. Também foram realizadas 10 coletas de água, superando a meta inicial de 5 campanhas amostrais. Meta de 7 publicações científicas, com 6 já realizadas (5 artigos publicados e 1 em fase de submissão) e 3 resumos em congressos. As bases de dados seguem em elaboração conforme finalização das análises.

Objetivo A2: Meta de 5 publicações científicas, com 5 já realizadas (2 artigos publicados e 3 em fase de submissão) e 2 resumos em congressos. Bases de dados seguem em elaboração conforme finalização das análises.

Objetivo A3: Meta de 6 publicações científicas, atualmente em elaboração, com 1 resumo em congresso aceito. Bases de dados seguem em elaboração contínua.

Objetivo A4: Meta de 1 publicação científica, já realizada. Bases de dados seguem em elaboração.

Objetivo A5: Meta de 4 palestras, com 2 realizadas; meta de 2 ações de conscientização, com 4 realizadas; meta de 1 banner, com 4 produzidos; meta de 1 cartilha infantojuvenil, com 3 produzidas; e meta de 20 postagens em redes sociais, com 10 realizadas. Meta de 2 publicações científicas, com 1 já realizada. Relatórios seguem em elaboração contínua.

Objetivo A6: Bases de dados, mapas cartográficos e relatório síntese seguem em elaboração contínua conforme os resultados analíticos são concluídos.

Contribuição esperada para as UCs

Identificação de áreas com maior ocorrência de elasmobrânquios ameaçados, fornecendo informações inéditas para o planejamento e fortalecimento das estratégias de manejo e conservação dentro das UCs.

Os dados sobre contaminação ambiental e saúde dos organismos também poderão atuar como indicadores da qualidade ambiental dessas áreas protegidas, auxiliando no monitoramento de impactos antrópicos e na definição de prioridades para fiscalização, gestão e conservação da biodiversidade marinha.

Próximas ações

Recomendações de ações posteriores

Continuidade do monitoramento ambiental e da saúde dos elasmobrânquios no litoral paranaense, ampliando o uso dos dados gerados para subsidiar ações de conservação, gestão ambiental e avaliação de impactos.

Também é fundamental manter as ações de educação ambiental e fortalecer a integração entre pesquisadores, órgãos ambientais, pescadores e comunidades costeiras, garantindo a aplicação prática dos resultados obtidos pelo projeto.

Aprendizados e ajustes necessários

A execução do projeto reforçou a importância de estratégias analíticas e logísticas flexíveis, especialmente diante de problemas pontuais com equipamentos e do aumento expressivo nos custos de consumíveis laboratoriais.

Esses desafios evidenciaram a necessidade de ampliar parcerias institucionais, manter rotas alternativas para análises e adotar planejamentos orçamentários mais adaptáveis, garantindo a continuidade das atividades e a ampliação do escopo científico do projeto.

Possibilidades de ampliação ou integração

O projeto apresenta **elevado** potencial de ampliação e integração, especialmente considerando o grande volume de amostras biológicas coletadas, processadas e armazenadas adequadamente, possibilitando a realização de diversas **análises futuras**. Inclusive, o escopo inicial já foi significativamente ampliado, com a incorporação de análises de mais de 250 compostos adicionais não previstos originalmente.

Além disso, as amostras obtidas por meio do financiamento FUNBIO vêm sendo utilizadas em **novas colaborações científicas nacionais e internacionais**, incluindo estudos com **PFAS (“químicos eternos”)** em parceria com a **Florida International University (EUA)**, **lipidômica** com a **University of Calgary (Canadá)**, **genes associados ao envelhecimento** com **Harvard (EUA)**, **nanopartículas** com o **Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales (Espanha)**, além de análises de **isótopos estáveis de carbono e nitrogênio (UERJ/PUC-Rio)** e de **zinco e chumbo (IFREMER – França)**.

Esses desdobramentos demonstram que os recursos investidos foram altamente potencializados por meio de parcerias estratégicas e do aproveitamento máximo das amostras coletadas. Entretanto, a continuidade e expansão dessas análises dependem diretamente da obtenção de novos recursos financeiros.



Continuidade e Legado do Projeto

Continuidade das Ações

O projeto está **consolidando uma base inédita de dados sobre contaminação, saúde e conservação de elasmobrânquios** no litoral paranaense, incluindo análises inovadoras de contaminantes emergentes.

Além do **fortalecimento de parcerias e do trabalho conjunto com pescadores artesanais**, o projeto gerou um importante **banco de amostras biológicas, bases de dados e materiais educativos com elevado potencial para futuras pesquisas, monitoramento ambiental e formulação de políticas públicas**.

A continuidade e expansão das atividades representam uma oportunidade estratégica para potencializar os resultados já alcançados e fortalecer iniciativas de conservação marinha em uma área reconhecida mundialmente pela sua importância para tubarões e raias. A realização de novas análises laboratoriais e da expansão do escopo científico, no entanto, dependerá da captação de novos recursos financeiros.



Uso objetivo dos resultados

Os resultados do projeto possuem aplicação **direta** na conservação e gestão ambiental do litoral paranaense.

O **mapeamento** das áreas de ocorrência de elasmobrânquios associado aos dados de contaminação permitirá **identificar** regiões prioritárias para conservação, possíveis fontes de poluição e subsidiar medidas mitigatórias. Os dados sobre contaminação por metais, contaminantes emergentes, microplásticos e outros compostos **também poderão** auxiliar em ações de conscientização sobre descarte inadequado de resíduos, medicamentos, agrotóxicos e componentes eletrônicos.

Além disso, os resultados relacionados à **contaminação** da carne de cação **poderão** subsidiar discussões sobre riscos à saúde humana e políticas públicas associadas ao consumo e comercialização desse alimento. As informações obtidas sobre os impactos da contaminação na recuperação de animais capturados incidentalmente **também poderão** auxiliar no desenvolvimento de estratégias de manejo e protocolos de reabilitação. Por fim, os materiais educativos e o documento síntese final servirão como ferramentas de apoio para educadores, gestores ambientais e tomadores de decisão na elaboração de estratégias de conservação, manejo costeiro e proteção da biodiversidade marinha.



Fortalecimento das Unidades de Conservação

FEDERAIS

Geração de dados inéditos sobre ocorrência, contaminação e saúde de elasmobrânquios, subsidiando estratégias de manejo, monitoramento ambiental e conservação da biodiversidade marinha. O mapeamento das áreas de ocorrência e os dados de contaminação permitem identificar impactos sofridos pelos animais que utilizam essas regiões, incluindo áreas próximas ao Parque Nacional Marinho das Ilhas dos Currais, onde foram obtidas amostras de espécies registradas no entorno da unidade. O documento síntese produzido será direcionado aos gestores dessas UCs, auxiliando ações de manejo e conservação.

ESTADUAIS

Apoio à identificação de áreas prioritárias para conservação e avaliação de impactos ambientais no litoral paranaense, auxiliando ações de gestão, fiscalização ambiental e monitoramento da contaminação em regiões costeiras e estuarinas. O documento síntese será direcionado aos gestores das UCs estaduais, contribuindo para estratégias de conservação e tomada de decisão.

Fortalecimento das Unidades de Conservação

MUNICIPAIS

Fortalecimento das ações locais de educação ambiental, conscientização comunitária e integração com pescadores artesanais e comunidades costeiras, além da divulgação de informações sobre biodiversidade e impactos da poluição marinha. O documento síntese também será disponibilizado aos gestores municipais, auxiliando ações locais de gestão ambiental e conservação.

PARTICULARES

Ampliação da integração entre pesquisa científica e iniciativas privadas de conservação marinha, contribuindo para o monitoramento ambiental, preservação de habitats costeiros e geração de dados sobre ocorrência e saúde de elasmobrânquios. O documento síntese poderá subsidiar ações de manejo e conservação desenvolvidas pelos gestores dessas áreas protegidas.



Impactos a médio e longo prazo

A médio prazo, os resultados do projeto contribuirão para o fortalecimento do monitoramento ambiental no litoral paranaense, identificação de áreas prioritárias para conservação e ampliação das ações de conscientização sobre poluição marinha, descarte inadequado de resíduos e consumo de carne de cação.

Os dados gerados também auxiliarão gestores ambientais e tomadores de decisão na elaboração de estratégias de manejo, mitigação e conservação de elasmobrânquios e ecossistemas costeiros.

A longo prazo, o projeto contribuirá para a consolidação de uma base de dados inédita sobre saúde e contaminação de tubarões e raias no sul do Brasil, subsidiando políticas públicas, criação e fortalecimento de unidades de conservação, além do desenvolvimento de protocolos de monitoramento e recuperação de espécies impactadas.

Essa base de dados também poderá ser utilizada em comparações futuras, permitindo o acompanhamento das mudanças ambientais e dos níveis de contaminação ao longo do tempo. Além disso, o banco de amostras biológicas e as parcerias nacionais e internacionais estabelecidas permitirão a continuidade de pesquisas futuras sobre contaminantes emergentes e seus impactos na biodiversidade marinha e saúde ambiental.



BIODIVERSIDADE
LITORAL DO PARANÁ

OBRIGADO!