

MONITORAMENTO AÉREO DA MEGAFUNA MARINHA E ATIVIDADES ANTRÓPICAS NO LITORAL DO PARANÁ: RESULTADOS PRELIMINARES DE UMA ABORDAGEM INTEGRADA

Fernanda Fecci¹; Lara Gama Vidal²; Giuliani Manfredini³; Mariana Baptista Lacerda⁴; Larissa Moraes Procópio⁵; Daiane S. Marcondes⁶; Rafaela Venezian Guidio⁷; Karen Alves de Oliveira⁸; Stephane PG de Moura⁹; Camila Domit¹⁰

GT: 1 – Análise Ambiental, Sustentabilidade e Conservação

Resumo

O litoral do Paraná, reconhecido como Sítio Ramsar e Patrimônio da Humanidade, abriga elevada biodiversidade marinha, incluindo espécies ameaçadas de cetáceos, tartarugas marinhas e elasmobrânquios. No entanto, essas espécies enfrentam ameaças crescentes devido à intensificação das atividades humanas. Este trabalho apresenta resultados preliminares de uma iniciativa piloto de monitoramento aéreo da megafauna marinha, conduzida pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da UFPR (LEC/UFPR), em parceria com o Instituto Água e Terra (IAT) e o Centro de Operações Aéreas (COA). O objetivo foi avaliar a viabilidade e os primeiros resultados do monitoramento aéreo como ferramenta de análise da ocorrência de espécies ameaçadas e sua sobreposição com atividades antropogênicas. Foram realizados 10 sobrevoos de helicóptero entre dezembro de 2024 e março de 2025, totalizando 7h50min de esforço amostral. Foram registradas 95

¹ Mestre; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR e Associação MarBrasil, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: feccifernanda@gmail.com ORCID: 0000-0002-3587-1362

² Doutora; PPGSISCO/UFPR; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR e Associação MarBrasil; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: vidallarag@gmail.com ORCID: 0000-0002-7201-7966

³ Mestre; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR e Associação MarBrasil, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: giulianimanfredini@gmail.com ORCID: 0009-0003-5145-1012

⁴ Doutora; PPGSISCO/UFPR e Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: mlacerdda@gmail.com ORCID: 0000-0002-7616-6280

⁵ Mestre; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: larissamprocopio@gmail.com ORCID: 0009-0005-3726-6480

⁶ Mestre; PPGSISCO/UFPR; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: dajanesm3@gmail.com ORCID: 0000-0002-6705-7779

⁷ Mestre; PPGSISCO/UFPR; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: rafaelaguidio5@gmail.com ORCID: 0009-0002-1551-4242

⁸ Mestre; PPGSISCO/UFPR; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: karenaloliveira@gmail.com ORCID: 0009-0007-3821-4601

⁹ Doutora; PPGSISCO/UFPR e Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: spg.moura@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8715-2845>

¹⁰ Doutora; PPGSISCO/UFPR; Laboratório de Ecologia e Conservação/UFPR e Associação MarBrasil; Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. E-mail: cadomit@gmail.com ORCID: 0000-0001-6158-6963

avistagens de fauna, com destaque para *Sotalia guianensis* (53%; n=50), *Pontoporia blainvillei* (20%; n=19), raias (20%; n=19), incluindo *Mobula* spp., *Pseudobatos* sp. e *Rhinoptera* spp., além de tartarugas marinhas: *Chelonia mydas* (n=3) e *Caretta caretta* (n=1). Também foram registradas 25 ocorrências de atividades humanas, com predominância da pesca artesanal (52%). As análises espaciais indicaram áreas críticas de sobreposição entre fauna e atividades humanas, especialmente na desembocadura norte do Complexo Estuarino de Paranaguá. A concentração de espécies ameaçadas nesta região destaca sua importância ecológica e a urgência de estratégias de manejo e ordenamento. Os resultados demonstram a viabilidade do monitoramento aéreo como ferramenta complementar às metodologias convencionais, contribuindo para políticas públicas de conservação e gestão costeira integrada.

Palavras-chave: [toninha]; [boto-cinza]; [sobrevoo]; [ameaças antrópicas]; [conservação marinha]; [litoral sul do Brasil].

1 INTRODUÇÃO

O litoral do Paraná, incluindo o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) e a Baía de Guaratuba, constitui um mosaico de habitats biologicamente importantes e prioritários para conservação de diversas espécies marinhas (BRASIL, 2018). Essa região também integra uma Área Importante para Mamíferos Marinhos (*Important Marine Mammal Area*, IMMA) e uma Área Importante para Tubarões e Raias (*Important Shark and Rays Areas*, ISRA), destacando-se pela sua relevância ecológica para mamíferos marinhos e elasmobrânquios (IUCN-MMPATF, 2023; JABADO *et al.*, 2025). Ainda, ambas as regiões englobam Sítios RAMSAR, e o CEP é parte da Reserva da Biosfera (UNESCO, 1991) e Patrimônio Natural da Humanidade (UNESCO, 1999). Apesar do amplo e contínuo esforço da pesquisa, há diversas lacunas no conhecimento sobre a distribuição, tendências populacionais e relações ecológicas quanto a espécies de mamíferos aquáticos, tartarugas marinhas e elasmobrânquios (MARCOVALDI *et al.*, 2005; SECCHI *et al.*, 2016).

Espécies ameaçadas de extinção como a baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), a toninha (*Pontoporia blainvillei*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), e diversas espécies de tubarões e raias, usam o litoral paranaense como refúgio, para alimentação e/ou reprodução (ICMBIO, 2018). No entanto, essas espécies enfrentam uma série de ameaças à sua conservação, decorrentes principalmente da ação humana. Entre os principais fatores de impacto estão: a degradação sistêmica dos habitats, a captura

acidental em atividades pesqueiras, a contaminação por poluentes urbanos, industriais e agrícolas, as colisões com embarcações, a poluição acústica causada pela intensa e desordenada atividade náutica e obras costeiras, o comércio ilegal, como a comercialização de tubarões e raias sob a designação genérica de cação (ERBE et al., 2019; ICMBIO, 2018).

Considerando os esforços atuais realizados pelo Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC/UFPR), como o monitoramento de encalhes da megafauna marinha no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), vinculado a condicionante do IBAMA à Petrobras, e as abordagens multimetodológicas realizadas à bordo de embarcação pelo Projeto MegaCoast-PR, torna-se evidente a necessidade de ampliar as amostragens tanto em escala espacial quanto temporal. Nesse contexto, os monitoramentos aéreos emergem como ferramenta estratégica para avaliar a distribuição de espécies, sua exposição a riscos antrópicos e parâmetros populacionais (IBAMA, 2023; LEC/UFPR, 2024). Esse método amostral é amplamente recomendado a nível global por sua contribuição ao conhecimento sobre as espécies, avaliação espacial dos riscos, e orientar planos de conservação e mitigação de impactos. Os levantamentos aéreos podem fornecer informações-chave e complementares aos dados coletados por técnicas convencionais em embarcações, sendo inclusive recomendados nos Planos Nacionais de Conservação de diversas espécies marinhas (ICMBIO, 2018).

Como parte do programa de monitoramento da megafauna marinha conduzido pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná (LEC/UFPR), foram realizadas amostragens aéreas piloto em parceria com o Instituto Água e Terra (IAT) e o Centro de Operações Aéreas (COA). As amostragens foram realizadas com o objetivo de testar e adequar os protocolos metodológicos voltados à detecção de espécies ameaçadas da megafauna marinha. Além de avaliar a ocorrência dessas espécies, as amostragens buscaram identificar áreas de sobreposição com atividades humanas de alto potencial de impacto, como navegação, turismo e pesca. Ainda, as campanhas representaram uma oportunidade estratégica para o treinamento técnico em observação aérea embarcada em helicóptero, ampliando a capacidade operacional da equipe técnica para futuros monitoramentos sistemáticos.

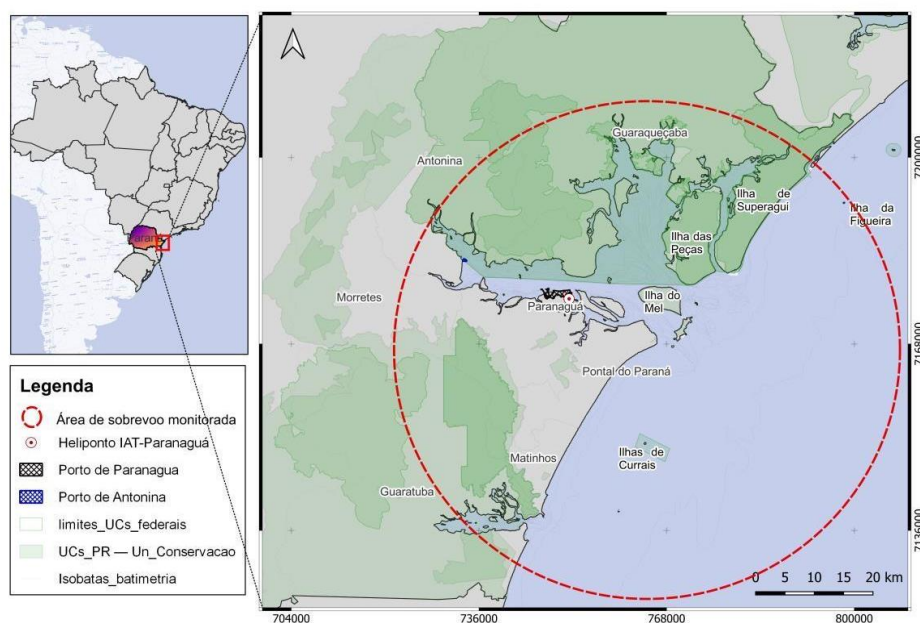
1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a ocorrência e distribuição de espécies marinhas ameaçadas, incluindo baleias e golfinhos como boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e toninha (*Pontoporia blainvillei*), tartarugas marinhas, tubarões e raias;
- Identificar zonas de sobreposição espacial entre atividades pesqueiras, turísticas e de tráfego de embarcações, com a distribuição dos animais;
- Mapear áreas críticas de maior exposição da megafauna a pressões ambientais, com foco na caracterização de áreas de risco;
- Subsidiar dados para apoiar estratégias de manejo e gestão costeira;
- Contribuir com políticas públicas e programas de conservação em nível estadual, nacional e internacional;
- Avaliar parâmetros operacionais, como i) altura e velocidade de voo, ii) capacidade de detecção de espécies (em termos de distância e ângulo), iii) tempo de voo por distância percorrida (cobertura de voo) e iv) a eficácia no registro e identificação de espécies.

2 METODOLOGIA

O monitoramento foi realizado por meio de sobrevoos em dois tipos de helicópteros disponibilizados pelo IAT e COA, cobrindo a área do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), as desembocaduras norte e sul do CEP e a plataforma continental rasa em sua extensão, abrangendo desde a Ilha da Figueira até a Barra do Saí em Guaratuba (figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área monitorada por meio de sobrevoos no litoral do Paraná.



Fonte: dos autores (2025).

Os sobrevoos contaram com a participação de uma equipe composta por técnicos do IAT e COA, e pesquisadores do LEC/UFPR. A bordo da aeronave, foram utilizados equipamentos como GPS, tablets para registro de dados, e câmeras fotográficas Canon EOS 90 e 7D com lentes teleobjetivas (70–300 mm e 100–400 mm), otimizando a documentação visual dos avistamentos. O monitoramento foi realizado de maneira exploratória, dentro da área de abrangência (figura 1) nos dias 27 de dezembro de 2024, 05, 08 e 09 de março de 2025, assim como nos dias 26, 27 e 31 de maio de 2025.

Durante os voos, foram registrados todos os avistamentos de indivíduos da megafauna marinha, bem como atividades humanas ao longo da rota, incluindo turismo, navegação e pesca. Para cada avistagem, foram coletados os seguintes dados: as coordenadas geográficas do local de encontro, o ângulo horizontal em relação ao norte geográfico, o ângulo vertical do animal em relação a embarcação, identificação da espécie avistada, número de indivíduos (quando possível), o tipo de atividade antrópica no raio de 1km da avistagem, a altura do voo e a velocidade de deslocamento da aeronave no momento do registro.

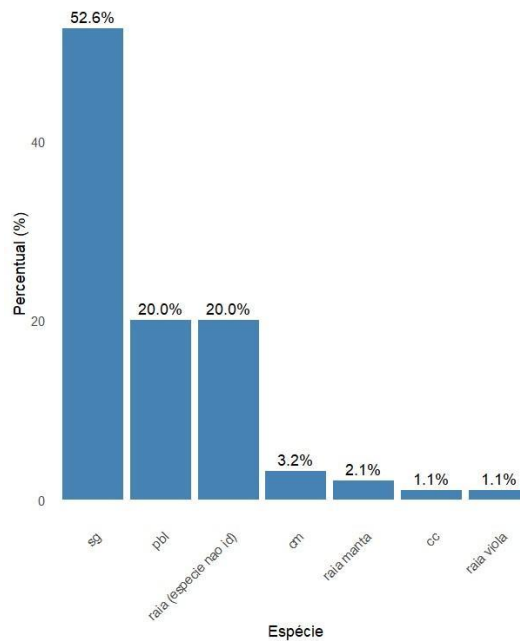
Posteriormente, os dados coletados foram organizados e consolidados para a realização de análises exploratórias, tanto qualitativas quanto quantitativas. Essas análises permitiram identificar as espécies da megafauna marinha registradas, as atividades humanas observadas no litoral do Paraná e a frequência de ocorrência de cada categoria. Além disso, foram realizadas análises espaciais com o objetivo de mapear a distribuição das espécies e identificar áreas de sobreposição com atividades antrópicas, possibilitando a delimitação de zonas de maior exposição a impactos. As análises estatísticas e espaciais foram conduzidas com o apoio dos softwares Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO (Versão 2502, Build 16.0.18526.20144) 64 bits, RStudio (versão 2024.12.0, build 467) e QGIS (versão 3.24.1 – Tisler, código da versão: 5709b824).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre dezembro de 2024 e março de 2025, foram realizados 10 sobrevoos, totalizando aproximadamente 7h50min de voo. Durante o monitoramento foram registradas 95 avistagens, sendo possível identificar pelo menos oito espécies, que incluíram golfinhos, tartarugas marinhas e raias. Entre as espécies avistadas foram registradas duas espécies de golfinhos, *Sotalia guianensis* (boto-cinza, figura 3) e *Pontoporia blainvillei* (toninha, figura 4); duas espécies de tartarugas marinhas, *Chelonia*

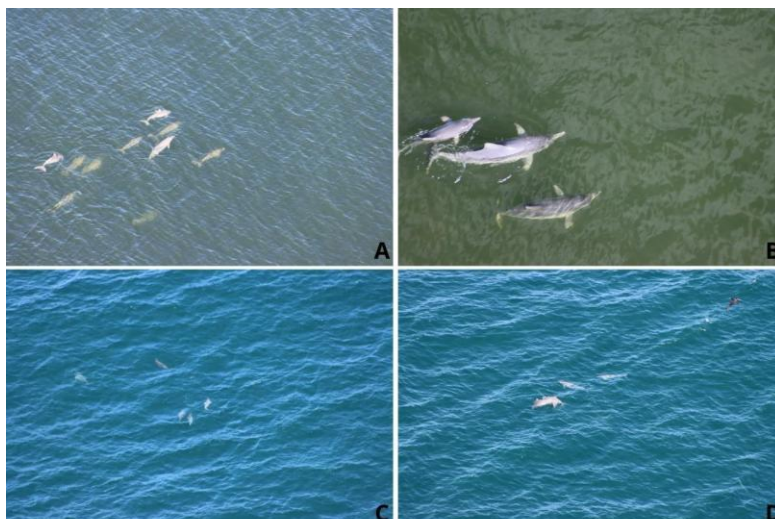
mydas (tartaruga-verde) e *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda); e ao menos três gêneros distintos de raias, incluindo *Mobula* spp. (raia-manta, figuras 5E, F), *Pseudobatos* sp. (raia-viola, figura 5A), *Rhinoptera* spp. (raia-ticonha, figuras 5B, C e D). Foram observados indivíduos de raias cuja identificação da espécie não foi possível, havendo indícios de que pertencem a gêneros distintos dos previamente registrados. A espécie com maior número de registros foi *S. guianensis*, correspondendo a mais de 50% das avistagens (n=50), seguido por *P. blainvillei* e raias de modo geral, com 19 registros. Em menor número, *C. mydas* contou com três registros, *Mobula* spp., com dois registros, e *C. caretta* e *Pseudobatos* sp. com apenas um registro (figura 2).

Figura 2 – Frequência relativa de registros por espécie avistada no litoral do Paraná no monitoramento aéreo. Eixo x: Sg - *Sotalia guianensis* (boto-cinza); pbl – *Pontoporia blainvillei* (toninha); raia (espécie não id) - inclui as raias do gênero *Rhinoptera* sp. (raia-ticonha) e a outra espécie não identificada; cm – *Chelonia mydas* (tartaruga-verde); raia-manta - *Mobula* spp.; cc – *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda); raia-viola – raias do gênero *Pseudobatos* sp.



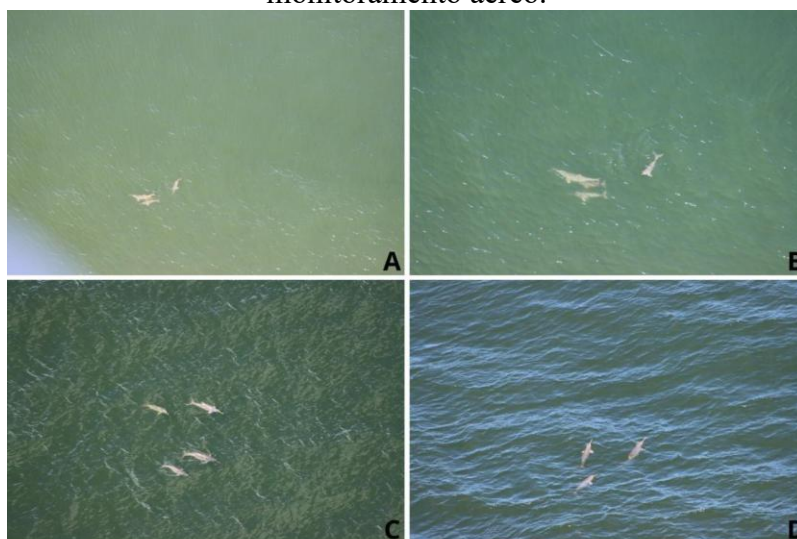
Fonte: dos autores (2025).

Figura 3 – Registros de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) em monitoramento aéreo no litoral do Paraná.



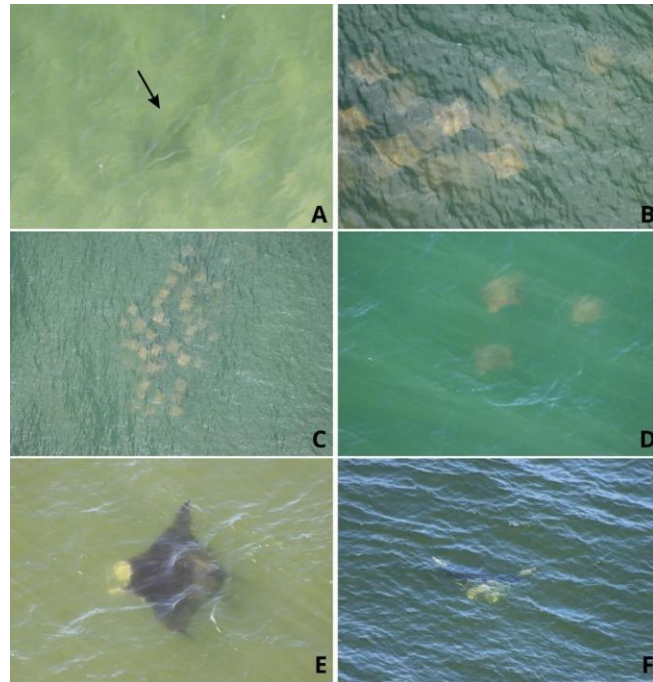
Fonte: dos autores (2025).

Figura 4 – Registros de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) no litoral do Paraná em monitoramento aéreo.



Fonte: dos autores (2025).

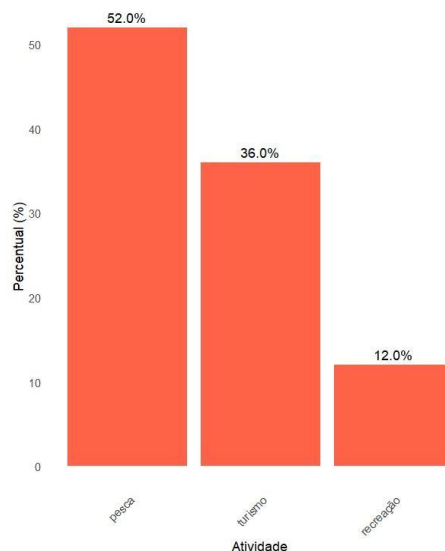
Figura 5 – Registros de raias em monitoramento aéreo no litoral do Paraná. A: raia-viola (*Pseudobatos* sp.); B: cardume de raia-ticonha (*Rhinoptera* spp.); C: cardume de raia-ticonha (*Rhinoptera* spp.); D: raia-ticonha (*Rhinoptera* spp.); E: indivíduo 1 de raia-manta (*Mobula* sp.); F: indivíduo 2 de raia-manta (*Mobula* sp.);



Fonte: dos autores (2025).

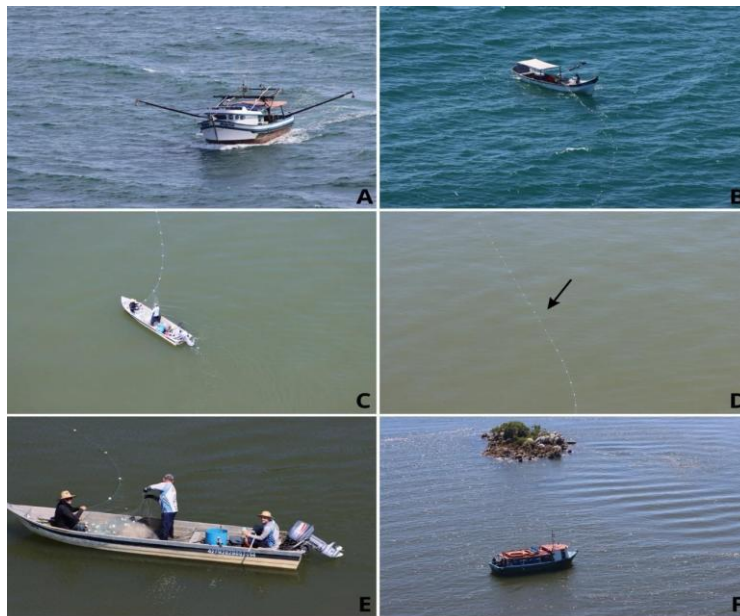
Além dos registros de fauna, houveram 25 avistagens de atividades antrópicas, incluindo embarcações de pesca e turismo, jet-skis e redes de emalhe. As embarcações associadas às operações portuárias (como navios, barcos de apoio, dragas, barcos da praticagem) também foram observadas ao longo das rotas, mas não foram contabilizadas para esta análise específica (figura 7). Dentre as atividades monitoradas, a pesca apresentou a maior frequência, representando 50% dos registros (n= 13), seguido pelas embarcações de turismo (n=9) e outras atividades recreativas (n=3) (figura 6).

Figura 6 – Frequência relativa de atividades antrópicas registradas no litoral do Paraná durante o monitoramento aéreo realizado na parceria LEC/UFPR, IAT e COA.



Fonte: dos autores (2025).

Figura 7 – Registros de atividades antrópicas em monitoramento aéreo no litoral do Paraná. A: Embarcação pesca de arrasto; B: embarcação de pesca com presença de rede de emalhe; C: embarcação de pesca com rede de emalhe; D: rede de espera; E: embarcação de pesca em atividade de pesca recolhendo rede de espera; F: embarcação de turismo (barca de transporte de pessoas).

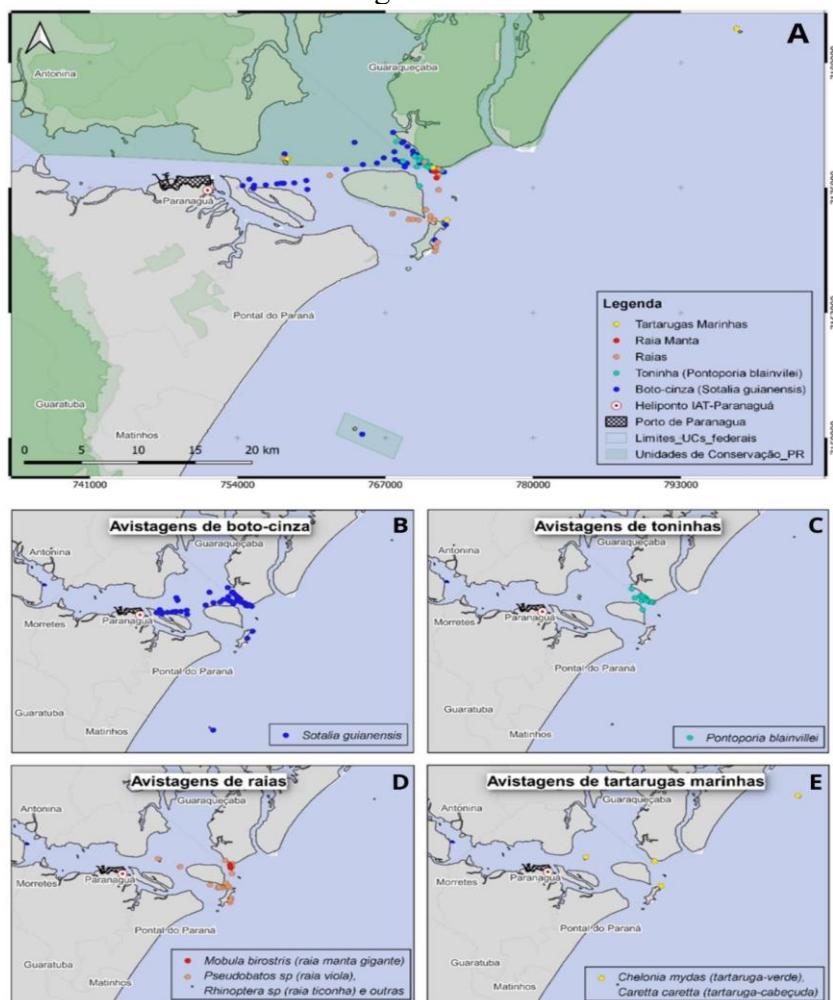


Fonte: dos autores (2025).

A análise espacial das espécies avistadas durante os sete dias de monitoramento aéreo (tempo total de voo: 7h50min) revelou uma distribuição heterogênea da megafauna marinha no litoral do Paraná. Algumas áreas apresentaram maior concentração de registros, especialmente a desembocadura norte do CEP (figura 8A). O boto-cinza (figura 8B) e as tartarugas marinhas (figura 8E) tiveram uma distribuição mais dispersa em relação às demais, sendo encontrados em diferentes localidades ao longo do CEP e da Plataforma Continental Rasa, incluindo avistagens próximas à região das Ilhas de Currais (boto-cinza) e da Ilha da Figueira (tartarugas marinhas).

Em contrapartida, outras espécies demonstraram padrão de ocorrência mais restrito, como a toninha, registrada exclusivamente na desembocadura norte do CEP (figura 8C), e as raias, com avistagens em torno das Ilhas do Mel, Peças e das Cobras (figura 8D). Notadamente, as áreas com maior concentração de registros da fauna coincidem com às áreas de unidades de conservação estaduais e federais, reforçando a importância desses territórios para a biodiversidade marinha e evidenciando a necessidade de ações de manejo mais efetivas para sua proteção.

Figura 8 – Mapas de distribuição espacial das espécies avistadas no litoral do Paraná em monitoramento aéreo. A: Distribuição espacial de todas as espécies avistadas no sobrevoo. B: Distribuição espacial dos registros de boto-cinza (*Sotalia guianensis*). C: Distribuição espacial dos registros de toninhas (*Pontoporia blainvillei*). D: Distribuição espacial de registros de raias. E: Distribuição espacial dos registros de tartarugas marinhas.

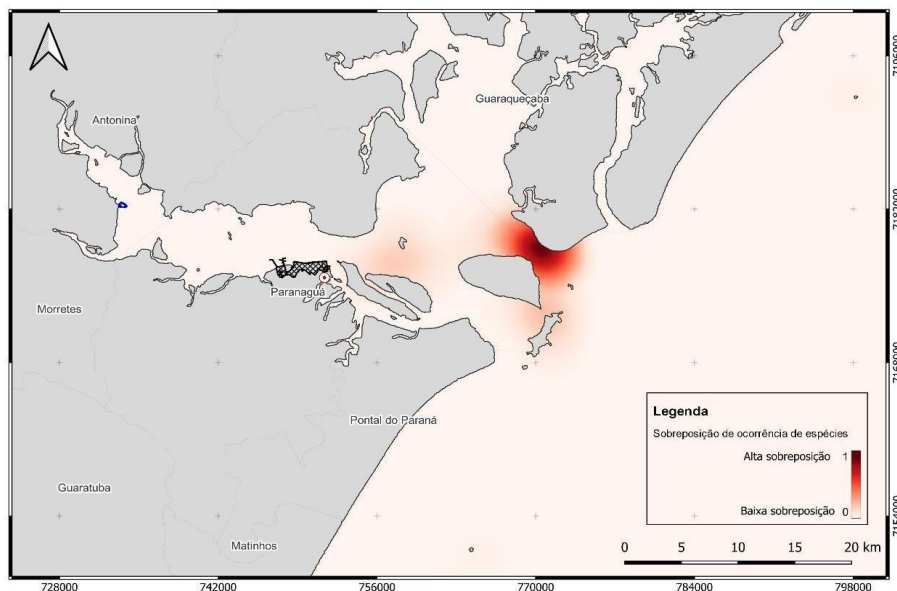


Fonte: dos autores (2025).

A análise da sobreposição espacial das áreas de ocorrência das diferentes espécies avistadas revelou maior concentração de registros na desembocadura norte do CEP (figura 9). A presença simultânea de múltiplas espécies ameaçadas de extinção corrobora evidências anteriores sobre sua relevância ecológica e sugere que essa região funciona como área de agregação para alimentação, reprodução ou repouso. Esses padrões reforçam a urgência de implementar medidas específicas de conservação e manejo, com foco na mitigação de impactos antrópicos e na proteção da biodiversidade marinha local. A delimitação e o monitoramento contínuo dessas áreas de uso intensivo

por fauna sensível devem ser considerados prioritários nas políticas públicas e estratégias de gestão costeira.

Figura 9 – Sobreposição das áreas de ocorrência das diferentes espécies avistadas no litoral do Paraná durante o monitoramento aéreo.



Fonte: dos autores (2025).

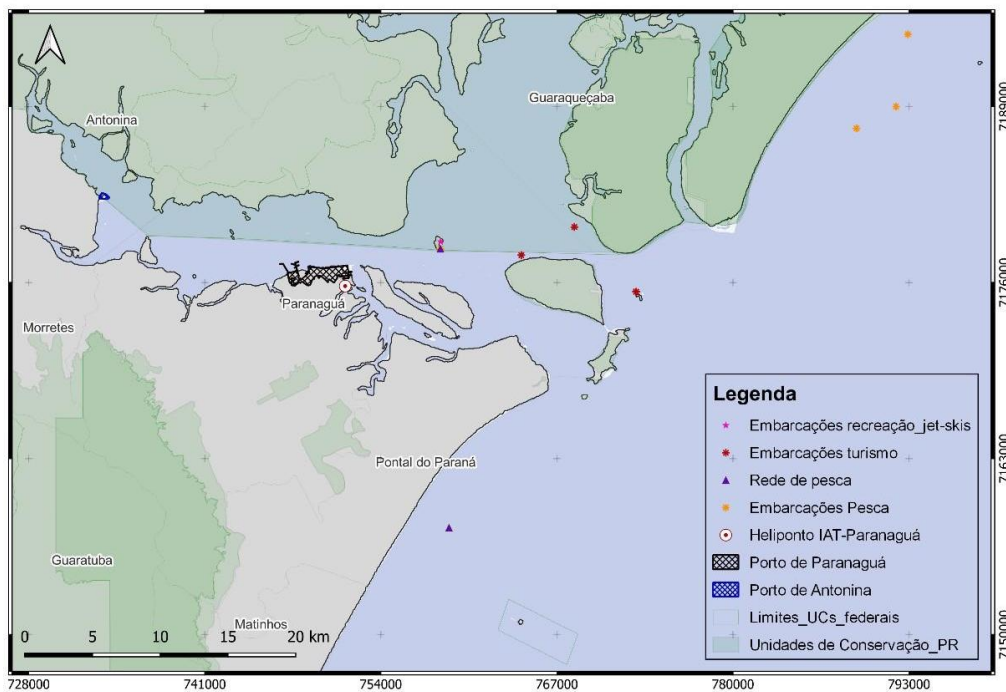
A análise de distribuição espacial das atividades antrópicas registradas durante o monitoramento revelou que há ocorrência destas atividades ao longo de todo o litoral (figura 10). No entanto, a distribuição dos registros é heterogênea, com algumas atividades ocorrendo de forma mais dispersa, enquanto outras se concentraram em regiões específicas. É importante destacar que as amostragens foram realizadas majoritariamente durante o período de defeso do camarão, o que pode ter reduzido a representatividade de certas práticas pesqueiras. Além disso, as atividades portuárias e correlatas, ainda não foram incluídas nas análises, devendo ser incorporadas em avaliações futuras.

As atividades pesqueiras ocorreram tanto em áreas estuarinas, localizadas dentro do CEP, quanto na Plataforma Continental Rasa, incluindo embarcações em atividade de pesca ativa e presença de redes de espera. Em contrapartida, as atividades turísticas concentraram-se na região da desembocadura norte do CEP, e as atividades recreativas tiveram registros apenas dentro do CEP, na região da Ilha das Cobras.

A avaliação das áreas de ocorrência das atividades antrópicas registradas indicou maior concentração e sobreposição das atividades em torno da Ilha das Cobras, com indícios de uma possível concentração também na região da desembocadura norte do CEP (figura 11). Essas áreas, caracterizadas por uma elevada presença de atividades humanas,

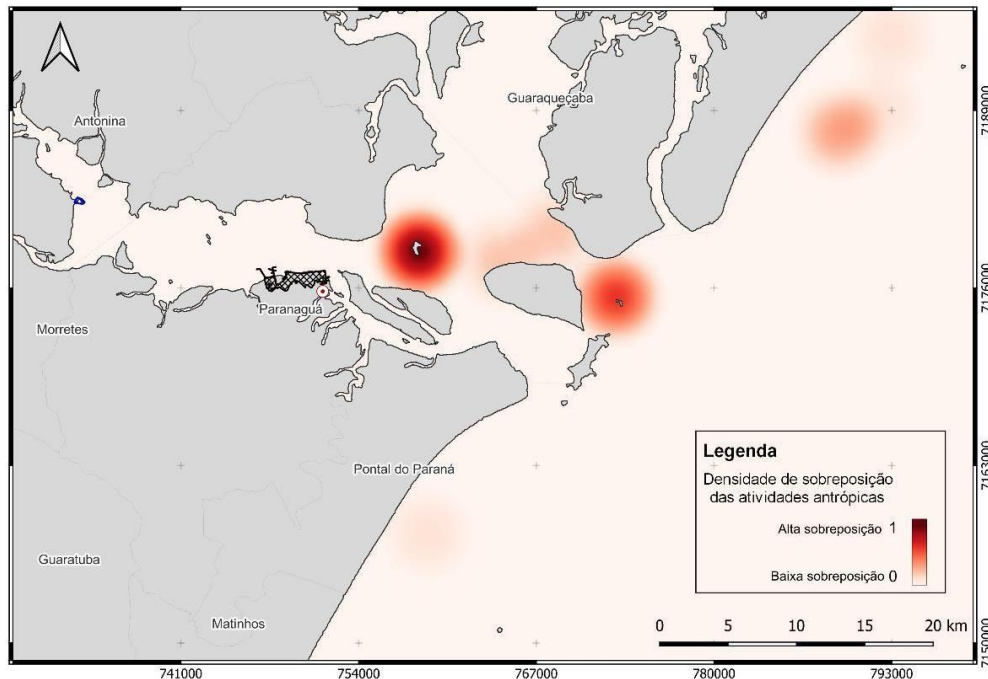
podem representar zonas de conflito socioambiental, especialmente por contemplarem habitats críticos para espécies sensíveis e ameaçadas de extinção. Neste contexto, esforços futuros de integração de dados de distribuição da fauna marinha e ocorrência de atividades antrópicas, assim como de atuação de mecanismos espaciais de gestão e conservação, devem ser priorizados e avaliados pelas equipes do LEC, e se possível, integrado ao IAT e ICMBio, para estruturação de planejamento territorial e ordenamento costeiro alinhado à conservação.

Figura 10 – Distribuição espacial de atividades de pesca (amostragem durante o período de Defesa do Camarão), turismo e recreação, que ocorreram no litoral do Paraná durante os quatro dias de monitoramento realizados (2025).



Fonte: dos autores (2025).

Figura 11 – Sobreposição de áreas de ocorrência de atividades pesqueiras, de turismo e recreativas que ocorreram no litoral do Paraná durante os sete dias de monitoramento realizados (2025).



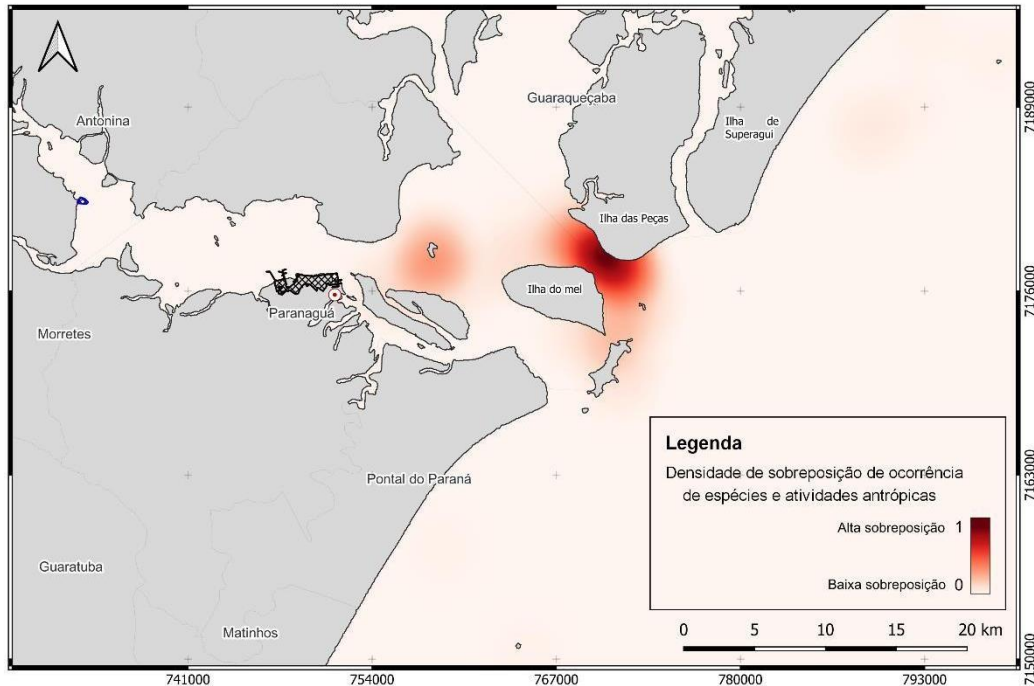
Fonte: dos autores (2025).

A análise preliminar de sobreposição entre as áreas de ocorrência das espécies e atividades antrópicas monitoradas revelou que a região com maior concentração de sobreposição de impactos foi a desembocadura norte do CEP (figura 12). Esse resultado reforça a relevância ecológica e o potencial conflito socioambiental desta área, onde a presença de atividades humanas pode interferir nos padrões de uso do habitat e na saúde/bem-estar das espécies registradas. Além disso, a presença constante e em alta intensidade de atividades antrópicas nestas áreas pode acarretar diversos impactos negativos sobre a fauna marinha, incluindo alterações comportamentais nos animais, aumento do risco de colisões com embarcações, elevação das taxas de captura incidental de espécies ameaçadas, além da potencial degradação dos ecossistemas locais.

Assim, a identificação de áreas de sobreposição, viabilizadas pelas amostragens de sobrevoo, pode subsidiar o delineamento de estratégias de manejo e conservação voltadas à mitigação de impactos, à proteção da biodiversidade e ao uso sustentável dos recursos naturais. Ressalta-se ainda, que garantir a manutenção deste ecossistema, sua biodiversidade e dinâmica ecológica, é fundamental para garantir serviços ecossistêmicos essenciais para as comunidades humanas costeiras. Além disso, reforça o compromisso

do Paraná e Brasil com a salvaguarda de um território reconhecido internacionalmente como Patrimônio da Humanidade pela UNESCO.

Figura 12– Sobreposição de áreas de maior ocorrência de espécies e atividades antrópicas no litoral do Paraná.



Fonte: dos autores (2025).

5 CONCLUSÃO

O monitoramento aéreo demonstrou ser uma ferramenta eficaz para detecção e registro das espécies que ocorrem no litoral do Paraná, especialmente espécies ameaçadas da megafauna marinha, bem como para detecção e monitoramento das atividades humanas potencialmente impactantes nesses ecossistemas e a sua biodiversidade. Embora os dados aqui apresentados sejam preliminares, obtidos em um número limitado de horas de voo, os resultados reforçam a importância deste método de monitoramento para a contribuição de futuros esforços na pesquisa e gestão regional. As análises exploratórias destacam a relevância dessas áreas para a conservação de diferentes espécies, e reforçam a necessidade de medidas de gestão que visem à sua proteção e à mitigação dos impactos antrópicos, sobretudo, porque as regiões de maior concentração de espécies se sobrepõem às áreas de intensa atividade antrópica.

Nesse cenário, é fundamental considerar esses achados para o aprimoramento da coleta de dados e ao desenvolvimento de estratégias de monitoramento de longo prazo, a fim de orientar diretrizes para o uso sustentável da região. Além disso, esses resultados

podem subsidiar a definição de áreas prioritárias para a conservação, gestão de espécies ameaçadas e de unidades de conservação, contribuindo para tomadas de decisão que garantam a qualidade ambiental e a manutenção de seus serviços ecossistêmicos.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Espécies Marinhas*. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

DULVY, N. K. et al. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife*, v. 3, e00590, 2014. DOI: 10.7554/eLife.00590.

ERBE, C.; MARSH, H.; RICHARDSON, W. J. et al. The effects of ship noise on marine mammals – A review. *Frontiers in Marine Science*, v. 6, 2019. DOI: 10.3389/fmars.2019.00606.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – Relatório Técnico*. Brasília: IBAMA, 2023.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas*. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacionais>. Acesso em: 18 jul. 2025.

IUCN – SSC/WCPA MARINE MAMMAL PROTECTED AREAS TASK FORCE. Paranaguá-Cananéia Estuarine Embayments Complexes IMMA Factsheet. IUCN Joint SSC/WCPA Marine Mammal Protected Areas Task Force, 2023. Disponível em: <https://www.marinemammalhabitat.org/imma-eatlas/>

JABADO R. W., GARCÍA-RODRÍGUEZ E., PALACIOS M. D., BETTCHER BRITO V., ARMSTRONG A. O., CHARLES R., ROHNER C. A., BATLLE-MORERA A., GONZALEZ-PESTANA A. 2025. South American Atlantic: A regional compendium of Important Shark and Ray Areas. Dubai: IUCN SSC Shark Specialist Group.

LEC/UFPR – Laboratório de Ecologia e Conservação. *Projeto MegaCost-PR – Relatório Técnico Parcial*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2024.

MARCOVALDI, M. Â.; LOHMANN, K. J.; LIMA, E. H. S. M. et al. Marine turtle conservation in Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 4, n. 3, p. 701–706, 2005.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. *QGIS Geographic Information System* [software]. Versão 3.24.1-Tisler. Open Source Geospatial Foundation, 2024.

R CORE TEAM. *RStudio: Integrated Development Environment for R* [software]. Versão 2024.12.0 Build 467. Boston: RStudio, PBC, 2024.

UNESCO. *Complexo Estuarino de Paranaguá – Patrimônio Natural da Humanidade. Decision 23COM X.A.2 – Atlantic Forest South-East: Extensions to the site*. Paris: UNESCO, 1999.

UNESCO. *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica*. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 1991.