



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Rua Alexandre Herculano nº 197, sala 1709 Ed. Vista Mar Premium Offices - Bairro Gonzaga - Santos -
CEP 11050-031

Telefone:

PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO

17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024



Título do Plano de Trabalho: *Relação entre dados de monitoramento de encalhe de Boto-cinza (Sotalia guianensis)* e a atividade pesqueira na costa brasileira.

Grande Área do Conhecimento

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

Orientador: Daniel Luis Zanella Kantek

Unidade do orientador: CMA / Santos - sede

Coorientador: Karen Marina Silva Lucchini

Instituição do coorientador: CMA / Santos - sede

Estudante: Laena Veloso Dias

Instituição do Estudante (Cidade/UF): UNESP (Santos/SP)

Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
X	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar as ações de conservação
X	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

1- INTRODUÇÃO:

Para estabelecer estratégias de conservação é crucial monitorar os padrões temporais e espaciais das espécies. Uma maneira econômica e eficiente de avaliar a diversidade de espécies, distribuição e padrões de mortalidade de megafauna marinha é através do monitoramento de animais encalhados (ALVARADO-RYBAK et al., 2020; BODKIN; JAMESON, 1991; CHALOUPKA et al., 2008; DAUDT et al., 2017; MALDINI; MAZZUCA; ATKINSON, 2005; TAGLIOLATTO et al., 2020). Com dados de encalhe coletados em um longo período é possível analisar desvios de ciclos normais, que podem ser atribuídos a eventos climáticos (EVANS et al., 2005), entre outros fatores (JONES et al., 2017). Além disso, análises em grandes extensões espaciais fornecem melhores informações sobre a riqueza de espécies e das comunidades existentes (PYENSON, 2011), e podem ajudar a entender os fatores que influenciam as variações espaciais. Entretanto, os dados de encalhe devem ser analisados com cuidado, pois forças como a deriva, o vento e as correntes marítimas podem influenciar a distribuição das carcaças, de forma a levar a conclusões tendenciosas (AUTHIER et al., 2014; HART; MOORESIDE; CROWDER, 2006).

As causas de mortalidade no mar para tartarugas, aves e mamíferos marinhos são semelhantes, podendo ser naturais (como doenças e proliferação de algas nocivas) ou antropogênicas (como poluição, pesca e prospecção sísmica). No entanto, atualmente as principais ameaças são a poluição (lixo—principalmente plásticos—e produtos químicos) e as capturas acessórias da pesca (DIAS et al., 2019; HAMANN et al., 2010; NELMS et al., 2021). Apesar de sua importância, é difícil demonstrar a relação causal entre poluição

e encalhe, visto que as fontes de poluição são dispersas no ambiente e geralmente não podem ser identificadas diretamente como a causa da morte (ROMAN et al., 2021). Estudos que usam encalhes de megafauna para avaliar os impactos da poluição marinha muitas vezes não conseguem sugerir como essa poluição afeta os padrões de distribuição de encalhes (DRON et al., 2022; FORT et al., 2015; PENNINO et al., 2022), exceto quando ligados a eventos específicos, como derramamentos de petróleo (VENN-WATSON et al., 2015). Por outro lado, as capturas acessórias da pesca causam mortalidade direta, o que pode se refletir diretamente em encalhes, de modo que esses números estão frequentemente relacionados com variações do esforço de pesca no espaço e no tempo (FRUET et al., 2012; LEENEY et al., 2008; MONTEIRO et al., 2016; SIMEONE et al., 2021), e há evidências crescentes ligando mortalidade relacionada à pesca com encalhes (PELTIER et al., 2021; PRADO; SECCHI; KINAS, 2013).

Espécies costeiras de cetáceos como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*), são as mais afetadas pela interação com a pesca no Brasil (BENEDITTO; RAMOS; LIMA, 1998; OTT et al., 2002; ZERBINI; SECCHI; DANILEWICZ, 2010), e estão em risco de extinção segundo organizações nacionais e internacionais (ICMBIO, 2023; SECCHI et al., 2018). O boto-cinza tem uma ampla distribuição costeira e estuarina ao longo da costa brasileira e seu limite sul é em Santa Catarina, de forma que o táxon tem maior probabilidade de interagir com atividades pesqueiras, especialmente com a pesca artesanal (SICILIANO, 1994). As redes de emalhe de superfície ou fundo oriundas da pesca artesanal ou industrial, utilizadas de forma fixa ou à deriva, são as principais responsáveis pela captura acidental de botos-cinza ao longo da costa brasileira (DI BENEDITTO, 2003; MEIRELLES et al., 2010; ZERBINI; KOTAS, 2004).

Como consequência dessa interação o boto-cinza é a espécie de cetáceo com o maior número de registros de encalhe na maioria das regiões brasileiras, sendo registrados entre 1981 e 2019 mais de 4.500 encalhes do Amapá a Santa Catarina (CARVALHO et al., 2020). No entanto, mesmo na ausência de evidências diretas de ferimentos causados por atividades humanas, marcas sugestivas de trauma foram observadas em exemplares vivos (AZEVEDO et al., 2009; FLACH, 2015; NERY; ESPÉCIE; SIMÃO, 2008) e em indivíduos encalhados (DOMICIANO et al., 2016; FLACH, 2015). Através de coletas realizadas pelo programa de monitoramento de praias (PMP) entre 2015 e 2019 foram registradas 832 carcaças de boto-cinza durante o monitoramento diário das praias ao longo de cerca de 500 km da costa sudeste e sul do Brasil (dados disponíveis em <http://simba.petrobras.com.br>). Considerando apenas carcaças frescas ou em decomposição inicial (n=328), sinais de interação pesqueira foram observados em 42% (n=138) delas.

Os Programas de Monitoramento de Praias (PMP) surgiram como ações de monitoramento vinculadas ao licenciamento ambiental em 2001-2002, na época ainda com o caráter de curta duração, a partir da necessidade de se realizar ou intensificar o monitoramento de praias para registro de ocorrências reprodutivas e não reprodutivas de tartarugas marinhas, como forma de obter informações que permitissem avaliar e mitigar os possíveis impactos. Com o passar dos anos esses monitoramentos se mostraram efetivos e os dados do PMP se consolidaram como uma ferramenta importante de apoio à tomada de decisão por parte dos órgãos ambientais para propor mitigações de possíveis impactos a diferentes espécies marinhas.

Neste contexto, através do cruzamento de dados de monitoramentos de praias com o sistema *Global Fishing Watch* - GFW (NUGENT, 2019), que é uma plataforma online que utiliza dados de satélite e inteligência artificial para monitorar e visualizar a atividade pesqueira global, o presente projeto de pesquisa irá investigar a relação entre a intensidade e a localização da pesca nos trechos da costa brasileira onde ocorrem os PMP e a frequência e a distribuição dos encalhes de *S. guianensis*.

2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

Objetivo Geral:

Investigar **se existe** a correlação espacial e sazonal entre os encalhes de *S. guianensis* e a atividade de pesca nos trechos da costa brasileira onde ocorrem os PMP.

Objetivo Específicos:

- Identificar a tendência temporal e espacial dos encalhes de *S. guianensis* nas áreas onde ocorrem PMPs no Brasil;
- Analisar as diferenças dos dados de encalhe entre os locais de amostragem;
- Verificar a ocorrência temporal e espacial da pesca (e seus diferentes tipos) nas áreas amostradas neste estudo;
- Identificar possíveis correlações entre os padrões de encalhe e de pesca;
- Fazer análise de identificação de possíveis mecanismos que explicam as correlações detectadas;
- Identificar **se existe** a relação entre os locais de amostragem, índices de encalhe e as unidades de manejo da espécie alvo.

3 - METODOLOGIA

Área de Estudo

Os Projetos de Monitoramento de Praias (PMP) são desenvolvidos para o atendimento de condicionantes do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural *offshore* da PETROBRAS nas Bacias de Santos, de Campos, do Espírito Santo, de Sergipe-Alagoas e Potiguar. Todos os dados gerados pelas condicionantes são públicos e estão disponíveis na plataforma SIMBA (Sistema de Monitoramento da Biota Aquática) - <https://simba.petrobras.com.br/simba/web/>.

Esses projetos têm como objetivo avaliar as possíveis interferências das atividades citadas na área de abrangência dos projetos sobre os tetrápodes marinhos (aves, tartarugas e mamíferos marinhos) por meio do monitoramento das praias, do atendimento veterinário aos animais vivos debilitados e da coleta para estudos dos animais mortos.

As quatro áreas de PMP que serão analisadas neste projeto são (Figura 1):

PMP-BS - Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – realizado de Laguna (SC) até Saquarema (RJ);

PMP-BC/ES - Projeto de Monitoramento de Praias das Bacias de Campos e Espírito Santo (PMP-BC/ES) – realizado de Arraial do Cabo (RJ) até Conceição da Barra (ES);

PMP-SE/AL - Programa de Monitoramento de Praias da Bacia de Sergipe-Alagoas – realizado de Conde (BA) até Pontal do Peba (AL);

PMP-RN/CE - Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia Potiguar (PMP-BP) – realizado de Caiçara do Norte (RN) até Aquiraz (CE).

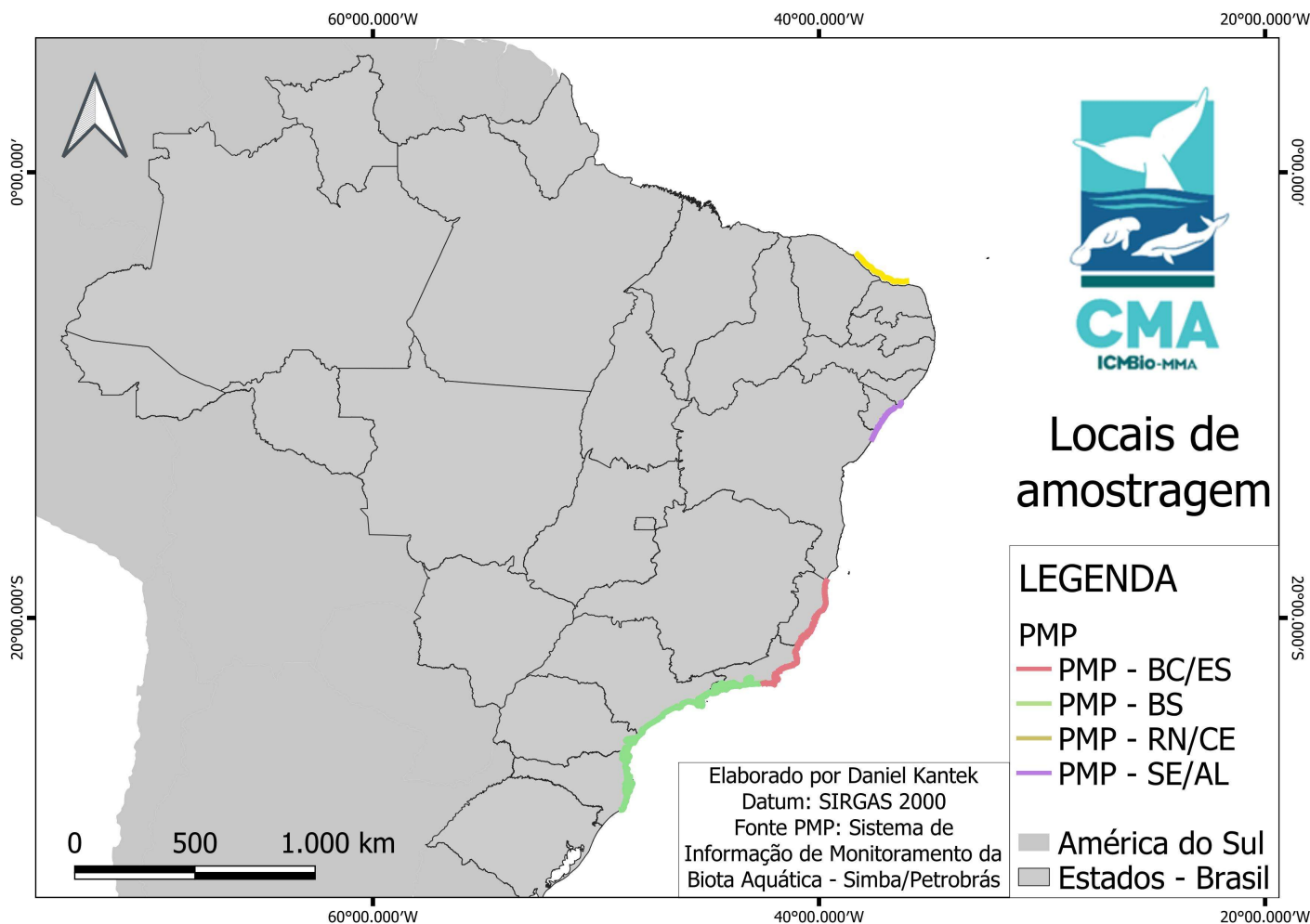


Figura 1 – Locais de amostragem (PMP) dos dados livres de encalhe de *S. guianensis* na costa brasileira.

Método de coleta de dados de encalhe

Os intervalos de amostragem (pesca e encalhe) irão corresponder aos períodos de existência dos quatro PMP em análise neste projeto (2016 – 2023), sendo que alterações poderão ser realizadas para adequação de metodologia.

Para atender os objetivos dos PMP, os monitoramentos ocorrem através de diferentes estratégias: (1) Ativo por terra (terrestre): realizado diariamente com esforço de campo ou excepcionalmente de forma semanal, onde as condições de acesso são restritas, sendo realizado com o uso de carros, quadriciclos, motocicletas, bicicletas, ou a pé; (2) Ativo embarcado: realizado com periodicidade semanal nas praias com acesso terrestre inviável ou inexistente, nos costões rochosos e em ilhas. Nas baías, as áreas de espelho d'água são monitoradas em busca de animais à deriva nas proximidades da costa e em ilhas. (3) Acionamento por rede de colaboradores: atendimentos realizados mediante acionamento pela comunidade que utiliza a região litorânea, ao observar um animal na praia ou flutuando próximo à costa; (4) Acionamento via parceiros: acionamentos realizados por instituições parceiras ao projeto que são visitadas regularmente e tem como objetivo a busca de informações sobre a ocorrência de encalhes.

De forma a minimizar os efeitos da variabilidade do esforço amostral e permitir comparações espaço-temporais, será calculado o “Índice de encalhes” ($I_{10/mês}$) para cada região de amostragem e entre os diversos períodos de coleta de dados, sendo que este índice se refere ao número de encalhes a cada 10 km de praia percorridos em um mês (Eq. 1). As distâncias de amostragem em quilômetros de cada PMP serão obtidas diretamente nos relatórios dos respectivos projetos.

Equação 1:

$$I_{10/mês} = (N \times 10 / \text{km amostrados}) / NMA$$

N = número de encalhes

NMA= número de meses amostrados

Construção das áreas de amostragem de pesca

Para a elaboração da área de amostragem da pesca em cada PMP, será utilizado o software QGIS para criar polígonos baseados na linha de costa de cada PMP e das curvas batimétrica de 200 metros de profundidade, sendo que as linhas citadas serão unidas através de retas transversais (no início e final das amostragens dos PMP) em relação à costa, de forma fechar o polígono. Após a criação destes primeiros vetores (um para cada projeto de monitoramento), eles serão subdivididos internamente em 3 subunidades, nas curvas batimétricas de 30, 60 e 200 metros de profundidade. Essas divisões se baseiam nos estudos de uso de habitats publicados para a espécie (TARDIN et al., 2020).

Mapeamento do esforço de pesca

A tecnologia Global Fishing Watch (GFW) é uma plataforma que mede os esforços de pesca comercial em todo o mundo. Usando dados coletados de receptores de satélite e terrestres, o GFW rastreia embarcações de pesca comercial usando algoritmos de computador que aprendem e identificam padrões de pesca comercial e permitem uma avaliação da aparente atividade de pesca comercial. Neste sistema, existem dois tipos de fontes de informação: (1) o Sistema de Identificação Automática (AIS), o qual, através de dados de satélite, de receptores terrestres e de um algoritmo detecta a “atividade de pesca aparente” com base nas mudanças na velocidade e direção das embarcações; (2) o Sistema de Monitoramento de Embarcações (VMS) com dados obtidos do sistema PREPS (Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite), sendo que o sistema analisa os dados usando os mesmos algoritmos desenvolvidos para o sistema de identificação automática (AIS) para identificar atividade de pesca (citar GFW). Os dados fornecidos são distribuídos espacialmente e a intensidade da atividade (esforço) da pesca é quantificada em horas. O sistema permite o *upload* de polígonos, de forma que é possível fazer o *download* em formato geotiff do esforço de pesca (em VMS e AIS) no interior de vetores de interesse.

Método de coleta de dados de pesca sazonais

Obtidos diretamente na plataforma do GFW, com upload de vetor de interesse e download do esforço de pesca em tabelas e/ou gráficos (divididos por tipo de pesca) distribuído ao longo do tempo no interior dos polígonos elaborados no item anterior.

Mapeamento das áreas com maior densidade de encalhes

Para a obtenção das distribuições especializadas de calor relacionadas aos encalhes, será utilizado o estimador de Kernel, que é um método simplificado de obtenção da estimativa de intensidade de um fenômeno em uma determinada área. Essa ferramenta depende principalmente de dois parâmetros: o raio de influência ou largura de banda de cada ponto amostral e a função de estimação ou interpolação (CÂMARA; CARVALHO, 2004). O tamanho do raio define a vizinhança ao redor de um ponto, que no caso do presente estudo, serão os dados de encalhe de *S. guianensis*. As análises serão direcionadas de forma a realizar as comparações informadas acima.

Teste estatísticos

Após a obtenção dos índices, serão realizadas análises estatísticas, que serão as comparações entre médias dos índices de encalhe (Teste de Mann-Whitney):

1. entre períodos de defeso e não defeso. Essas análises dependerão das normas de pesca específicas de cada região de amostragem;
2. entre períodos de aumento e baixa de atividade de uma determinada arte de pesca historicamente relacionada a encalhes.

E análise de correlação linear (Coeficiente de Serman):

1. Entre esforço de pesca e índice de encalhe, por área de amostragem (PMP);

2. Entre esforço de pesca e índice de encalhe, por área de calor (obtidas através dos mapas de análise espacial - Kernel). Dentro de cada PMP, em suas respectivas áreas de calor, será testada a correlação temporal entre a atividade de pesca (em horas) e os índices de encalhes.

Todos os testes serão realizados considerando as diferentes curvas batimétricas e serão conduzidos no software R studio.

Após a construção dos mapas de esforço de pesca (através do GFW) e de intensidade de encalhes nas quatro áreas de amostragem constantes neste projeto, serão elaborados através do QGIS os mapas com a junção de dados pesca e encalhe.

Ao verificar a existência de correlações nos testes realizados, novas áreas de amostragem podem ser elaboradas a fim de realizar análises específicas ao longo do tempo e do espaço entre altas simultâneas (ou próximas) no esforço de pesca e no índice de encalhe.

4 - RESULTADOS ESPERADOS

Obtenção de mapas com os locais de maior densidade de encalhe de *S. guianensis* em várias regiões da costa brasileira.

Compreender e identificar, dentre as áreas de amostragem (PMP), quais as populações de Boto-cinza mais sensíveis à atividade de pesca, e qual tipo de esforço pesqueiro que está relacionado de forma mais evidente aos encalhes de exemplares da espécie nas praias. Neste contexto do esforço de pesca, diversas variáveis serão testadas, como defeso (significa diminuição do esforço em determinado tipo de pesca), a região batimétrica da atividade pesqueira e períodos do ano. Espera-se que, conforme as relações forem obtidas, melhor será o diagnóstico para a relação da espécie com a atividade antrópica em questão.

Após a identificação das principais variáveis relacionadas aos encalhes de *S. guianensis*, serão propostas medidas para efetivamente reduzir as capturas acidentais relacionadas à pesca. [Será produzido um material educativo com os resultados da pesquisa para ser utilizado com os pescadores das unidades de conservação que forem identificadas em áreas de maior sensibilidade para a espécie.](#)

Além dos resultados propostos acima, a condução do presente estudo irá proporcionar a publicação dos dados obtidos em eventos científicos e em relatórios institucionais, e por fim, o desenvolvimento técnico-científico do bolsista vinculado à proposta apresentada.

5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A espécie Boto-cinza está contida no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Cetáceos Marinhos Ameaçados de Extinção (PAN Cetáceos Marinhos), o qual tem como objetivo melhorar o estado de conservação alvo, mitigando os impactos antrópicos e minimizando as ameaças, além de estabelecer estratégias prioritárias de conservação para os taxa ameaçados.

Um dos objetivos previstos nesse PAN é a redução das capturas acidentais, intencionais e enredamento de cetáceos marinhos, sendo que uma das ações (1.2) previstas é promover o monitoramento da captura acidental de pequenos cetáceos na pesca de emalhe.

Neste contexto, os objetivos propostos deste projeto estão contidos no plano de ação nacional citado de forma que ações posteriores previstas, como a inclusão de operações específicas de controle e fiscalização da pesca em áreas e períodos críticos de captura acidental de *S. guianensis*, ou avaliação do uso de tecnologias alternativas/tecnológicas para a redução das capturas acidentais possam ocorrer com mais eficiência.

Os dados a serem obtidos no presente projeto podem contribuir para melhorar a efetividade de gestão das unidades de conservação das regiões da costa brasileira amostradas, visto que relações entre atividades antrópicas e encalhes de *S. guianensis* poderão ser mais bem estabelecidos. Além disso, os resultados obtidos e suas análises podem indicar a criação de novas unidades de conservação especialmente planejadas para proteger a espécie.

As informações geradas por esse estudo podem ainda ser úteis para a implementação do Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade (Monitora) do ICMBio, referente ao componente Praia do subprograma Marinho e Costeiro, visto que poderão ser apontadas regiões de interesse para monitoramento em unidades de conservação.

Por fim, as diferentes áreas amostradas se relacionam com as diferentes unidades de manejo de Boto-cinza, as quais foram delimitadas por estudos genéticos. Neste contexto, e com base na espacialização das informações a ser realizada neste estudo, é possível que sejam identificadas as prioridades nas atividades de proteção, com o objetivo de conservar as populações com maior risco de extinção.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Revisão de literatura;

Etapa 2 – Análise de dados do SIMBA;

Etapa 3 – Análise de dados da plataforma GFW;

Etapa 4 – Avaliação da correlação entre os dados obtidos nas duas plataformas;

Etapa 5 – Elaboração de relatório e artigo científico.

Etapa	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
1	X	X	X									
2		X	X	X	X							
3				X	X	X	X					
4						X	X	X	X	X		
5											X	X

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO-RYBAK, M. et al. 50 Years of Cetacean Strandings Reveal a Concerning Rise in Chilean Patagonia. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 9511, 11 jun. 2020.

AUTHIER, M. et al. How much are stranding records affected by variation in reporting rates? A case study of small delphinids in the Bay of Biscay. **Biodiversity and Conservation**, v. 23, n. 10, p. 2591–2612, 2014.

AZEVEDO, A. F. et al. Human-induced injuries to marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, p. e22, 2009.

BENEDITTO, A. P. M. DI; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. Fishing activity in Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small cetaceans. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 41, n. 3, p. 296–302, 1998.

BODKIN, J. L.; JAMESON, R. J. Patterns of seabird and marine mammal carcass deposition along the central California coast, 1980-1986. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, n. 5, p. 1149–1155, 1991.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S. Análise de eventos pontuais. Em: DRUCK, S. et al. (Eds.). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

CARVALHO, V. et al. Saúde. Em: CARVALHO, V. L.; MEIRELLES, A. C. O. DE (Eds.). **Boto-cinza: biologia e conservação no Brasil**. São Paulo: Bambu Editora e Artes Gráficas, 2020. p. 83–102.

- CHALOUPKA, M. et al. Cause-specific temporal and spatial trends in green sea turtle strandings in the Hawaiian Archipelago (1982–2003). **Marine Biology**, v. 154, n. 5, p. 887–898, 2008.
- DAUDT, N. W. et al. Noteworthy seabird records from Paraná state, southern Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 137, n. 3, p. 195–205, 1 set. 2017.
- DI BENEDETTO, A. P. M. Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001–2002. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 2, n. 2, 31 dez. 2003.
- DIAS, M. P. et al. Threats to seabirds: A global assessment. **Biological Conservation**, v. 237, p. 525–537, 2019.
- DOMICIANO, I. G. et al. Assessing Disease and Mortality among Small Cetaceans Stranded at a World Heritage Site in Southern Brazil. **PLOS ONE**, v. 11, n. 2, p. e0149295-, 12 fev. 2016.
- DRON, J. et al. Trends of banned pesticides and PCBs in different tissues of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) stranded in the Northwestern Mediterranean reflect changing contamination patterns. **Marine Pollution Bulletin**, v. 174, p. 113198, 2022.
- EVANS, K. et al. Periodic variability in cetacean strandings: links to large-scale climate events. **Biology Letters**, v. 1, n. 2, p. 147–150, 16 maio 2005.
- FLACH, L. **Estimativa de parâmetros populacionais, área de vida, mortalidade e interações da atividade pesqueira sobre a população de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Sepetiba (RJ)**. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.
- FORT, J. et al. Mercury in wintering seabirds, an aggravating factor to winter wrecks? **Science of The Total Environment**, v. 527–528, p. 448–454, 2015.
- FRUET, P. F. et al. Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 92, n. 8, p. 1865–1876, 2012.
- HAMANN, M. et al. Global research priorities for sea turtles: Informing management and conservation in the 21st century. **Endangered Species Research**, v. 11, n. 3, p. 245–269, 2010.
- HART, K. M.; MOORESIDE, P.; CROWDER, L. B. Interpreting the spatio-temporal patterns of sea turtle strandings: Going with the flow. **Biological Conservation**, v. 129, n. 2, p. 283–290, 2006.
- ICMBIO. **Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE**. Disponível em: <<https://salve.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 2 abr. 2023.
- JONES, T. et al. Mass mortality of marine birds in the Northeast Pacific caused by Akashiwo sanguinea. **Marine Ecology Progress Series**, v. 579, p. 111–127, 2017.
- LEENEY, R. H. et al. Spatio-temporal analysis of cetacean strandings and bycatch in a UK fisheries hotspot. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 10, p. 2323–2338, 2008.
- MALDINI, D.; MAZZUCA, L.; ATKINSON, S. Odontocete Stranding Patterns in the Main Hawaiian Islands (1937–2002): How Do They Compare with Live Animal Surveys? **Pacific Science**, v. 59, n. 1, p. 55–67, 1 jan. 2005.
- MEIRELLES, A. C. O. et al. Records of Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in the State of Ceará, Northeastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1–2, 31 dez. 2010.
- MONTEIRO, D. S. et al. Long-term spatial and temporal patterns of sea turtle strandings in southern Brazil. **Marine Biology**, v. 163, n. 12, p. 247, 2016.

- NELMS, S. E. et al. Marine mammal conservation: over the horizon. **Endangered Species Research**, v. 44, p. 291–325, 2021.
- NERY, M. F.; ESPÉCIE, M. DE A.; SIMÃO, S. M. Site fidelity of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, n. 2, p. 182–187, jun. 2008.
- NUGENT, J. Global Fishing Watch: Helping ‘Reel in’ Illegal Ocean Fishing. **Science Scope**, v. 42, n. 5, p. 22–25, 2019.
- OTT, P. H. et al. Report of the Working Group on Fishery Interactions. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 1, n. 1, 31 jul. 2002.
- PELTIER, H. et al. In the Wrong Place at the Wrong Time: Identifying Spatiotemporal Co-occurrence of Bycaught Common Dolphins and Fisheries in the Bay of Biscay (NE Atlantic) From 2010 to 2019. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 2021.
- PENNINO, M. G. et al. Understanding the causes of mortality and contaminant loads of stranded cetacean species in Sardinian waters (Italy) using Bayesian Hierarchical Models. **Journal of Sea Research**, v. 181, p. 102170, 2022.
- PRADO, J. H. F.; SECCHI, E. R.; KINAS, P. G. Mark-recapture of the endangered Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) killed in gillnet fisheries to estimate past bycatch from time series of stranded carcasses in southern Brazil. **Ecological Indicators**, v. 32, p. 35–41, 2013.
- PYENSON, N. D. The high fidelity of the cetacean stranding record: insights into measuring diversity by integrating taphonomy and macroecology. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1724, p. 3608–3616, 27 abr. 2011.
- ROMAN, L. et al. Plastic pollution is killing marine megafauna, but how do we prioritize policies to reduce mortality? **Conservation Letters**, v. 14, n. 2, p. e12781, 1 mar. 2021.
- SECCHI, E. et al. *Sotalia guianensis* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species. 2018.
- SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. Em: PERRIN, W. F.; DONAVAN, G. P.; BARLOW, J. (Eds.). **Gillnets and Cetaceans. Report of the International Whaling Commission Special Issue**. [s.l.: s.n.]. p. 241–250.
- SIMEONE, A. et al. Spatial and temporal patterns of beached seabirds along the Chilean coast: Linking mortalities with commercial fisheries. **Biological Conservation**, v. 256, p. 109026, 2021.
- TAGLIOLATTO, A. B. et al. Incidental capture and mortality of sea turtles in the industrial double-rig-bottom trawl fishery in south-eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 30, n. 2, p. 351–363, 1 fev. 2020.
- TARDIN, R. H. et al. Modelling habitat use by the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in south-eastern Brazil: Effects of environmental and anthropogenic variables, and the adequacy of current management measures. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 30, n. 4, p. 775–786, 1 abr. 2020.
- VENN-WATSON, S. et al. Demographic Clusters Identified within the Northern Gulf of Mexico Common Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Unusual Mortality Event: January 2010 - June 2013. **PLOS ONE**, v. 10, n. 2, p. e0117248-, 11 fev. 2015.
- ZERBINI, A. N.; KOTAS, J. E. **A Note on Cetacean Bycatch in Pelagic Driftnetting off Southern Brazil**. 48th Report of the International Whaling Commission, 2004.
- ZERBINI, A. N.; SECCHI, E. R.; DANILEWICZ, D. **Abundance and distribution of the Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the Franciscana Management Area II (southeastern and southern Brazil)**.

[s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/238748864>>.



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Luis Zanella Kantek, Analista Ambiental**, em 12/07/2023, às 09:28, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **15272882** e o código CRC **BBB7C9E0**.

