

DINÂMICA DE POPULAÇÕES E INTERAÇÕES ANTRÓPICAS
DE TRINTA-RÉIS-REAL (*THALASSEUS MAXIMUS*, BODDAERT,
1783), TRINTA-RÉIS-DE-BANDO (*THALASSEUS ACUFLAVIDUS*,
SAUNDERS, 1876) E GAIVOTÕES (*LARUS DOMINICANUS*,
LICHTENSTEIN, 1823) NA COSTA CENTRAL DE SÃO PAULO

MARCIO CISTERNA MOTTA

SÃO VICENTE – SP

2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA

DINÂMICA DE POPULAÇÕES E INTERAÇÕES ANTRÓPICAS
DE TRINTA-RÉIS-REAL (*THALASSEUS MAXIMUS*, BODDAERT,
1783), TRINTA-RÉIS-DE-BANDO (*THALASSEUS ACUFLAVIDUS*,
SAUNDERS, 1876) E GAIVOTÕES (*LARUS DOMINICANUS*,
LICHTENSTEIN, 1823) NA COSTA CENTRAL DE SÃO PAULO

MARCIO CISTERNA MOTTA

ORIENTADOR: PROF. DR. EDISON BARBIERI

Tese apresentada ao Instituto de Biociências,
Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para
obtenção do título de Doutor no Programa de
Pós-Graduação em Biodiversidade de
Ambientes Costeiros.

SÃO VICENTE – SP

2025

M921d

Motta, Marcio C

Dinâmica de populações e interações antrópicas de trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*, Boddaert, 1783), trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*, Saunders, 1876) e gaivotões (*Larus dominicanus*, Lichtenstein, 1823) na costa central de São Paulo / Marcio C Motta. -- São Vicente, 2025
100 p. : il., tabs., fotos, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientadora: Edison Barbieri

1. Aves costeiras. 2. Parque Estadual Xixová-Japuí. 3. Unidades de Conservação. 4. Ciência Cidadã. 5. Educação Ambiental. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

AGRADECIMENTOS

Este estudo não teria sido possível sem a rede de apoio que, ao longo desses quatro anos, me auxiliou de diversas maneiras e desempenhou papel fundamental na sua construção.

Aos meus pais e avós, agradeço o suporte imprescindível à minha formação – da educação básica ao Mestrado –, sempre me incentivando e permitindo que eu tomasse boas decisões.

De maneira especial, agradeço à minha companheira de vida, Marina, e ao pequeno Martin, que acompanharam toda essa jornada com amor, empatia e paciência, motivando-me em cada momento. Amo vocês.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Edison Barbieri, sou profundamente grato por sua presença constante, olhar humano e rigor científico, os quais foram essenciais para o meu desenvolvimento enquanto estudante e para o aprimoramento deste estudo, através do compartilhamento generoso de seus conhecimentos e experiências sobre as aves costeiras do litoral paulista.

À Mia Morete, parceira incansável, que sempre esteve pronta para ajudar e, na reta final, me presenteou com o que há de mais precioso: o tempo.

Agradeço a Fernando Villarubia, um dos maiores naturalistas que conheço, pelo incentivo para trabalhar com aves, através de nossas enriquecedoras conversas e saídas de campo.

À Daria Passos, educadora e colega de trabalho, que aceitou a parceria para desenvolver o projeto de Educação Ambiental e me acompanhou nas observações de campo.

Aos amigos Bruno Lima, Juarez Cabral, Mari Polachini e Patrick Pinna, parceiros na luta pela conservação do litoral paulista, e, especialmente, a Karina Ávila, por me ter apresentado ao Prof. Dr. Edison Barbieri.

À Fabiana Cerqueira, secretária do Programa de Pós-Graduação, agradeço por toda a paciência e disponibilidade.

Aos Drs. Pedro Cerqueira Lima e Teodoro Vaske Junior, minha gratidão pelas valiosas contribuições durante o Exame de Qualificação.

Aos meus sogros, Marisa e Carlos, agradeço por me proporcionarem um ambiente tranquilo e acolhedor durante a fase final da redação deste estudo.

À Marisa, Alexandre e Christian, membros da gestão do Parque Estadual Xixová-Japuí (2021–2022), agradeço o apoio e cordialidade durante as atividades na Unidade de Conservação.

Ao Colégio Novomundo, e, em especial, à Prof.^a Lúcia França, sou grato pela oportunidade de ter trabalhado por 18 anos na instituição e, no último ano, de poder desenvolver um projeto tão importante.

Ao Colégio São João de Ilhabela, bem como a Thais e Ângelo, agradeço o acolhimento e por possibilitarem a realização de parte dos meus estudos.

À *Environment for the Americas*, agradeço o apoio e reconhecimento concedidos ao projeto de Educação Ambiental.

À equipe do VIVA Instituto Verde Azul, meu sincero agradecimento pelo apoio, de diversas formas, durante a realização deste estudo.

Agradeço a todas e todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual Xixová-Japuí.	28
Figura 2. Localização do pontos amostrais.	29
Figura 3. Coleta de dados em Praia de Paranapuã e Praia de Itaipu.....	30
Figura 4. <i>Thalasseus maximus</i> , <i>T. acuflavidus</i> e <i>Larus dominicanus</i>	30
Tabela 1. Contagem mensal dos indivíduos entre 2021 e 2022	33
Figura 8. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de <i>Thalasseus maximus</i>	34
Figura 9. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de <i>Thalasseus acuflavidus</i> .	34
Figura 10. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de <i>Larus dominicanus</i>	35
Figura 11. Presença dos bandos em Itaipu e Paranapuã.	36
Tabela 2. Registros de reprodução de <i>L. dominicanus</i> , <i>T. maximus</i> e <i>T. acuflavidus</i> nas formações insulares da costa central de São Paulo.....	39
Figura 12. Influência da maré em <i>L. dominicanus</i> , <i>T. maximus</i> e <i>T. acuflavidus</i>	40
Figura 13. Número de indivíduos com relação à presença de cães nos pontos amostrais.....	41
Figura 14. Presença de cães próxima aos bandos em Itaipu e Paranapuã.	42
Tabela 3. Catálogo comportamental de <i>T. maximus</i> observados em áreas de descanso.	43
Figura 15. Registros comportamentais de <i>T. maximus</i> e <i>T. acuflavidus</i>	46
Figura 16. Material de divulgação científica para o Parque Estadual Xixová-Japuí.....	47
Figura 17. Região Metropolitana da Baixada Santista e Unidades de Conservação.....	54
Tabela 4. Unidades de Conservação na Região Metropolitana da Baixada Santista.	54
Tabela 5. Quantidade de listas e indivíduos de <i>T. maximus</i> por categorias	55
Figura 18. Registros de <i>T.</i> na costa central de São Paulo entre 1979 e 2024.	57
Figura 19. Registros dos bandos heteroespecíficos com a presença de <i>T. maximus</i>	58
Tabela 6. Caracterização dos locais com contagens de <i>T. maximus</i> superiores a 100 indivíduos em relação à presença de Unidades de Conservação.....	59
Figura 20. Mortes confirmadas por IAAP de <i>T. maximus</i> e <i>T. acuflavidus</i> na costa central de São Paulo (2022-2024).	61
Tabela 7. Mortes confirmadas por IAAP de <i>Thalasseus maximus</i> e <i>T. acuflavidus</i> por localidade da costa central de São Paulo (2022-2024).	61
Figura 21. Localização do Colégio Novomundo e Limites do P. Estadual Xixová-Japuí	69
Figura 22. Atividades pedagógicas realizadas durante do estudo	70
Tabela 8. Descrição dos encontros pedagógicos realizados durante o projeto.....	71
Figura 23. Saída de campo: estações de observação de aves e atividades práticas	72
Figura 24. Ilustrações criadas pelos estudantes após as observações da saída de campo	72
Figura 25. Apresentação do guia impresso à comunidade escolar e entorno do PEXJ.....	73
Figura 26. Eventos onde a turma participante do projeto teve a oportunidade de compartilhar as informações produzidas durante as saídas de campo	74
Figura 27. Versão digitalizada do guia de campo.	76
Figura 28. Atividades realizadas após as saídas de campo.....	77

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E TABELAS	5
RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO.....	9
Objetivos.....	22
CAPÍTULO 1 – Variação mensal e sazonal de populações e Interações Antrópicas de Trinta-réis-real (<i>Thalasseus maximus</i> , Boddaert, 1783), Trinta-réis-de-bando (<i>Thalasseus acutiflavus</i> , Saunders, 1876) e Gaivotões (<i>Larus dominicanus</i> , Lichtenstein, 1823) na Costa Central de São Paulo.....	23
1.1 Introdução	23
1.2 Metodologia.....	27
1.3 Resultados e discussão.....	31
1.4 Conclusões.....	47
CAPÍTULO 2 - Caracterização e mapeamento das principais áreas costeiras para trinta-réis-real (<i>Thalasseus maximus</i>) na costa central paulista.	49
2.1 Introdução	49
2.2 Metodologia.....	53
2.3 Resultados e discussão.....	56
2.4 Conclusões.....	62
CAPÍTULO 3 – A Construção de um guia de campo de aves como estratégia didática no ensino fundamental.....	65
3.1 Introdução	65
3.2 Metodologia.....	67
3.3 Resultados e discussão.....	73
3.4 Conclusões.....	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

RESUMO

A família Laridae inclui cinco subfamílias, todas presentes no Brasil. As mais diversas na costa central de São Paulo são Larinae e Sterninae, representadas por gaivotas e trinta-réis. As gaivotas são aves costeiras amplamente distribuídas e adaptáveis, destacando-se o gaivotão (*Larus dominicanus*). Os trinta-réis são aves aquáticas coloniais de pequeno porte, ocorrendo em ambientes marinhos e de água doce. No estado de São Paulo, dez espécies são registradas, sendo que *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus* se reproduzem e utilizam a região como área de descanso. O estudo teve como objetivo analisar *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acutiflavus* na costa central paulista, considerando ecologia, comportamento, interações antrópicas e estratégias de Educação Ambiental. Foi estruturado em três capítulos. O primeiro investigou a variação populacional sazonal e mensal, comportamento e interações antrópicas dessas espécies no Parque Estadual Xixová-Japuí. Foram realizados censos semanais e observações comportamentais em Paranapuã e Itaipu, além da coleta de dados sobre maré e presença de cães. O segundo capítulo mapeou as principais áreas de descanso de *T. maximus* na região, utilizando dados da plataforma *eBird* entre 1979 e 2024. As informações foram processadas no software QGIS 3.32, integrando camadas georreferenciadas de bases oficiais e zoneamento ambiental. O terceiro capítulo apresentou um projeto de Educação Ambiental no Parque Estadual Xixová-Japuí para o ensino fundamental, com a construção de um guia de campo sobre aves costeiras. As atividades incluíram 17 encontros abordando características ambientais, diversidade avifaunística e técnicas de observação. Os estudantes coletaram dados em campo, produziram listas de aves e ilustrações baseadas nas características observadas. O guia foi impresso e distribuído na comunidade escolar e entorno da Unidade de Conservação. Os resultados forneceram informações essenciais sobre as espécies estudadas. *Thalasseus* spp. e *L. dominicanus* foram registrados ao longo do ano, com maior frequência em Itaipu. *L. dominicanus* apresentou distribuição espacial homogênea, enquanto *T. maximus* e *T. acutiflavus* mostraram padrões distintos. As áreas analisadas desempenham papel fundamental na sobrevivência das espécies, abrangendo manutenção e reprodução. O catálogo comportamental desenvolvido será útil para pesquisas futuras sobre os hábitos de *Thalasseus* spp. em locais de descanso, contribuindo para o entendimento da ecologia comportamental. A análise dos fatores abióticos mostrou uma fraca correlação entre a presença das aves e as variações de maré, sugerindo plasticidade ecológica. A presença de cães gerou respostas diferentes entre as praias: enquanto *Thalasseus* spp. não foram significativamente impactados, *L. dominicanus* demonstrou maior tolerância, possivelmente por plasticidade comportamental. O mapeamento revelou a dependência de *T. maximus* de ambientes costeiros e insulares protegidos, destacando a importância das Unidades de Conservação. Ilhas como Laje da Conceição, Abrigo e Guararitama apresentaram alta densidade populacional devido à menor interferência humana e maior oferta de recursos. A ausência de registros em áreas anteriormente documentadas, como a Laje de Santos, indica a necessidade de mais estudos sobre sua ocupação. O estudo reforça a importância das áreas costeiras para descanso, alimentação e reprodução dos trinta-réis e gaivotas na costa central de São Paulo, além do potencial da participação cidadã em estudos futuros e desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental na conservação da biodiversidade, incentivando o envolvimento comunitário e contribuindo para a criação e ampliação de Áreas Protegidas.

Palavras-chave: Aves costeiras, Parque Estadual Xixová-Japuí, Unidades de Conservação, Ciência Cidadã, Educação Ambiental

ABSTRACT

The family Laridae comprises five subfamilies, all present in Brazil. The most diverse along the central coast of São Paulo are Larinae and Sterninae, represented by gulls and terns. Gulls are widely distributed and highly adaptable coastal birds, with the kelp gull (*Larus dominicanus*) being particularly prominent. Terns are small colonial waterbirds that inhabit both marine and freshwater environments. Ten species have been recorded in the state of São Paulo, with *Thalasseus maximus* and *T. acuflavidus* breeding and using the region as a resting area. This study aimed to analyze *L. dominicanus*, *T. maximus*, and *T. acuflavidus* along the central coast of São Paulo, focusing on their ecology, behavior, anthropogenic interactions, and environmental education strategies. The study was structured into three chapters. The first investigated the seasonal and monthly population variations, behavior, and anthropogenic interactions of these species in Xixová-Japuí State Park. Weekly censuses and behavioral observations were conducted in Paranapuã and Itaipu, along with data collection on tidal conditions and dog presence. The second chapter mapped the primary resting areas of *T. maximus* in the region using records from the eBird platform between 1979 and 2024. Data were processed in QGIS 3.32 software, integrating georeferenced layers from official databases and environmental zoning information. The third chapter presented an environmental education project in Xixová-Japuí State Park for elementary school students, which involved the development of a field guide on coastal birds. The project included 17 sessions covering environmental characteristics, avian diversity, and birdwatching techniques. Students collected field data, compiled bird lists, and produced illustrations based on observed characteristics. The guide was printed and distributed within the school community and the surrounding area of the conservation unit. The results provided essential information on the studied species. *Thalasseus* spp. and *L. dominicanus* were recorded year-round, with higher frequency in Itaipu. *L. dominicanus* exhibited a homogeneous spatial distribution, whereas *T. maximus* and *T. acuflavidus* displayed distinct patterns. The analyzed areas played a fundamental role in species survival, supporting both maintenance and reproduction. The developed behavioral catalog will be valuable for future research on *Thalasseus* spp. resting site habits, contributing to the understanding of behavioral ecology. The analysis of abiotic factors showed a weak correlation between bird presence and tidal variations, suggesting ecological plasticity. Dog presence elicited different responses across beaches: while *Thalasseus* spp. were not significantly impacted, *L. dominicanus* exhibited greater tolerance, likely due to behavioral plasticity. Mapping efforts revealed *T. maximus* dependence on protected coastal and insular environments, emphasizing the importance of conservation units. Islands such as Laje da Conceição, Abrigo, and Guararitama exhibited high population densities due to reduced human interference and increased resource availability. The absence of records in previously documented sites, such as Laje de Santos, indicates the need for further studies on habitat occupancy. This study reinforces the importance of coastal areas for tern and gull resting, feeding, and breeding along the central coast of São Paulo. Additionally, it highlights the potential of citizen science for future research and the development of environmental education activities for biodiversity conservation, fostering community engagement and contributing to the creation and expansion of protected areas.

Keywords: Coastal birds, Xixová-Japuí State Park, Conservation Units, Citizen Science, Environmental Education

INTRODUÇÃO

Atualmente, a família Laridae é composta por cinco subfamílias, todas com representantes registrados no Brasil. Entre elas, Larinae e Sterninae destacam-se como as mais diversas em termos de riqueza. A primeira é composta pelas gaivotas, com dez espécies, e a segunda, pelos trinta-réis com 15 espécies (PACHECO *et al.*, 2021). As gaivotas são aves de hábitos primariamente costeiros, de ampla distribuição no planeta e com grande plasticidade comportamental (BRANCO, 2001; WINKLER *et al.*, 2020). Das seis espécies que ocorrem na costa paulista, destaca-se o gaivotão *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823.

É considerada a espécie de larídeo mais abundante e amplamente distribuída no Hemisfério Sul, reproduzindo-se em diversas regiões, incluindo África, Nova Zelândia, Austrália, ilhas subantárticas, Península Antártica e América do Sul (SICK, 1997; BURGER *et al.*, 2024). Na América do Sul, ao longo da costa atlântica, sua reprodução ocorre preferencialmente em ilhas, desde a Terra do Fogo, na Argentina, até o estado do Rio de Janeiro, no Brasil, com presença registrada a partir do Rio Grande do Sul (NOVELLI, 1997; SICK, 1997). Habita áreas predominantemente costeiras, incluindo águas litorâneas, mas também frequenta lagos interiores de grande porte, reservatórios, estuários, rios, além de gramados e áreas agrícolas (BURGER & GOCHFELD, 2024). Morfologicamente, apresenta comprimento entre 540 e 650 milímetros, peso variando de 810 a 1335 gramas e envergadura entre 128 e 142 centímetros. Possui partes superiores de coloração preta intensa e pernas de tonalidade amarelo-esverdeada pálida, características que a tornam facilmente distinguível de outras gaivotas em sua área de distribuição (BURGER *et al.*, 2024). Trata-se de uma espécie generalista, com comportamento oportunista, adaptando-se a diferentes estratégias de forrageamento e consumindo uma ampla variedade de presas e itens alimentares (BRANCO, 2001; SILVA-COSTA & BUGONI, 2013). Além disso, *L. dominicanus* explora fontes antrópicas de alimento, como resíduos descartados por atividades humanas, sendo frequentemente observada em lixões e áreas de descarte de resíduos urbanos (YORIO *et al.*, 1998; SILVA RODRÍGUEZ *et al.*, 2000; YORIO & GIACCARDI, 2002; BRANCO *et al.*, 2009).

Os trinta-réis são um grupo distinto de aves coloniais aquáticas de pequeno porte encontradas em ambientes marinhos e de água doce ao redor do mundo, principalmente nas áreas costeiras e estuarinas das regiões tropicais e temperadas (GOCHFELD & BURGER, 1996; BRIDGE *et al.* 2005; CABOT & NISBET, 2013). Das espécies registradas no país (PACHECO *et al.*, 2021), dez ocorrem no estado de São Paulo (SILVEIRA & UEZU, 2011) e

apenas três se reproduzem neste litoral. Destas, duas ocorrem com frequência na região da costa central paulista (OLMOS *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 2007; CASADEI, 2017; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).

O trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*, Boddaert, 1783) caracteriza-se pelo seu grande porte, com comprimento que varia de 450 a 500 milímetros, envergadura de 125 a 135 centímetros e massa corporal de 350 a 450 gramas. A espécie não apresenta dimorfismo sexual, com um longo bico alaranjado e cauda moderadamente bifurcada (CABOT & NISBET, 2013; HARRISON, 2021; BUCKLEY *et al.*, 2021). Anteriormente classificadas no gênero *Sterna*, as espécies de trinta-réis de crista, incluindo o trinta-réis-real, foram posteriormente realocadas para o gênero *Thalasseus* devido a suas características morfológicas, genéticas e comportamentais únicas (BUCKLEY *et al.*, 2021). As populações reprodutivas da espécie estão distribuídas por quatro principais regiões geográficas: a costa atlântica e do Golfo da América do Norte, o Mar do Caribe e o Golfo do México, a costa do Pacífico do México e o sudeste da América do Sul (ESCALANTE, 1985, 1973; YORIO *et al.*, 2005; YORIO & EFE, 2008; BUCKLEY *et al.*, 2021). Buckley *et al.* (2021) considera que a espécie possui duas principais populações reprodutivas: a população Boreal, que se reproduz nos Estados Unidos, incluindo as costas do Atlântico e do Golfo, a costa do Pacífico no sul da Califórnia e Baja Califórnia, ilhotas no México e partes do Caribe; e a população Austral, que se reproduz na Argentina, no Brasil e no Uruguai. Recentemente a população que ocorre na África é considerada outra espécie – *T. albididorsalis* (COLLINSON *et al.*, 2021). Em geral, colônias reprodutivas escolhem áreas insulares e isoladas, livres de predadores terrestres, embora em algumas localidades estruturas artificiais tornaram-se fundamentais para a conservação da espécie (BUCKLEY *et al.*, 2021). Possui colônias de reprodução densamente povoadas e estratégias prolongadas de cuidado parental, formando creches (berçários comuns para filhotes antes da fase de voo) e exibem comportamentos altamente sociais e vocais, tornando-se conspícuas onde quer que estejam (ESCALANTE, 1968; SICK, 1997; CABOT & NISBET, 2013).

A segunda espécie, o trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus* Saunders, 1876), ocorre predominantemente ao longo das regiões costeiras e ilhas oceânicas. Durante a temporada reprodutiva, destaca-se por seu comportamento altamente gregário e colonial, formando densas colônias (SHEALER *et al.*, 2020). Ovos e filhotes em geral são brancos e cobertos por manchas. Após as primeiras semanas de nascimento, assim como *T. maximus*, se agrupam em creches nas regiões periféricas dos ninhais, onde são protegidos pelos adultos (NISBET & CABOT,

2013; EFE, 2004). Em média, os adultos da população que ocorre no Brasil possuem massa corporal de 234 gramas e envergadura de 30,5 centímetros (EFE *et al.*, 2004). Apresentam grande variação da coloração do cúlmen e tarso. Quanto ao cúlmen, observa-se que pode variar de amarelo ao preto, com diversos graus intermediários (EFE, 2004). Gochfeld & Burger (1996), com bases em análises morfológicas, deslocaram a espécie do gênero *Sterna* para *Thalasseus*. Efe *et al.* (2000) apontou o desafio da caracterização taxonômica e através de análises filogenéticas propôs que a população existe na Europa (*T. sandvicensis sandvicensis*) não era monofilética em relação aos da América (*T. s. acuflavidus* e *T. s. eurygnathus*) e deveriam ser consideradas espécies separadas. Assim, foi recomendado que as populações fossem divididas em *T. sandvicensis* e *T. acuflavidus* (EFE *et al.*, 2009). Sendo assim, considera-se no Brasil este arranjo taxonômico, conforme publicado por Pacheco *et al.* (2021) e presente na Lista Mundial de Aves, publicada pelo Comitê Ornitológico Internacional (GILL *et al.*, 2024), embora não seja reconhecida pela Sociedade Ornitológica Americana (CHESSEY *et al.*, 2024). Essa população distribui-se do mar do Caribe à Costa Atlântica da América do Sul, desde a Venezuela até o sul da Argentina (ESCALANTE, 1970; GOCHFELD & BURGER, 1996; EFE *et al.*, 2000). Contudo, há registro de intercruzamentos entre as populações do Norte e Sul (HAYES, 2004) e contato entre as populações da América do Norte e Brasil (SHEALER, 1999; EFE *et al.*, 2000).

Devido à ampla distribuição das espécies, diversos estudos foram realizados ao longo das áreas de ocorrência. Na América do Sul, Junge & Voous (1955) investigaram a distribuição de *T. acuflavidus* na região e, na década seguinte, Escalante realizou pesquisas sobre *T. maximus* e *T. acuflavidus* no Uruguai expandindo sua análise para *T. acuflavidus* no Brasil (ESCALANTE, 1968, 1970, 1973). Posteriormente o autor aprofundou os estudos sobre a população austral de *T. maximus*, fornecendo informações sobre sua ecologia e dinâmica populacional (ESCALANTE, 1985). A diversidade e as interações populacionais dessas espécies foram amplamente investigadas por Yorio *et al.* (1994) na Argentina, seguidos por estudos sobre as relações ecológicas entre *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* (YORIO *et al.*, 1997; QUINTANA & YORIO, 1999). A ecologia alimentar das duas espécies de trinta-réis foi abordada por Favero *et al.* (2000), enquanto Efe *et al.* (2000) descreveram aspectos da distribuição e ecologia reprodutiva de *T. acuflavidus* no Brasil. O impacto antrópico em locais de reprodução de aves marinhas foi analisado por Yorio *et al.* (2001) e quatro anos depois, Yorio *et al.* (2005) avaliaram o estado populacional das três espécies na Argentina.

Bugoni & Vooren (2005) investigaram a distribuição e abundância de seis espécies de trinta-réis no Rio Grande do Sul, Brasil, incluindo *T. maximus* e *T. acuflavidus*. Posteriormente, Yorio & Efe (2008) ampliaram a avaliação do estado populacional dessas espécies na Argentina e no Brasil. As relações ecológicas entre *L. dominicanus* e *T. maximus* na Argentina foram exploradas por Silva *et al.* (2010), enquanto Lisnizer *et al.* (2014) aplicaram estudos morfométricos e marcadores moleculares para sexagem de trinta-réis na Argentina. Fracasso *et al.*, 2011a acompanharam colônia reprodutiva de *T. acuflavidus* e os impactos antrópicos sofridos durante três temporadas na Iha dos Cardos, em Santa Catarina e no mesmo ano realizaram um estudo sobre os comportamentos de forrageio de *T. acuflavidus* e *Sterna hirundinacea* na região do sul Brasil (FRACASSO *et al.*, 2011b). Mais recentemente, Gatto *et al.* (2019) investigaram as interações tróficas entre *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* em ambientes antropizados, destacando a influência das mudanças ambientais sobre essas espécies.

De acordo com Branco *et al.* (2010), é primordial monitorar as populações de aves aquáticas e marinhas, pois a urbanização e industrialização das zonas costeiras tem dificultado a conservação deste grupo. Embora exista pouca informação sobre avifauna ao longo da costa tropical e subtropical na costa sudeste do Brasil (BARBIERI & PAES, 2008), alguns estudos direcionados à ambas espécies de trinta-réis foram conduzidos na região costeira paulista. Neves (1994) publicou o primeiro registro de atividade reprodutiva de *T. maximus* no Brasil, dentro dos limites do Parque Estadual Marinho Laje de Santos (PEMLS). Olmos *et al.* (1995) estudaram aves marinhas em São Paulo e registraram tanto *T. acuflavidus* em pequeno número quanto *T. maximus* em bandos mistos (com plumagem reprodutiva), ambas espécies no município de Praia Grande, indicando que o maior número de indivíduos observados ocorreu no final do inverno e início da primavera. Um estudo publicado por Neves (1999) descreve com mais detalhes aspectos reprodutivos das duas espécies no PEMLS, incluindo o trinta-réis-de-bico-vermelho *Sterna hirundinacea*. Campos *et al.* (2004) registraram as espécies na baía de Santos e São Vicente e apontou as possíveis ameaças nas colônias reprodutivas e locais de pouso, como as praia arenosas. Em 2007, houve uma atualização dos estudos sobre avifauna do Complexo Estuarino Santos-Cubatão, onde foi relatada a ocorrência de *T. maximus* e *T. acuflavidus* na região (SILVA e SILVA & OLMOS, 2007). Estudos ecológicos focados em reprodução, realizados no PEMLS (CAMPOS *et al.* 2007) apontaram a região e seu entorno como área fundamental para a reprodução dos trinta-réis. Uma série de trabalhos envolvendo

as espécies foi realizada no Complexo Estuarino de Cananeia-Iguape-Ilha Comprida. Barbieri *et al.* (2001) analisaram a distribuição e abundância das espécies de larídeos na Ilha Comprida. Posteriormente, Barbieri & Pinna (2007) aprofundaram essa linha de pesquisa, investigando a distribuição de *T. maximus* e a variação sazonal de *T. acufavidus* no Estuário Cananeia-Iguape-Ilha Comprida em 2005. No ano seguinte, Barbieri & Paes (2008) ampliaram o conhecimento sobre a avifauna da Ilha Comprida por meio de uma análise multivariada, enquanto Barbieri & Mendonça (2008) exploraram a sazonalidade e a distribuição dos larídeos na mesma região. Dando continuidade às pesquisas sobre variações sazonais, Numao & Barbieri (2011) analisaram as oscilações populacionais das aves marinhas no Baixio do Arrozal, Cananeia, São Paulo. Mais recentemente, Roselli & Barbieri (2022) investigaram a variação sazonal das aves estuarinas na Baía de Trapandé, Cananeia.

Sobre os gaivotões na costa paulista, Olmos *et al.* (1995) descreveram comportamentos e ocorrências da espécie nas áreas costeiras e insulares do estado, como Alcatrazes e Castilho. Barbieri *et al.* (2001), afirma que a espécie foi uma das mais abundantes no sul do estado, em Ilha Comprida e Muscat *et al.* (2014), através do estudo das aves marinhas que se reproduzem no Arquipélago de Alcatrazes, relata a presença de colônia reprodutiva com mais de 1.000 indivíduos distribuídos entre a ilha principal e as demais. Campos *et al.* (2004) apresentaram os principais locais de nidificação da espécie no estado. Barbieri (2008) analisaram a frequência de ocorrência, abundância e aspectos reprodutivos da espécie em Ilha Comprida. Fora do estado, Branco *et al.*, (2009) e Dantas *et al.* (2009), estudaram a biologia reprodutiva e Ebert *et al.* (2014) os padrões de atividade diária de *L. dominicanus* em Santa Catarina, sul do Brasil. Um estudo publicado por Santos *et al.* (2016), mostrou que as populações brasileiras da espécie apresentam baixa diversidade genética, mas mantêm fluxo gênico entre colônias locais. A diferenciação genética em relação a outras populações sul-americanas segue um padrão de isolamento por distância. As evidências de gargalos populacionais em algumas colônias sugerem que fatores ambientais e flutuações climáticas históricas desempenharam um papel significativo em sua estrutura genética.

Neste contexto, a região da costa central de São Paulo tem papel fundamental no âmbito da conservação de aves costeiras, constituindo um dos ambientes mais dinâmicos e ecologicamente relevantes do estado, desempenhando funções essenciais para a regulação climática, a proteção das margens costeiras e a manutenção dos estoques pesqueiros (CETESB, 2023). A presença de mais de 36% dos remanescentes de vegetação nativa paulista torna essa

região uma prioridade estratégica para a conservação da biodiversidade estadual (INSTITUTO FLORESTAL, 2010). Sua heterogeneidade ecológica inclui praias, estuários, restingas, dunas e costões rochosos, ecossistemas fundamentais para a sustentação de diversas espécies da biota (LAMPARELLI, 1998). Entretanto, a crescente pressão antrópica tem imposto ameaças significativas à integridade desses ambientes, tornando as Unidades de Conservação (UCs) da região, presentes em cerca de 40% do território costeiro, instrumentos essenciais para a proteção desses ambientes (INSTITUTO FLORESTAL, 2010). No contexto dos ecossistemas litorâneos, as praias desempenham um papel crucial na estabilidade sedimentar e na morfodinâmica costeira, caracterizando-se por distintos regimes energéticos das ondas e padrões de transporte sedimentar (TESSLER *et al.*, 2006; SOUZA, 2012). As praias da Baixada Santista, em particular, exibem variações morfodinâmicas expressivas, algumas sendo altamente suscetíveis a processos erosivos acentuados e mudanças permanentes na linha de costa (BARBIERI & MENDONÇA, 2008; CAMPOS *et al.*, 2014). Esses habitats são essenciais para diversas espécies de aves costeiras e marinhas, que os utilizam para alimentação, repouso e reprodução (FURNESS & MONAGHAN, 1987; HARRISON *et al.*, 2021), incluindo gaivotas e trinta-réis, cuja presença é documentada há décadas na região (OLMOS *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 2004; BARBIERI & PINNA, 2007, BARBIERI & MENDONÇA, 2008, BARBIERI, 2008).

Recentemente, foram realizadas pesquisas e diagnósticos sobre as espécies em Unidades de Conservação na região do litoral centro do estado de São Paulo. O Plano de Manejo do Parque Estadual Xixová-Japui (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010), situado entre os municípios de São Vicente e Praia Grande, destaca a praia de Paranapuã como uma área de grande relevância para o descanso de aves costeiras, tanto residentes quanto migratórias, com ênfase na espécie *Thalasseus maximus*. O plano enfatiza a necessidade de investigações com maior abrangência temporal e sazonal para essas e outras espécies correlatas. Em estudo mais recente, Costa (2014) investigou a presença de trinta-réis na mesma praia, concluindo que o local é de extrema importância ao longo de todo o ano, especialmente para alimentação, descanso e comportamentos reprodutivos das duas espécies. No diagnóstico de avifauna que fundamenta o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019), são descritos os locais de nidificação de *T. maximus* e *T. acuflavidus*, com alertas sobre as ameaças nesses ambientes, especialmente em relação aos impactos causados pela aproximação de barcos de pesca e turismo. Além disso, o diagnóstico inclui áreas de descanso, como a praia do Taniguá (Peruíbe) e Itaguapé (Bertioga), como locais críticos para

ações prioritárias de manejo e conservação, destacando *T. maximus* e *T. acuflavidus* como espécies-alvo essenciais para estudos futuros. Essas aves formam colônias de nidificação em ilhas dentro da área de abrangência da APAMLC e dependem de praias, restingas, manguezais e zonas estuarinas para descanso e forrageio, ambientes que também abrigam outras espécies de aves, incluindo as migratórias (BARBIERI & MENDONÇA, 2008). O documento considera ainda *T. maximus* a espécie mais sensível, tanto devido ao grau de ameaça quanto ao fato de ser extremamente seletiva na colonização de sítios reprodutivos (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019). Embora exista pouca informação sobre as espécies ao longo da região tropical e subtropical na costa sudeste brasileira, alguns estudos conduzidos no litoral paulista descrevem a região como área reprodutiva, principalmente em regiões insulares, ainda que estes não abordem comportamentos reprodutivos fora dos sítios reprodutivos (NEVES, 1994, OLMOS *et al.*, 1995, BARBIERI & MENDONÇA, 2001; CAMPOS *et al.*, 2004). Importante ressaltar um estudo recente sobre aspectos reprodutivos de *Sterna hirundinacea* realizado no litoral norte paulista por Fonseca & Barbieri (2024). Mesmo não sendo diretamente relacionado com as duas espécies de trinta-réis objeto deste estudo, ambas espécies utilizam a mesma área de *S. hirundinacea* para forragear, descansar e se reproduzir (CAMPOS *et al.*, 2004; YORIO & EFE, 2008; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019). Um estudo realizado na região de Mongaguá (SP) avaliou a diversidade e abundância de aves costeiras nas praias de Mongaguá, São Paulo, com destaque para *Larus dominicanus* e *Thalasseus acuflavidus*, as espécies mais abundantes durante as coletas de dados. Apesar da pressão antrópica, as aves utilizam a área para forrageio e descanso, mostrando distribuição uniforme entre setores. Os autores recomendam monitoramento contínuo para compreender melhor a relação entre as aves e variáveis ambientais (LIMA & SANTOS, 2023). Diante do cenário atual, uma das ferramentas que vem auxiliando a aquisição de dados ambientais em larga escala é a Ciência Cidadã, possibilitando o monitoramento contínuo de populações e fornecendo subsídios científicos para projetos de conservação e políticas públicas ambientais (MCKINLEY *et al.*, 2017; SULLIVAN *et al.*, 2009). Especificamente para o grupo Aves, plataformas como o Wikiaves, *eBird* e o *iNaturalist* ilustram o potencial do envolvimento cidadão na conservação de espécies ameaçadas, reforçando a interconexão entre pesquisa acadêmica e engajamento comunitário na governança ambiental (WOOD *et al.*, 2011; DE SHERBINI *et al.*, 2021; WIKIAVES, 2024).

Outra forma de auxiliar na compreensão de aspectos biológicos e ecológicos é a pesquisa comportamental, que tem contribuído para a conservação dos trinta-réis enquanto grupo. Desde

a década de 1990, houve um aumento no entendimento sobre a importância da ligação entre Comportamento e Conservação (PALESTIS, 2014). No caso dos trinta-réis, os estudos foram direcionados às colônias reprodutivas em quatro principais áreas: seleção de habitat (BURGER & GOCHFELD, 1990; CRUZ *et al.*, 2013), dinâmica de populações (ERWIN *et al.*, 1999; RATCLIFF *et al.*, 1995), aspectos reprodutivos (NISBET & HATCH, 1999; PALESTIS *et al.*, 2012) e predadores e manejo (GOCHFELD & BURGER, 1996; CABOT & NISBET, 2013). Hays *et al.* (1999) indica que há uma necessidade de pesquisas comportamentais fora das colônias, como áreas de descanso e alimentação, onde observações diretas e sistemáticas são raras e muitas das ameaças ocorrem. Palestis (2014) sugere que sejam realizados nesses ambientes estudos comportamentais ligados à uso de habitat, respostas à distúrbios e formas de mitigar impactos. Uma análise sobre estudos comportamentais específicos de *T. maximus* e *T. acutiflavus* mostra a tendência a abordar aspectos reprodutivos nas colônias. Sobre *T. maximus*, há estudos sobre a população boreal (BUCKLEY & BUCKLEY, 1969, 1972, 1974 e 1976; BUCKLEY *et al.*, 1985; BLUS *et al.*, 1979, KILHAM, 1981 e IHLE, 1984). A população austral foi estudada mais recentemente, em conjunto com *T. acutiflavus* (QUINTANA & YORIO, 1997, 1998, 1999; YORIO & QUINTANA, 1997). Para *T. acutiflavus*, além dos citados, estudos específicos foram conduzidos (TOSTAIN *et al.*, 1992; SHEALER, 1996; EFE, 2004 e FRACASSO *et al.*, 2011).

Com relação ao *status* de conservação, *L. dominicanus* é considerada como “Pouco Preocupante” (LC) a nível global (BIRDLIFE, 2018a) e não está ameaçada no Brasil. *T. maximus* e *T. acutiflavus* também estão classificadas como “Pouco Preocupante” globalmente (BIRDLIFE, 2018b; BIRDLIFE, 2019), embora constem nas listas de espécies ameaçadas de extinção (categorias EN e VU, respectivamente) do estado (SÃO PAULO, 2018), e *T. maximus*, do Brasil, inserida na categoria “Em Perigo” (EN). O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) aconselha a realização de censos contínuos nas áreas de ocorrência no Brasil, com o objetivo de identificar mudanças na distribuição e abundância, além de conduzir estudos demográficos de longo prazo nas colônias de São Paulo, inclusive fora da área de reprodução (SILVA *et al.* 2005). O Plano de Ação Nacional para Aves Marinhas, que está sendo atualizado no presente, indica em um dos objetivos de ação “Caracterizar e monitorar as áreas de descanso das espécies na costa brasileira”. Um estudo publicado por FARIA *et al.* (2007), demonstrou a baixa diferenciação genética de *Thalasseus maximus*, indicando limitada variabilidade entre as populações, o que pode comprometer sua capacidade adaptativa e aumentar sua vulnerabilidade

à extinção. Esse cenário reforça a necessidade de estratégias de conservação que protejam habitats críticos e promovam a manutenção da diversidade genética remanescente. As duas espécies de trinta-réis sofrem pressão semelhantes na região e as principais ameaças estão relacionadas à ocupação humana da costa e áreas insulares, pesca e coleta de ovos (ESCALANTE, 1985; ANTAS, 1990; YORIO & QUINTANA, 1997; QUINTANA & YORIO, 1999; EFE *et al.*, 2000; YORIO *et al.*, 2001; BARBIERI *et al.* 2001; BARBIERI & PINNA, 2007; BARBIERI & PAES, 2008; YORIO & EFE, 2008; EFE & BONATTO, 2011; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Neste sentido, a intensificação da urbanização e o consequente aumento das atividades recreativas humanas em ecossistemas naturais têm gerado perturbações significativas sobre as populações de aves costeiras, que desempenham um papel ecológico fundamental, atuando como bioindicadores da saúde de ecossistemas litorâneos (BURGER & GOCHFELD, 2004; OGDEN *et al.*, 2014), participando de processos como a ciclagem de nutrientes (MICHELLUTI *et al.*, 2009) e controle de populações de invertebrados (HORN *et al.*, 2020). No entanto, essas espécies enfrentam pressões crescentes devido à expansão urbana (MARZLUFF, 2001), turismo desordenado (HAMZA, 2020) e introdução de espécies exóticas (ANTON *et al.*, 2019), fatores que comprometem sua reprodução, alimentação e sobrevivência. Dentre os fatores antropogênicos que mais influenciam essas dinâmicas, destaca-se a presença de cães — sejam eles domiciliados, errantes ou acompanhando humanos — cujas interações podem alterar significativamente a distribuição espacial, os comportamentos antipredatórios e as taxas de sucesso reprodutivo das aves (HVENEGAARD & BARBIERI, 2010).

A presença de cães em ecossistemas costeiros tem sido amplamente reconhecida como um vetor significativo de distúrbio para populações de aves, particularmente para aquelas que utilizam praias como habitats críticos para alimentação, repouso e reprodução (BARBIERI & MENDONÇA, 2010). A literatura existente demonstra que essa interação pode resultar em impactos substanciais na estrutura comunitária das aves, reduzindo sua abundância e diversidade, além de desencadear respostas comportamentais de evitação mais pronunciadas do que aquelas observadas na presença exclusiva de seres humanos (BANKS & BRYANT, 2007). Estudos conduzidos ao longo das últimas décadas corroboram a hipótese de que os cães representam vetores de distúrbio ecológico mais impactantes do que os humanos, induzindo respostas comportamentais de evitação e comprometendo a integridade dos habitats ocupados (WESTON & STANKOWICH, 2014; GOMEZ-SERRANO, 2020). A alteração no uso do

habitat pelas aves é uma das possíveis consequências. Thomas *et al.* (2003) e Costa *et al.* (2023) revelaram que aves costeiras podem evitar praias com presença de cães, migrando para áreas subótimas com menor disponibilidade de recursos. Esse deslocamento pode gerar efeitos em cascata, como a competição intraespecífica intensificada e a redução na taxa de crescimento populacional (SCHLACHER *et al.*, 2016). Além disso, a interação entre cães e outros predadores naturais (e.g., raposas e gaivotas) pode modificar dinâmicas tróficas, como observado por Meager *et al.* (2012), que identificaram alterações no comportamento de forrageamento de aves migratórias em resposta à presença canina.

Apesar dos avanços no entendimento desses impactos, lacunas persistem. A maioria dos estudos concentra-se em regiões temperadas do Hemisfério Norte (LAFFERTY, 2001; SCHLACHER *et al.*, 2016), com escassa atenção a ecossistemas tropicais, onde a pressão turística e a coexistência entre fauna silvestre e comunidades locais são intensas. Adicionalmente, os efeitos de longo prazo da exposição crônica a cães sobre a resiliência populacional das aves permanecem pouco explorados, assim como as sinergias com outros estressores ambientais, como mudanças climáticas e poluição (WESTON; STANKOWICH, 2022).

A partir do ponto de vista histórico, as pesquisas direcionadas ao tema tiveram destaque a partir de 1980. Burger (1981) demonstrou que a presença humana em áreas costeiras reduzia drasticamente a abundância de aves, de 72% para 42%, sugerindo um efeito adverso direto sobre a ocupação desses habitats. Posteriormente, Burger & Gochfeld (1991) identificaram que aves migratórias apresentavam maiores distâncias de fuga em comparação às espécies residentes, inferindo que a experiência prévia com a predação e a perturbação humana em diferentes localidades pode modular o comportamento dessas populações. Com a virada do século, investigações mais específicas passaram a abordar o papel dos cães como agentes de perturbação ecológica. Lafferty (2001) documentou que cães sem coleira foram responsáveis por interromper atividades essenciais das aves, evidenciando a necessidade de regulamentação e fiscalização de normas de condução de cães em áreas naturais. Thomas *et al.* (2003), estudando as relações entre cães e *Calidris alba* (maçarico-branco) confirmou que o aumento da presença humana e certos padrões de movimento reduziram o tempo de alimentação, com as aves reagindo mais fortemente à presença de cães sem coleira. Laferty *et al.* (2006) analisaram estratégias de mitigação para reduzir tais impactos e evidenciaram que a implementação de barreiras de proteção e a aplicação de leis que exigem coleiras para cães

resultaram em um aumento significativo no sucesso reprodutivo para espécies ameaçadas de extinção como *Charadrius nivosus* (batuíra-nevada), reforçando a importância de medidas conservacionistas ativas para garantir a persistência dessas populações. Posteriormente, Banks & Bryant (2007) demonstraram que, mesmo na coleira, cães induziam respostas comportamentais de evitação mais intensas do que humanos sozinhos. Em ecossistemas de praia, Meager & Schlacher (2012) confirmaram que atividades recreativas humanas, especialmente a presença de cães, comprometeram a seleção de habitat de espécies vulneráveis como *Anarhynchus ruficapillus* (batuíra-de-capuz-vermelho). Mais recentemente, Gomez-Serrano (2020) identificou que cães soltos provocavam uma taxa de abandono de ninhos de 100% em *Anarhynchus alexandrinus* (batuíra-de-coleira-interrompida), reforçando a necessidade de regulamentações rigorosas para reduzir impactos sobre espécies nidificantes.

Na América do Sul, Silva-Rodríguez *et al.* (2023) analisaram a influência indireta da proliferação de cães errantes no sul do Chile, identificando que sua presença está fortemente associada a fatores socioeconômicos, incluindo infraestrutura precária e falta de regulamentação sobre a posse responsável. O estudo aponta que esses cães interagem negativamente com a fauna silvestre e contribuem para a degradação ambiental, reforçando a necessidade de políticas públicas eficazes que aliem fiscalização, educação ambiental e estratégias de engajamento comunitário.

No Brasil, há escassez de estudos relacionados aos impactos da presença de cães em relação às aves em áreas costeiras, principalmente no que refere-se aos trinta-réis. Cestari (2008) investigou os efeitos da presença humana e de cães sobre a abundância e o comportamento de aves migratórias limícolas em praias arenosas do sudeste do país. Embora não tenha sido encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre a perturbação e a abundância total de aves, *Calidris canutus* (maçarico-do-papo-vermelho) foi registrada exclusivamente na área de menor distúrbio, sugerindo uma sensibilidade diferenciada à presença de cães e humanos. Além disso, o estudo demonstrou que a proximidade de cães induzia respostas de fuga nas aves, indicando que esses animais podem atuar como estressores equivalentes a predadores naturais. Diniz *et al.* (2016) destacaram o impacto significativo dos cães domésticos como predadores de ninhos de *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda) no nordeste do Brasil, contribuindo para o declínio populacional da espécie. Os pescadores locais, que mantinham cães para proteger seus equipamentos de pesca, inicialmente não tinham conhecimento da predação, mas tomaram medidas imediatas para remover os cães após

assistirem a evidências em vídeo. Os achados ressaltam a importância do engajamento comunitário e de intervenções direcionadas para mitigar ameaças humanas às populações de aves. Recentemente, Costa *et al.* (2023) publicaram um estudo sobre como as perturbações humanas impactam significativamente a seleção de habitat das aves marinhas em praias arenosas, onde os cães tiveram um impacto significativo na seleção de habitat de *Sula leucogaster* (atobá-pardo). No setor de alto impacto, onde o número de cães era maior (média de 10 por dia), observou-se uma redução na presença da espécie, sugerindo um comportamento de evitação devido ao estresse causado pela proximidade desses animais, com espécies respondendo de maneira distinta à urbanização, indicando que a presença humana prevalece sobre os recursos alimentares na escolha do habitat. Em contraste, *Larus dominicanus* (gaivotão) prosperou em áreas urbanizadas, beneficiando-se dos resíduos alimentares humanos. Estudos futuros no Hemisfério Sul são necessários para entender de forma mais ampla as relações e seus impactos, além de apresentar possibilidades à sociedade no auxílio da mitigação dos impactos negativos e da ampliação da consciência ambiental nas comunidades no entorno dos locais onde essas interações ocorrem, para que estratégias de conservação tenha efeito positivo nas populações de aves costeiras, residentes e migratórias.

Diante do cenário apresentado e dos desafios relacionados ao entendimento da sociedade sobre tal, a Educação Ambiental surge como possibilidade estratégica a ser desenvolvida nas comunidades que habitam a região. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a relevância da Educação Ambiental no desenvolvimento de competências socioambientais, reforçando seu papel essencial na formação de cidadãos críticos e engajados na sustentabilidade (BRASIL, 2018). No contexto da educação básica, estratégias didáticas inovadoras voltadas à Ciências da Natureza desempenham um papel fundamental na aproximação dos estudantes com o seu meio, sendo uma delas a observação de aves, metodologia emergente com crescente adesão no cenário educacional brasileiro (BARBOSA *et al.*, 2023). As aves costeiras, além de sua importância ecológica como indicadoras ambientais e agentes na dinâmica dos ecossistemas litorâneos, apresentam potencial didático significativo devido à sua ampla distribuição e facilidade de observação (SICK, 2001; BARBIERI & ESPARZA, 2023). Entretanto, a crescente degradação dos habitats costeiros, intensificada por fatores como a ocupação desordenada, a poluição e as mudanças climáticas, representa uma ameaça crescente à sobrevivência dessas espécies (MMA, 2015). Diante desse cenário, a educação ambiental crítica emerge como uma abordagem transformadora, buscando a

interseção entre saberes científicos e conhecimentos tradicionais, fomentando a reflexão crítica sobre as interações entre sociedade, economia e meio ambiente (LIMA *et al.*, 2022; LOUREIRO, 2007).

O uso de guias de campo como suporte pedagógico para essa estratégia constitui um recurso eficaz para o entendimento sobre a avifauna local, além de estimular a aprendizagem contextualizada, promovendo assim uma experiência transdisciplinar (MATHEWS & CONNORS, 2002). A produção de guias de campo voltados à identificação de aves apresenta-se como uma estratégia educativa promissora para fomentar o conhecimento sobre o entorno, a valorização da biodiversidade local e ampliação do engajamento dos estudantes em ações de conservação ambiental (MORAIS *et al.*, 2021). Ao integrar essa prática ao currículo escolar, possibilita-se a construção de um vínculo afetivo com o meio ambiente, aspecto essencial para a promoção de atitudes pró-ambientais sustentáveis ao longo da vida (LOUV, 2008; MAYER *et al.*, 2008; BARTON & PRETTY, 2010). No Brasil, a lacuna na produção de materiais didáticos específicos para a educação ambiental em ecossistemas costeiros representa um obstáculo à sensibilização e conscientização da comunidade sobre a importância da conservação da biodiversidade (SOUZA *et al.*, 2024), com iniciativas sendo desenvolvidas com mais frequência nos últimos anos, fato esse que pode estar relacionado aos estímulos institucionais promovidos em razão à Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (UNESCO, 2020).

A tese foi organizada em três capítulos. No primeiro capítulo, foram analisadas a variação mensal e sazonal das populações, o comportamento e as interações antrópicas de *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acutiflavus* e *Larus dominicanus*, buscando compreender a dinâmica dessas espécies no Parque Estadual Xixová-Japuí. O segundo capítulo focou na caracterização e mapeamento das principais áreas da costa central de São Paulo utilizadas como locais de descanso por *T. maximus*, utilizando dados de Ciência Cidadã. Por fim, o terceiro capítulo apresentou um projeto de Educação Ambiental desenvolvido no Parque Estadual Xixová-Japuí, voltado para o ensino fundamental, no qual a construção de um guia de campo de aves costeiras foi utilizada como estratégia didática.

Objetivos

O objetivo geral foi estudar as populações de *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* na costa central de São Paulo, com relação aos aspectos ecológicos, comportamentais e interações antrópicas.

Objetivos específicos foram:

- Analisar as variações mensais e sazonais na abundância de indivíduos;
- Verificar possíveis diferenças de ocupação das espécies entre os pontos amostrais;
- Descrever os atos comportamentais de *T. maximus* e *T. acuflavidus* durante o período de estudo;
- Analisar as interações das aves com cães;
- Caracterizar e mapear as principais áreas costeiras de pouso, alimentação e possíveis conflitos de ocupação e perturbações de *T. maximus*;
- Desenvolver um projeto de Educação Ambiental utilizando como estratégia didática a observação de aves costeiras.

CAPÍTULO 1 – Variação mensal e sazonal de populações e Interações Antrópicas de Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*, Boddaert, 1783), Trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acufavidus*, Saunders, 1876) e Gaivotões (*Larus dominicanus*, Lichtenstein, 1823) na Costa Central de São Paulo

1.1 Introdução

O Brasil possui grande diversidade de aves marinhas que habitam as regiões costeiras do país. Pertencentes à Família Laridae e com 25 espécies ocorrendo em território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021), gaivotas e trinta-réis são representantes frequentes em praias, estuários e ilhas da costa de São Paulo. Das seis espécies de gaivotas que ocorrem no estado, destaca-se o gaivotão *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823, de ampla distribuição no Hemisfério Sul (SICK, 1997; BURGER *et al.*, 2024), inclusive no Brasil, onde ocorre do Rio Grande do Sul ao Rio de Janeiro (NOVELLI, 1997; SICK, 1997). Trata-se de uma espécie generalista, com comportamento oportunista, adaptando-se a diferentes estratégias de forrageamento e consumindo uma ampla variedade de presas e itens alimentares (BRANCO, 2001; SILVA-COSTA & BUGONI, 2013).

Os trinta-réis são um grupo distinto de aves coloniais aquáticas de pequeno porte encontradas em ambientes marinhos e de água doce ao redor do mundo, principalmente nas áreas costeiras e estuarinas das regiões tropicais e temperadas (GOCHFELD & BURGER, 1996; BRIDGE *et al.* 2005; CABOT & NISBET, 2013). Das espécies registradas no país (PACHECO *et al.*, 2021), dez ocorrem no estado de São Paulo (SILVEIRA & UEZU, 2011) e apenas três se reproduzem neste litoral. Destas, duas ocorrem com frequência na região da costa central paulista (OLMOS *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 2007; CASADEI, 2017; ANDREU, 2019; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019), trinta-réis-real *Thalasseus maximus*, Boddaert, 1783 e *Thalasseus acufavidus* Saunders, 1876.

A primeira espécie é considerada uma das maiores do grupo, com comprimento de até 500 milímetro, envergadura média de 1300 milímetros e 450 gramas de massa corporal. São identificados principalmente pela coloração alaranjada do bico (CABOT & NISBET, 2013; HARRISON, 2021; BUCKLEY *et al.*, 2021). Dividida em diversas populações reprodutivas (BUCKLEY *et al.*, 2021), grande parte dos indivíduos que ocorrem no Brasil fazem parte da chamada população austral, que se reproduz na Argentina, no Brasil e no Uruguai (YORIO *et al.*, 2005; YORIO & EFE, 2008). Possui colônias de reprodução densamente povoadas e

estratégias prolongadas de cuidado parental, formando creches (berçários comuns para filhotes antes da fase de voo) e exibem comportamentos altamente sociais e vocais, tornando-se conspícuas onde quer que estejam (ESCALANTE, 1968; SICK, 1997; CABOT & NISBET, 2013).

A segunda ocorre predominantemente ao longo das regiões costeiras e ilhas oceânicas. Durante a temporada reprodutiva, destaca-se por seu comportamento altamente gregário e colonial, formando densas colônias (SHEALER *et al.*, 2020). Em média, os adultos da população que ocorre no Brasil possuem massa corporal de 234 gramas, envergadura de 304,9 milímetros e cauda de 129,8 milímetros (EFE *et al.*, 2004). Apresentam grande variação da coloração do tarso e cúlmene, que pode variar do amarelo ao preto (EFE, 2004). A população que ocorre no Brasil distribui-se do mar do Caribe à Costa Atlântica da América do Sul, desde a Venezuela até o sul da Argentina (ESCALANTE, 1970; GOCHFELD & BURGER, 1996; EFE *et al.*, 2000). Contudo, há registro de intercruzamentos entre as populações do Norte e Sul (HAYES, 2004) e contato entre as populações da América do Norte e Brasil (SHEALER, 1999; EFE *et al.*, 2000; OLMOS & MARTUSCELLI, 2004).

Devido à ampla distribuição das espécies, diversos estudos foram realizados ao longo das áreas de ocorrência. Na América do Sul, foram conduzidos estudos sobre distribuição (JUNGE & VOOUS 1995; ESCALANTE, 1968, 1970, 1973), reprodução (ERWIN, 1977; EFE *et al.*, 2000), dinâmica de populações (ESCALANTE, 1985; YORIO *et al.*, 1994; YORIO *et al.*, 2005; BUGONI & VOOREN, 2005; YORIO & EFE, 2008), interações ecológicas (YORIO *et al.*, 1997; QUINTANA & YORIO, 1999; SILVA *et al.*, 2010; GATTO *et al.*, 2019), ecologia alimentar (FAVERO *et al.*, 2000), impacto antrópico (YORIO *et al.*, 2001) e biologia molecular (LISNIZER *et al.*, 2014).

Apesar da pouca informação sobre avifauna costeira tropical e subtropical na costa sudeste do Brasil (BARBIERI & PAES, 2008), alguns estudos direcionados aos trinta-réis foram conduzidos na região costeira paulista (NEVES, 1994; OLMOS *et al.*, 1995; NEVES, 1999; CAMPOS *et al.*, 2004; SILVA e SILVA & OLMOS, 2007; CAMPOS *et al.* 2007; BARBIERI *et al.*, 2001, BARBIERI & PINNA, 2007a; BARBIERI & PINNA, 2007b; BARBIERI & PAES, 2008, BARBIERI & MENDONÇA, 2008; NUMAO & BARBIERI, 2011; ROSELLI & BARBIERI, 2022), assim como envolvendo direta ou indiretamente os gaivotões (OLMOS *et al.*, 1995; BARBIERI *et al.*, 2001; MUSCAT *et al.*, 2014; CAMPOS *et al.*, 2004; BARBIERI, 2008; DANTAS *et al.*, 2009).

Esses estudos mostram como a região da costa central de São Paulo tem papel fundamental no âmbito da conservação de aves costeiras, constituindo um dos ambientes mais dinâmicos e ecologicamente relevantes do estado, desempenhando funções essenciais para a regulação climática, a proteção das margens costeiras e a manutenção dos estoques pesqueiros (CETESB, 2023). A presença de mais de 36% dos remanescentes de vegetação nativa paulista torna essa região uma prioridade estratégica para a conservação da biodiversidade estadual (INSTITUTO FLORESTAL, 2010). Sua heterogeneidade ecológica inclui praias, estuários, restingas, dunas e costões rochosos, ecossistemas fundamentais para a sustentação de diversas espécies da biota (LAMPARELLI, 1998). Esses habitats são essenciais para diversas espécies de aves costeiras e marinhas, que os utilizam para alimentação, repouso e reprodução (FURNESS & MONAGHAN, 1987; HARRISON *et al.*, 2021), incluindo gaivotas e trinta-réis, cuja presença é documentada há décadas na região (OLMOS *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 2004; BARBIERI & PINNA, 2007, BARBIERI & MENDONÇA, 2008, BARBIERI, 2008), além de publicações importantes, como os Planos de Manejo das Unidades de Conservação e diversos estudos confirmarem a importância de áreas costeiras protegidas para promover condições necessárias para que essas espécies possam se manter na região frente aos impactos antrópicos (NEVES, 1994, OLMOS *et al.*, 1995, BARBIERI & MENDONÇA, 2001; CAMPOS *et al.*, 2004; BARBIERI & MENDONÇA, 2008; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010; FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019, além do monitoramento contínuo para compreender melhor a relação entre as aves e variáveis ambientais (LIMA & SANTOS, 2023).

Outra forma de auxiliar na compreensão de aspectos biológicos e ecológicos é a pesquisa comportamental, que tem contribuído para a conservação dos trinta-réis enquanto grupo. Desde a década de 1990, houve um aumento no entendimento sobre a importância da ligação entre Comportamento e Conservação (PALESTIS, 2014), através de estudos direcionados às colônias reprodutivas (BURGER & GOCHFELD, 1990; RATCLIFF *et al.*, 1995; GOCHFELD & BURGER, 1996; NISBET & HATCH, 1999; ERWIN *et al.*, 1999; PALESTIS *et al.*, 2012; CRUZ *et al.*, 2013 CABOT & NISBET, 2013). Hays *et al.* (1999) indica que há uma necessidade principal de pesquisas comportamentais fora das colônias, como áreas de descanso e alimentação, onde observações diretas e sistemáticas são raras e muitas das ameaças ocorrem. Palestis (2014) sugere que sejam realizados nesses ambientes estudos comportamentais ligados à uso de habitat, respostas à distúrbios e formas de mitigar impactos. A população austral de *T. maximus* foi estudada em conjunto com *T. acuflavidus* (QUINTANA & YORIO, 1997, 1998,

1999; YORIO & QUINTANA, 1997. Para *T. acuflavidus*, além dos citados, estudos específicos foram conduzidos por Efe (2004), que descreveu comportamentos observados nas ilhas do Espírito Santo, no sudeste brasileiro e Fracasso *et al.* (2011), que acompanharam colônia reprodutiva de *T. acuflavidus* e os impactos antrópicos sofridos durante três temporadas na Iha dos Cardos, em Santa Catarina, sul do Brasil.

Com relação ao *status* de conservação, *L. dominicanus* é considerada como “Pouco Preocupante” (LC) a nível global (BIRDLIFE, 2018a) e não está ameaçada no Brasil. *T. maximus* e *T. acuflavidus* também estão classificadas como “Pouco Preocupante” globalmente (BIRDLIFE, 2018b; BIRDLIFE, 2019), embora constem nas listas de espécies ameaçadas de extinção (categorias EN e VU, respectivamente) do estado (SÃO PAULO, 2018), e *T. maximus*, do Brasil, inserida na categoria “Em Perigo” (EN). As duas espécies de trinta-réis sofrem pressões semelhantes na região e as principais ameaças estão relacionadas à ocupação humana da costa e áreas insulares, pesca e coleta de ovos (ESCALANTE, 1985; ANTAS, 1990; YORIO & QUINTANA, 1997; QUINTANA & YORIO, 1999; EFE *et al.*, 2000; YORIO *et al.*, 2001; BARBIERI *et al.* 2001; BARBIERI & PINNA, 2007; BARBIERI & PAES, 2008; YORIO & EFE, 2008; EFE & BONATTO, 2011; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018).

Além dos fatores citados, a intensificação da urbanização e das atividades recreativas humanas tem gerado impactos significativos sobre as aves costeiras, essenciais para o equilíbrio ecológico desses ambientes (BURGER & GOCHFELD, 2004; OGDEN *et al.*, 2014). Entre os principais fatores de influência, destaca-se a presença de cães, que altera a distribuição espacial e os comportamentos antipredatórios das aves, afetando seu sucesso reprodutivo (HVENEGAARD & BARBIERI, 2010). Estudos indicam que os cães reduzem a abundância e a diversidade das aves costeiras, provocando respostas comportamentais de evitação mais acentuadas do que a presença humana (BANKS & BRYANT, 2007; WESTON & STANKOWICH, 2014). Na América do Sul, Silva-Rodríguez *et al.* (2023) identificaram que a expansão de populações de cães errantes no sul do Chile está associada à ausência de regulamentação adequada, resultando em impactos adversos sobre a fauna silvestre. No Brasil, Cestari (2008) verificou que a presença de cães induz respostas de fuga em aves limícolas migratórias, sendo que *Calidris canutus* (maçarico-do-papo-vermelho) foi registrado exclusivamente em áreas com menor nível de perturbação antrópica Diniz *et al.* (2016) relataram a predação de ninhos de *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda) por cães domésticos no nordeste do Brasil, contribuindo para o declínio populacional da espécie. Costa *et al.* (2023)

demonstraram que a presença de cães reduziu a ocupação de *Sula leucogaster* (atobá-pardo) em praias com alta interação antrópica, enquanto *Larus dominicanus* (gaivotão) prosperou devido à disponibilidade de resíduos alimentares urbanos. Embora os estudos supracitados não sejam direcionados aos trinta-réis e gaivotas, esses achados reforçam a necessidade de regulamentações que controlem a circulação de cães em áreas naturais, aliando conservação da fauna e educação ambiental.

Objetivo Geral

O objetivo geral foi estudar as populações de *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* na costa central de São Paulo, com relação aos aspectos ecológicos, comportamentais e interações antrópicas.

Objetivos específicos foram:

- Analisar as variações sazonais na abundância de indivíduos;
- Verificar possíveis diferenças de ocupação das espécies entre os pontos amostrais;
- Registrar e descrever os atos comportamentais de *T. maximus* e *T. acuflavidus* durante o período de estudo;
- Identificar e qualificar as interações com cães domésticos.

1.2 Metodologia

O estudo foi realizado na região dos municípios de São Vicente e Praia Grande, dentro dos limites do Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), compreendendo dois pontos amostrais: praias de Itaipu e Paranapuã (Figura 1). A Unidade de Conservação de Proteção Integral foi criada em 1993 (SÃO PAULO, 1993) e abrange 901 hectares, dos quais 600 são terrestres e 301 marinhos. Inserido na bacia hidrográfica da Baixada Santista (UGRHI 7), o parque abriga fragmentos da Mata Atlântica e diversos biomas, como matas de encostas, restingas e costões rochosos (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010), além de fazer parte do setor geomorfológico proposto por Ab'Saber (2000), denominado Baixada Santista.



Localizada em São Vicente, a Praia de Paranapuã (23°58'53"S; 46°22'57"O, Figura 2), assim como a anterior, parte da Zona de Uso Extensivo do PEXJ, cujo objetivo no Plano de Manejo é manter o ambiente natural com mínimo impacto humano devido à ocorrência de aves migratórias e residentes, além de conservar a única mancha de restinga sobre cordões arenosos do município. Sendo assim, a presença antrópica é exclusivamente para fins didáticos e

científicos, além de contar com a presença da Comunidade Indígena Tekoá-Paranapuã nas proximidades (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).

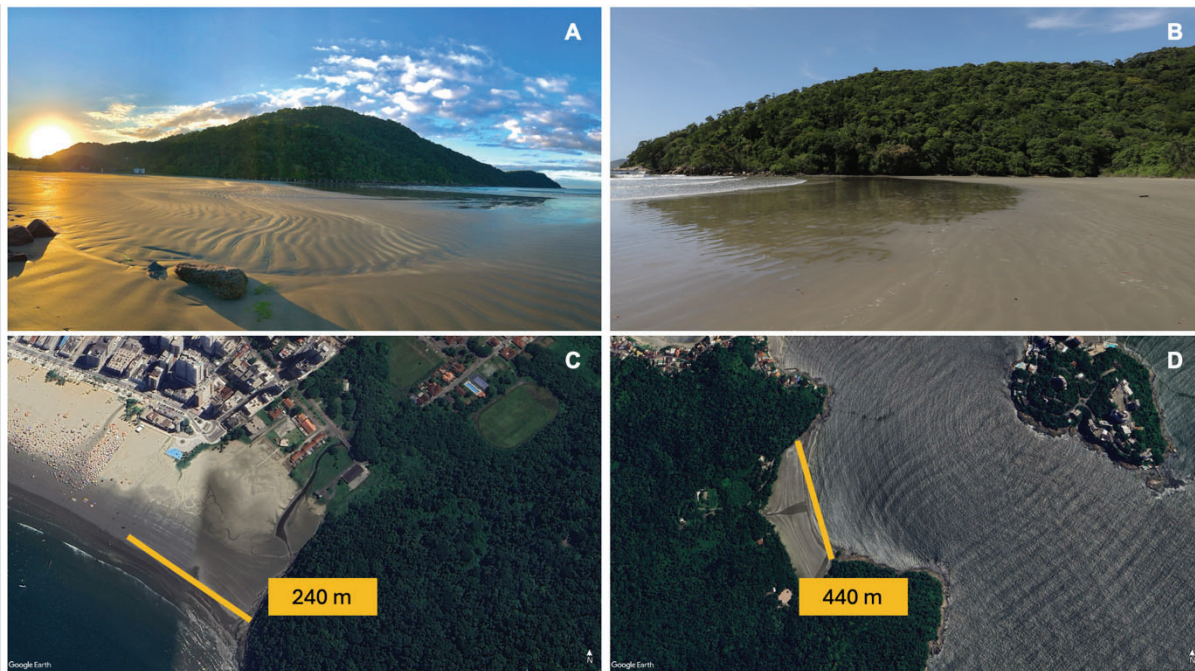


Figura 2. Pontos amostrais: (A,C) Praia de Itaipu, (B,D) Praia de Paranapuã. Fotos: Marcio C Motta. Imagens de satélite: Google Earth Pro (2025).

As visitas em cada ponto amostral ocorreram semanalmente, entre 07h00 e 14h00 (Figura 3), de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, totalizando 96 amostragens em cada localidade, com total de 24 horas por ponto amostral. Em cada ponto amostral foi realizado um único censo por visita, através de contagem direta a partir de ponto fixo (BIBBY *et al.*, 1992), registrando durante 15 minutos, num raio de aproximadamente 300 metros, o número total de indivíduos de *T. maximus*, *T. acuflavidus* e *Larus dominicanus* (Figura 4), e das demais aves costeiras presentes no local. Sempre que possível, os indivíduos foram categorizados por faixa etária e estado reprodutivo segundo a condição de plumagem (imaturo, descanso e reprodutiva) (NOVELLI, 1997; JACOBS & FENALTI, 2020). Foram registrados dados sobre a presença de cães durante as amostragens, quantificando a presença dos indivíduos e eventos de interação com as aves (perseguição e respostas das aves ao comportamento dos cães). A nomenclatura utilizada para todas as espécies de aves citadas seguiu a Lista de Aves do Brasil, publicada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (PACHECO *et al.*, 2021).

Os registros foram realizados com auxílio de binóculos Bushnell 8x42, Nikon 10x42, luneta telescópica 30x60x90 e câmera fotográfica com objetiva 100-400mm/extensor 1.4x. Os dados

do censo foram organizados em planilha e analisados através do *software* Past (HAMMER *et al.*, 2001), onde para cada espécie foram criados gráficos do número de indivíduos por mês, estação e foram produzidos os relacionados à possível influência da maré. Foram realizados testes para verificação da normalidade e homogeneidade das amostras. Dado a condição dos dados (distribuição não normal e heterogeneidade), a análise da abundância das espécies ao longo do tempo e entre os locais de amostragem foi realizada utilizando testes estatísticos não paramétricos. O teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste *post-hoc* de Dunn, foi aplicado para avaliar diferenças sazonais, enquanto o teste de Mann-Whitney U foi utilizado para comparar a abundância entre os locais de estudo: Itaipu e Paranapuã.



Figura 3. (A) Coleta de dados em Praia de Paranapuã e (B) Praia de Itaipu. Fonte: Marina Leite Marques.



Figura 4. (A) *Thalasseus maximus*, (B) *T. acuflavidus* e (C) *Larus dominicanus*. Fonte: Marcio C Motta.

Os dados sobre as marés foram registrados a partir da tábua de marés publicada pelo Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) da Marinha do Brasil, com referência ao Porto de Santos, Torre Grande. A relação entre a ocorrência das espécies e a amplitude da maré foi analisada por meio de correlações de Pearson, classificadas conforme sua intensidade.

Seguindo os critérios de Cabral (2006), a correlação foi considerada muito fraca (VW) para valores inferiores a 0,50; fraca (W) entre 0,50 e 0,65; forte (S) entre 0,65 e 0,80; e muito forte (VS) para valores superiores a 0,80.

Após a realização do censo, os indivíduos foram observados para registro dos atos comportamentais de *T. maximus* e *T. acuflavidus* através da técnica de amostragem de escaneamento de todas as ocorrências (ALTMAN, 1974; FRANCHIN *et al.*, 2010), onde vários indivíduos foram observados em períodos de tempo predeterminados e seus atos comportamentais foram registrados (LEHNER, 1998; YAMAMOTO & VOLPATO, 2007). As observações comportamentais tiveram duração de 15 minutos por amostragem, totalizando 24 horas. Os atos comportamentais de *T. maximus* observados foram descritos e organizados seguindo a proposta metodológica de Lehner *et al.* (1998) para a construção de Catálogo Comportamental, que consiste numa lista de comportamentos apresentados por determinada espécie dentro de contexto específico. Inicialmente, os atos comportamentais foram definidos “Estados”(comportamentos mutuamente exclusivos) e “Eventos” (comportamentos não mutuamente exclusivos). Posteriormente, estes foram agrupados em “Categorias Comportamentais” propostas por Rubert *et al.* (2021): “alimentação”, “cuidados corporais”, “descanso” e “agonístico”. Além destas, foram incluídas as categorias “movimento”, “vocalização”(BUCKLEY *et al.*, 1985), “reprodução” (EFE, 2004; CABOT & NISBET, 2013) e “interações antrópicas”, específicas às interações com cães (GÓMEZ-SERRANO, 2020). Quando comportamentos reprodutivos de *T. maximus* e *T. acuflavidus* foram observados, os atos comportamentais foram quantificados e descritos através da técnica *Ad libitum* (ALTMAN, 1974; PALESTIS, 2014; RUPERT *et al.*, 2021). Além dos comportamentos reprodutivos foram registradas as presenças de juvenis no bando.

1.3 Resultados e discussão

Os dados referentes à ocorrência das três espécies ao longo do período amostral foram analisados e estão apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 8, 9 e 10. Esses resultados permitem avaliar padrões de abundância e distribuição temporal, fornecendo subsídios para a compreensão da dinâmica populacional das espécies estudadas. A análise estatística revelou diferenças significativas na abundância mensal de *L. dominicanus* em Itaipu ($p = 1,19E-08$) e Paranapuã ($p = 2,61E-08$), bem como para *T. maximus* em Itaipu ($p = 0,003819$) e Paranapuã

($p = 0,02109$). Para *T. acuflavidus*, a abundância mensal variou significativamente apenas em Itaipu ($p = 1,44E-05$), enquanto em Paranapuã não houve diferença significativa ($p = 0,1795$).

Ao considerar a variação sazonal, *L. dominicanus* apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as estações do ano em Itaipu ($p = 3,81E-10$) e Paranapuã ($p = 1,73E-08$), com maior abundância no verão em ambas as localidades. Para *T. maximus*, apenas Itaipu exibiu diferenças sazonais significativas ($p = 0,000876$), onde a abundância no verão foi maior. Já para *T. acuflavidus*, a análise revelou que o verão apresentou diferenças significativas em relação ao outono e inverno ($p = 5,61E-05$ em Itaipu e $p = 0,02587$ em Paranapuã).

A comparação entre Itaipu e Paranapuã por meio do teste de Mann-Whitney U revelou que a abundância de *L. dominicanus* não diferiu significativamente entre os locais ($p = 0,1851$), sugerindo padrões semelhantes de distribuição entre os pontos amostrais. No entanto, para *T. maximus* ($p = 8,52E-12$) e *T. acuflavidus* ($p = 4,06E-16$), houve diferenças estatisticamente significativas, indicando que Itaipu apresenta uma abundância maior dessas espécies em comparação com Paranapuã. Os resultados demonstram que a abundância das espécies analisadas varia significativamente ao longo do tempo e entre os locais de estudo. *L. dominicanus* e *T. maximus* apresentaram uma clara influência sazonal, com maiores concentrações durante o verão. Além disso, *T. maximus* e *T. acuflavidus* foram significativamente mais abundantes em Itaipu do que em Paranapuã, possivelmente devido a fatores ambientais e ecológicos específicos do local. Essas diferenças ressaltam a importância de considerar tanto os efeitos temporais quanto espaciais ao avaliar a distribuição dessas espécies costeiras.

Tabela 1. Contagem mensal dos indivíduos das três espécies, entre 2021 e 2022, nas pontos amostrais.

Espécie	Ponto	2021												2022												T	AV	SD	FO (%)	AB
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
Ld	ITA	854	857	350	51	70	14	7	6	27	9	47	190	632	512	377	177	105	32	82	80	47	12	78	154	4770	198,8	261,9	88,54	49,69
Ld	PAR	493	624	115	56	21	13	37	33	23	14	23	94	257	416	299	128	63	6	43	53	32	11	70	200	3124	130,2	168,7	86,45	32,54
Tm	ITA	120	147	129	105	148	136	39	49	25	11	19	306	268	224	178	96	122	228	102	235	8	0	61	13	2769	115,4	89,11	81,25	28,84
Tm	PAR	65	136	7	35	1	4	1	7	12	3	1	1	4	29	5	14	8	1	1	22	8	5	7	36	413	17,21	29,61	52,08	4,30
Ta	ITA	341	74	233	49	139	282	67	689	170	103	5	134	3	86	56	42	201	967	398	471	12	0	22	7	4551	189,6	239,5	65,62	47,41
Ta	PAR	0	0	0	0	0	63	0	4	4	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	11	0	5	5	5	103	4,292	12,82	13,54	1,07

Legenda: (Ld) *Larus dominicanus*; (Tm) *Thalasseus maximus* (Ta) *T. acutiflavus*; (ITA) Itaipu; (PAR) Paranapuã; (T) Total de indivíduos; (AV) Média; (SD) Desvio Padrão; (FO) Frequência de Ocorrência; (AB) Abundância.

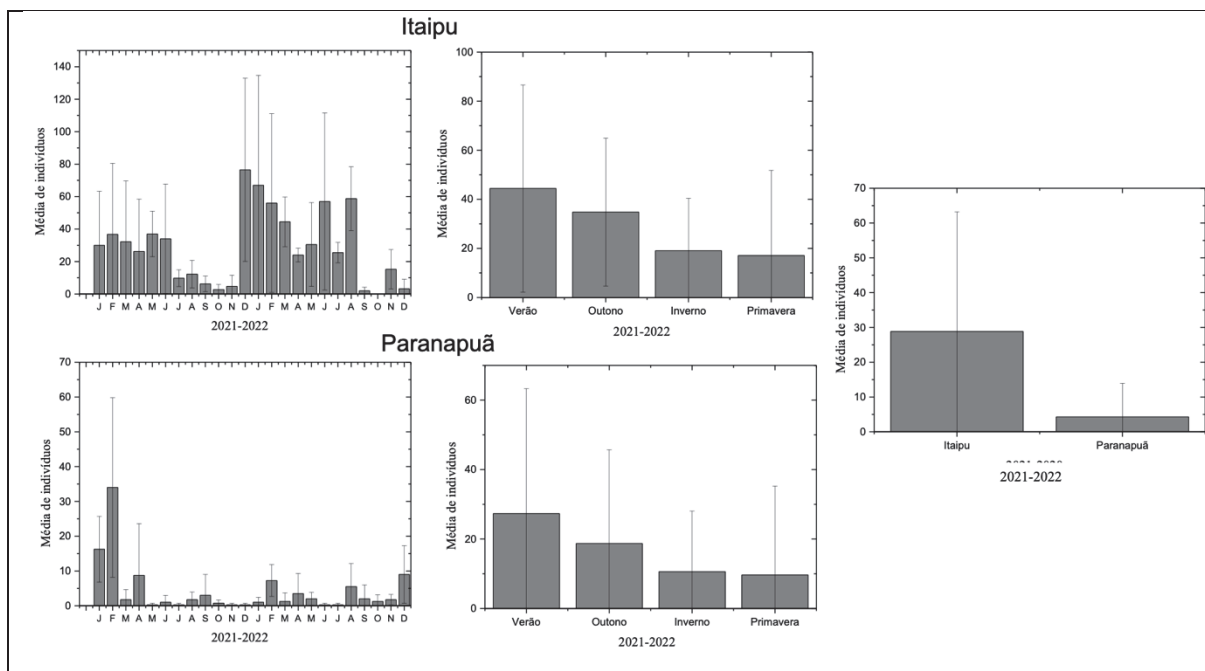


Figura 8. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de *Thalasseus maximus* durante o estudo.

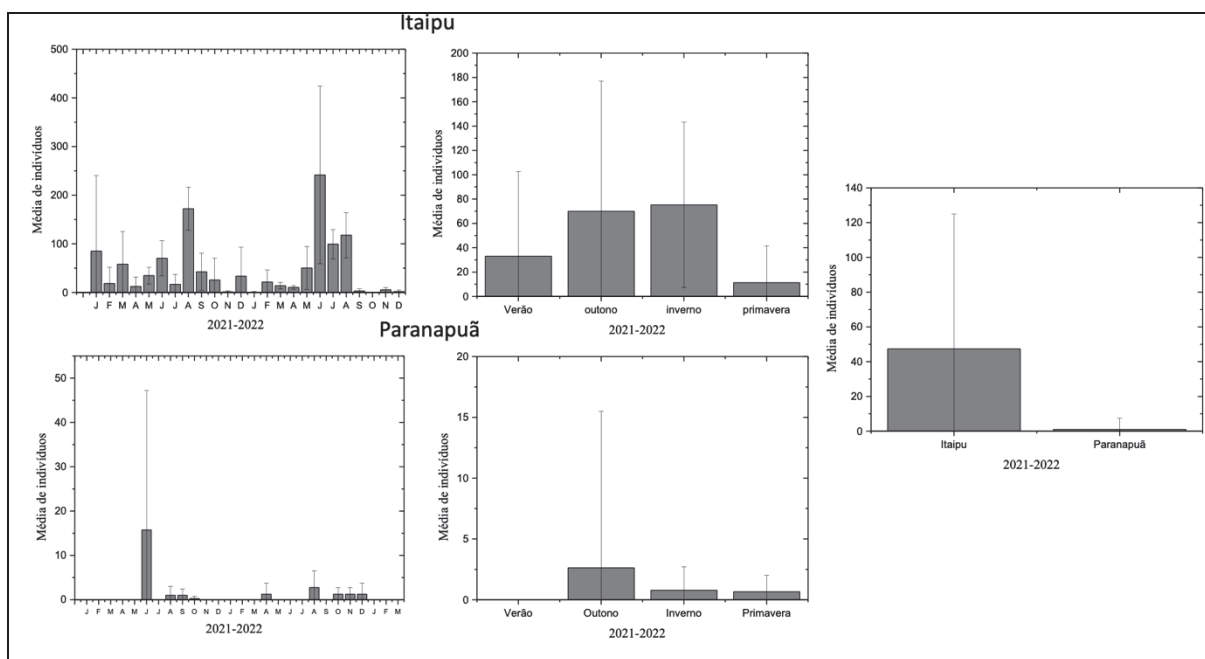


Figura 9. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de *Thalasseus acutiflavus* durante o estudo.

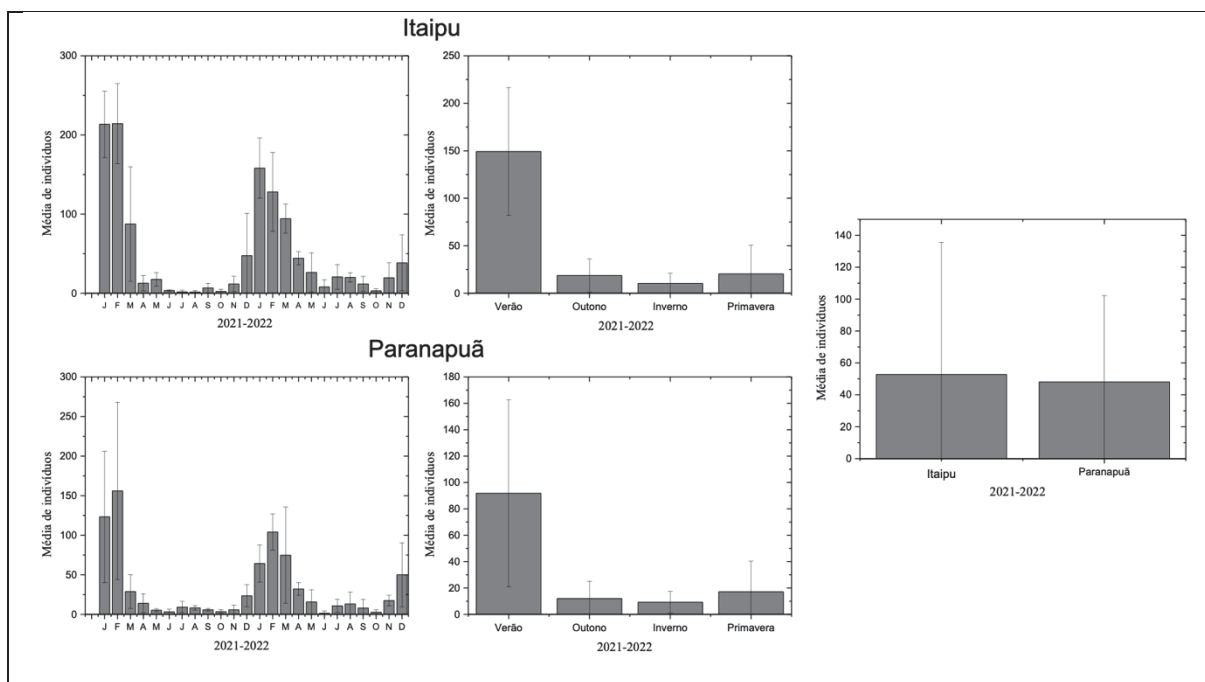


Figura 10. Ocorrência mensal, estação do ano e pontos amostrais de *Larus dominicanus* durante o estudo.

Os resultados para as três espécies de larídeos coincidem com os encontrados por Barbieri *et al.* (2001) e Barbieri e Paes (2008), ambos realizados em Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, onde essas espécies foram as mais abundantes durante o período do estudo. Segundo Barbieri e Pinna (2007), as variações na abundância podem ser explicadas como resultado dos intensos movimentos comuns, entre uma área e outra, em busca de locais de alimentação e descanso. As praias oferecem várias áreas para descanso e forrageio para muitas espécies de aves. Nas praias da costa sul e sudeste do Brasil muitas espécies de aves migratórias forrageiam para suprir com a energia necessária para realizar deslocamentos e migrações (BARBIERI & MENDONÇA, 2008). Essas regiões são importantes, pois os trinta-réis geralmente pescam em águas costeiras e descansam na praia (QUINTANA & YORIO, 1997; SICK, 1997). Branco *et al.* (2010) afirmam que amostragens em áreas de descanso fornecem uma estimativa valiosa da abundância de aves marinhas que forrageiam em determinada área ou estão associadas à colônias próximas. Quando presentes simultaneamente as espécies formaram bando heteroespecíficos nos dois pontos amostrais (Figura 11), o que corrobora estudos prévios (OLMOS *et al.*, 1995; YORIO & QUINTANA, 1997; BUGONI & VOOREN, 2005; BARBIERI & MENDONÇA, 2008; BARBIERI & PAES, 2008).



Figura 11. Presença dos bandos em Itaipu (A,B) e Paranapuã (C,D).

A espécie *Thalasseus maximus* foi registrada ao longo de todo o ano (Figura 8) em ambas as localidades amostradas, com maior abundância na praia de Itaipu, onde apresentou uma frequência de ocorrência de 81,25%, onde houve uma diferença estatisticamente significativa entre Itaipu e Paranapuã, sugerindo que a abundância da espécie é significativamente maior em Itaipu ($p=8,52^{-12}$). Houve diferenças estatisticamente significativas na abundância entre os meses para ambas as localidades (Itaipu $p=0,003819$; Paranapuã $p=0,02109$). Em 2021, a presença da espécie foi mais abundante entre os meses de janeiro e junho, seguida por um novo aumento no número de indivíduos a partir de dezembro, com registros elevados até março de 2022. Além disso, foram observados picos populacionais em junho (102 indivíduos) e agosto (235 indivíduos), indicando possíveis variações sazonais na distribuição da espécie na região estudada. Para Itaipu, não houve diferenças estatísticas entre verão e outono, nem entre outono e inverno, nem entre inverno e primavera ($p=0,000876$) e em Paranapuã não houve diferença significativa entre as estações ($p=0,05683$). O verão foi a estação de maior abundância. Em Paranapuã, em 2021 os meses de janeiro e fevereiro registraram o maior número de indivíduos e em 2022, foram fevereiro, agosto e dezembro, sendo também o verão a estação com maior presença da espécie. Os dados corroboram o estudo realizado por Costa (2018) em Paranapuã, que observou a espécie o ano todo, com predominância no verão, mas diferem do que foi observado por Olmos *et al.* (1995) no litoral centro (maior ocorrência no final do inverno e início da primavera) e Barbieri & Pinna (2007a)

no estuário de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida em 2005, com exceção de uma das cinco localidades do estudo onde a espécie ocorreu com maior abundância no verão. Ainda segundo os autores neste estudo, *Thalasseus maximus* se apresenta como uma espécie frequente no estuário de Cananéia, com maior abundância de indivíduos nos meses de junho e julho, mostrando um declínio a partir de agosto, afirmando que é possível que parte da população possa ser de indivíduos visitantes do Norte e Sul, além daquelas que se reproduzem nas ilhas no litoral do estado de São Paulo. Essa variação, segundo os autores, é esperada, dados os intensos movimentos nas áreas de descanso e alimentação. Além disso, a formação de bandos heteroespecíficos com *T. acutiflavus* pode estar relacionada com as estratégias de defesa das espécies, hábitos observados em outros trabalhos (VOOREN & BRUSQUE, 1999; OLMOS & SILVA, 2003; OLMOS & MARTUSCELLI, 2004; BARBIERI & PINNA, 2007).

T. acutiflavus foi a segunda espécie mais abundante em Itaipu e ocupou principalmente essa praia (frequência de ocorrência: 65,62%), onde houve uma diferença estatisticamente significativa entre Itaipu e Paranapuã, sugerindo que a abundância da espécie é significativamente maior em Itaipu ($p=4,06^{-16}$). Foi observada em todos os meses de amostragem em Itaipu, com exceção de outubro de 2022 (Figura 9) e para esta localidade houve diferenças estatisticamente significativas na abundância entre os meses ($p=1,44^{-05}$). Neste ano, os meses mais frequentes foram janeiro (341 indivíduos), março (233), junho (282), agosto (689) e em 2022, junho (967), julho (398) e agosto (471), com maior abundância no inverno, dados também observados por Olmos *et al.* (1995). Em Paranapuã, não houve diferenças estatisticamente significativas na abundância entre os meses ($p=0,1795$). Em 2021, estiveram presentes em julho (63) e 2022, em agosto (11), embora a predominância de registros tenha ocorrido no outono, corroborando estudo realizado no mesmo local por Costa (2018). Em Itaipu, as análises mostraram que o verão tem diferenças estatisticamente significativas em relação ao outono e ao inverno. A primavera tem diferenças estatisticamente significativas em relação ao outono e ao inverno ($p=5,61^{-05}$). Já em Paranapuã, a abundância da espécie no Outono é significativamente diferente da do Verão, enquanto as demais estações não apresentam diferenças significativas entre si ($p=0,02587$). Os dados de ocorrência ao longo do ano, bem como as variações de número de indivíduos entre os meses são esperadas para a espécie, já que essas aves podem fazer intensos movimentos de uma área para outra em busca de locais de alimentação e descanso, o que impacta na sua abundância local (BARBIERI & PINNA, 2007b). Dessa forma, os dados do presente estudo diferem das observações de 2005

realizadas no estuário de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida, onde as maiores concentrações de indivíduos foram registradas principalmente nos meses de verão. Essa redução nos meses de outono e inverno pode ocorrer, pois nessa época a espécie se desloca para as colônias reprodutivas (EFE *et al.*, 2000; BRANCO, 2003; CAMPOS *et al.*, 2004). É possível que ocorra êxodo de parte dos indivíduos no outono-inverno para as áreas de reprodução no Espírito Santo (maio-julho), São Paulo (junho-agosto) e Santa Catarina (maio-outubro). Em Cananéia utilizam o estuário como área de descanso, livre de predadores e distúrbios antrópicos (BARBIERI & PINNA, 2007b). Segundo Yorio *et al.* (1994) e Scolaro *et al.*, (1996), trata-se de uma espécie sensível a qualquer distúrbio, seja ele provenientes de atividades antrópicas ou eventos naturais, sendo frequente inclusive o abandono das áreas de nidificação.

Larus dominicanus foi a espécie mais abundante ao longo do estudo, apresentando uma frequência de ocorrência superior quando comparada a *T. acuflavidus* e *T. maximus* (FO Itaipu: 88,54% e FO Paranapuã: 86,45%). A ocupação das praias foi mais homogênea, com frequências de ocorrência de 88,54% em Itaipu e 86,45% em Paranapuã ($p=0,1851$), havendo diferenças estatisticamente significativas na abundância entre os meses (Itaipu $p=1,19^{-08}$ e Paranapuã $p=2,61^{-08}$) sendo registrada ao longo de todo o ano (Figura 10). Em ambos os anos analisados, a abundância de *L. dominicanus* foi maior entre janeiro e março em ambas as localidades, com exceção de Paranapuã em 2021, onde a maior concentração ocorreu entre janeiro e fevereiro. Em ambos os anos, foi mais abundante nos meses entre janeiro e março nas duas localidades, com exceção do ano de 2021 para Paranapuã, onde concentrou-se mais entre janeiro e fevereiro. Para *L. dominicanus*, houve maior concentração de indivíduos nos meses de verão em ambos os anos, nas duas localidades (Itaipu $p=3,81^{-10}$ e Paranapuã $p=1,73^{-08}$), sendo a estação que apresentou diferenças significativas em relação a todas as outras estações. Os dados corroboram o trabalho de Costa (2018), Olmos *et al.* (1995), Barbieri *et al.* (2001) e Ebert *et al.* (2014), que apontam os meses de inverno como menos abundantes principalmente pelo fato de ser época de reprodução da espécie, que geralmente reproduz-se nas ilhas costeiras do litoral paulista (BARBIERI *et al.*, 2001).

Outros estudos realizados fornecem informações importantes para entender a dinâmica das espécies na região paulista. Casadei (2018) realizou uma pesquisa em área de manguezal no município de Praia Grande (SP), próxima aos pontos amostrados no presente estudo, onde verificou a baixa ocorrência de ambas espécies de trinta-réis (10,4% para *T. acuflavidus* e 6,25% para *T. maximus*). Em área próxima, Toledo (2019) realizou estudo semelhante na região

do estuário de Santos e verificou a presença de *T. maximus* em 90% das amostras e *T. acuflavidus*, 30%. Ao sul do estado, Roselli & Barbieri (2022) também estudaram *T. maximus* e *T. acuflavidus* no estuário de Cananeia, onde encontraram ambas populações como dominantes na região (100% e 77,7%, respectivamente), com maior ocorrência de *T. maximus* nos meses de inverno e *T. acuflavidus*, no verão e outono. É importante ressaltar que a costa central de São Paulo é de extrema relevância para as três espécies, dado os registros de atividades reprodutivas nas ilhas costeiras da região (Tabela 2)

Tabela 2. Registros de reprodução de *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* nas formações insulares da costa central de São Paulo.

Formação insular	Município	Área (ha)	Distância da costa (km)	Coordenadas Geográficas	Proteção	Espécies	Referências
Laje de Santos	Santos	10	33,3	24°19'11" S, 46°10'52" O	T, PE	Ld, Tm, Ta	Neves (1994), Olmos <i>et al.</i> (1995), Campos <i>et al.</i> (2004), Campos <i>et al.</i> (2007)
Laje da Conceição	Itanhaém	1	9,8	24°14'13" S, 46°41'27" O	T	Ld, Tm	Campos <i>et al.</i> (2004)
Ilha Queimada Grande	Itanhaém	78	34	24°29' S, 46°41' O	T, APA, ARIE	Ld	
Ilha Queimada Pequena	Itanhaém	12	17	24°22'30" S, 46°48'00" O	T, APA, ARIE, EE	Ld	
Ilhote Gaivotas	Itanhaém	0,8	17	24°22' S, 46°48'00" O	T, EE, APA	Ld, Tm	
Ilhas Abrigo e Guararitama	Peruíbe	8,7	2,2	24° 23' S, 46° 59' O	T, RVS	Ld	

Legenda: (APA) Área de Proteção Ambiental; (ARIE) Área de Relevante Interesse Ecológico; (EE) Estação Ecológica; (PE) Parque Estadual; (RVS) Refúgio da Vida Silvestre; (T) Tombamento pelo CONDEPHAAT nº 40/85; (Ld) *Larus dominicanus*; (Tm) *Thalasseus maximus* (Ta) *T. acuflavidus*.

Considerando a correlação entre as variações da maré e o número de indivíduos das espécies estudadas, observou-se uma fraca correlação entre essas variáveis (Figura 12), indicando que as espécies e indivíduos aumentaram com a elevação da maré. Os coeficientes de correlação são muito fraca para todas as espécies, indicando que a altura da maré tem pouca ou nenhuma influência na presença das aves. Os resultados sugerem que as espécies utilizam as localidades primariamente para descanso. As aves possuem a capacidade de responder às dinâmicas ambientais e demonstram adaptações a processos estocásticos relacionados às flutuações do sistema em que vivem (DUBOWY, 1996). A seleção de habitat e a decisão de forrageamento são frequentemente realizadas para otimizar eventos temporais, como as variações das marés. Esses fatores podem se tornar ainda mais críticos durante períodos de escassez de recursos (BARBIERI & DELCHIARO, 2009), especialmente para aves migratórias como *T. maximus* que utilizam as praias de Paranapuã e Itaipu como pontos de parada.

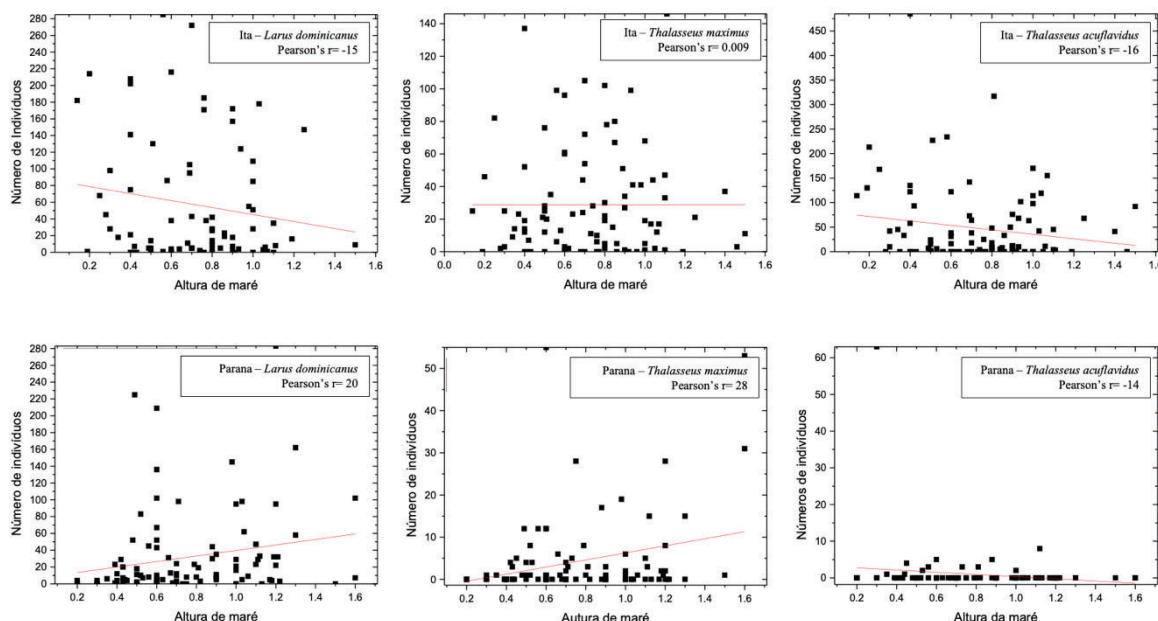


Figura 12. Influência da maré na ocorrência de *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acutiflavus* em Itaipu (Ita) e Paranapuã (Parana).

O ciclo de maré enchente nas praias provoca mudanças na disponibilidade de áreas de forrageamento e descanso e manutenção, e, consequentemente, na diversidade e disponibilidade de presas (BRANCO, 2007; ZANIN *et al.*, 2008; EBERT *et al.*, 2014). As aves costeiras ajustam continuamente suas atividades, voando entre as áreas de alimentação (BURGER *et al.*, 1977; BRANCO *et al.*, 2015), como evidenciado pelas correlações entre os diferentes parâmetros testados e a amplitude da maré neste estudo. Defasagens nos ciclos de maré, podem exigir um maior tempo de forrageamento no mesmo habitat ou deslocamento entre diferentes áreas, além da dependência de um tipo específico de presa. A distribuição das aves em áreas influenciadas pelas marés geralmente está associada ao tamanho do bico, porte corporal e estratégia alimentar. A amplitude da maré nas praias estudadas pode alcançar até 1,80 m, e, quando a maré está baixa, toda a área superior torna-se disponível para descanso e manutenção, como observado em todas as amostragens. No entanto, com a elevação da maré, essa área se torna indisponível, levando as aves a se deslocarem para outros locais, este sendo um fator de pressão numa região alta urbanização, densidade demográfica e ocupação das praias durante todo o ano (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019; IBGE, 2021) Os resultados foram consistentes com Barbieri & Delchiaro (2017), que demonstrou que a atividade de forrageamento de algumas espécies da família Ardeidae depende do ciclo das marés.

Interação com cães

Os resultados sobre o impacto da presença dos cães no bando mostram que a relação entre o número de cães e a abundância de indivíduos das espécies variou entre as praias estudadas (Figura 13). Na Praia de Paranapuã, todas as espécies apresentaram coeficientes de correlação próximos de zero (*L. dominicanus*, $r = -0,01$; *T. acuflavidus*, $r = 0,03$; *T. maximus*, $r = -0,02$), indicando que a presença de cães não teve influência significativa sobre suas populações. Na Praia de Itaipu, um padrão semelhante foi observado para *T. acuflavidus* ($r = -0,02$) e *T. maximus* ($r = 0,04$), enquanto *L. dominicanus* apresentou uma correlação positiva moderada ($r = 0,24$), sugerindo uma possível tolerância da espécie em relação à presença de cães. Esses resultados indicam que a interação entre cães e aves marinhas pode ser influenciada por fatores específicos de cada espécie e ambiente, demandando análises adicionais para compreender os mecanismos subjacentes a essa relação.

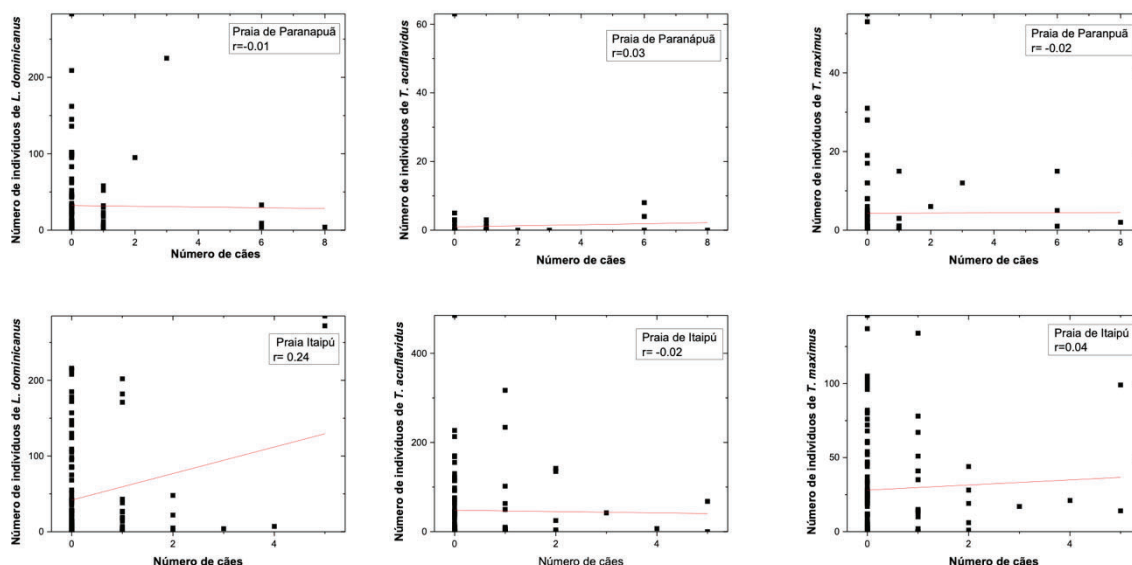


Figura 13. Número de indivíduos de *L. dominicanus*, *T. maximus* e *T. acuflavidus* com relação à presença de cães nos pontos amostrais.

Sobre as interações entre cães e as espécies estudadas, a análise baseada em 96 amostras coletadas em cada local revelou a presença de cães em 23,47% (N=23) tanto em Itaipu quanto Paranapuã (Figura 14). Interações caracterizadas por perseguições foram documentadas em duas ocasiões em Paranapuã (Frequência de Ocorrência de 2,08%), quatro em Itaipu (F.O = 4,16%) e em todos os eventos a resposta do bando foi o voo em grupo, dispersando o bando. O número máximo de cães numa mesma amostragem em Itaipu foi de cinco indivíduos e em

Paranapuã, oito, todos sem coleira. Importante ressaltar que ambas as praias são áreas de baixa circulação de pessoas, fechadas para visitação, mas com fácil acesso para cães errantes, sem tutores (caso de Itaipu) ou parte do entorno, como no caso de Paranapuã, devido à Comunidade Indígena Tekoá-Paranapuã manter diversos cães na aldeia.

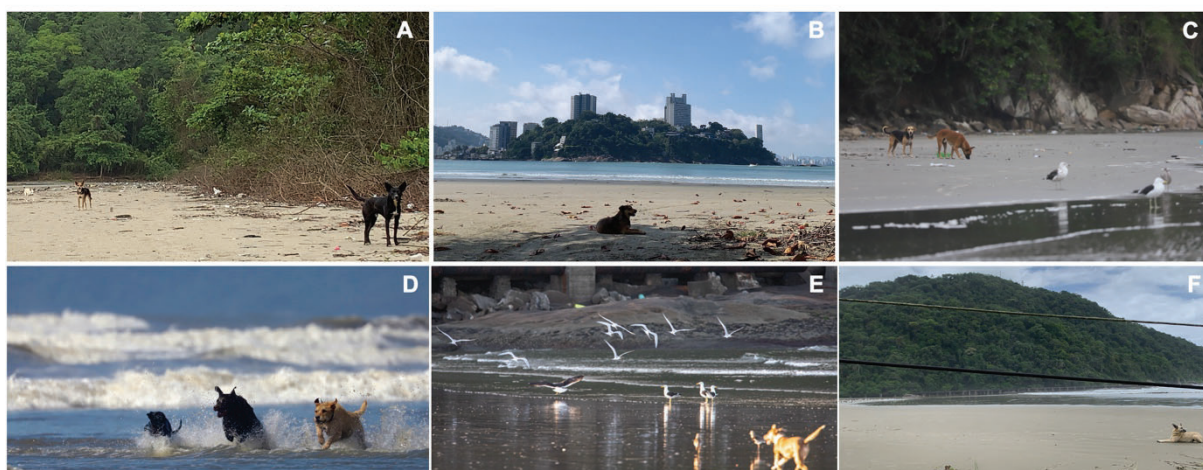


Figura 14. Presença de cães próxima aos bandos em Itaipu (A) e Paranapuã (B).

Embora a alta densidade de aves sugira que essas áreas possuam condições ambientais adequadas, a presença de cães pode configurar um fator de perturbação relevante (KLEIN, 1993). Apesar do número de interações em relação à presença total de aves, mesmo encontros ocasionais podem resultar em impactos negativos, como alteração do comportamento alimentar e deslocamento das aves para outras áreas, conforme observado em estudos anteriores (THOMAS *et al.*, 2003; MEAGER & SCHLACHER, 2012; COSTA *et al.*, 2023) e evidências sugerem que mesmo cães mantidos na coleira induzem respostas antipredatórias e alterações comportamentais substanciais em aves, impactando sua distribuição espacial e uso do habitat (BANKS & BRYANT, 2007). Estudos prévios sobre aves costeiras e limícolas indicam que a exposição a perturbações antropogênicas repetidas, incluindo cães, pode levar à exclusão de espécies sensíveis e à redução da permanência das aves em habitats essenciais (LAFFERTY, 2001; MEAGER & SCHLACHER, 2012; GÓMEZ-SERRANO, 2020).

Além disso, interações esporádicas, quando recorrentes, podem gerar impactos cumulativos que comprometem a qualidade dos habitats, promovendo a fragmentação de áreas críticas para alimentação e reprodução (BURGER & GOCHFELD, 1991; BURGER *et al.*, 2007). A perturbação é particularmente preocupante para espécies que nidificam no solo, uma vez que pode resultar em abandono de ninhos e redução significativa do sucesso reprodutivo

(GÓMEZ-SERRANO, 2020; LAFERTY *et al.*, 2006). Ainda que algumas populações de aves demonstrem resiliência na escala macroespacial, conforme evidenciado em estudos (LAFERTY, 2001), a degradação da qualidade ambiental decorrente do estresse contínuo e a evasão forçada pode comprometer sua viabilidade a longo prazo.

Portanto, a implementação de regulamentações sobre a presença de cães e a delimitação de zonas de proteção para aves em áreas costeiras são estratégias fundamentais para mitigar impactos negativos e garantir a conservação da biodiversidade avifaunística nessas paisagens vulneráveis (WESTON & STANKOWICH, 2014; LAFERTY *et al.*, 2006). Vale ressaltar que nos dois municípios onde o estudo foi conduzido já existem leis que proíbem a permanência de cães na praia (PRAIA GRANDE, 1989; SÃO VICENTE, 2010). Estudos adicionais são necessários para avaliar a extensão dos impactos e propor medidas de manejo para minimizar a interação entre cães e aves costeiras em praias, garantindo assim a conservação das espécies e a manutenção dos ecossistemas costeiros.

Comportamentos de *T. maximus* e *T. acufavidus*

Os resultados das observações comportamentais de *Thalasseus maximus* nos pontos amostrais indicam uma diversidade de atos relacionados ao movimento, alimentação, descanso, manutenção, interações sociais e respostas a estímulos antrópicos (Tabela 3). Os comportamentos em repouso incluíram posturas eretas e deitadas, variando entre estados de alerta e relaxamento. Os padrões de alimentação envolveram buscas aéreas por presas, mergulhos rápidos e manipulação de alimentos. Os rituais reprodutivos apresentaram interações complexas, incluindo ofertas de alimento, exibições de cortejo, cópulas e alimentação de juvenis. Vocalizações específicas foram registradas para alarme, acasalamento e comunicação intraespecífica. Interações antrópicas desencadearam reações defensivas, como caminhadas coordenadas e voos sincronizados de fuga. Esses resultados corroboram estudos comportamentais da espécie (BUCKLEY & BUCKLEY, 1974; KILHAM, 1981; QUINTANA & YORIO, 1999) e fornecem um panorama relevante de parte do repertório comportamental da espécie e sua sensibilidade a perturbações ambientais, contribuindo para estratégias de conservação em habitats costeiros.

Tabela 3. Catálogo comportamental de *T. maximus* observados em áreas de descanso durante a coleta de dados.

	Categoria	Ato comportamental	Descrição do ato
--	-----------	--------------------	------------------

Estados	Movimento	Caminhada	Alternância das pernas para deslocamento, geralmente com as asas fechadas e cabeça e pescoço eretos. Ocasionalmente, indivíduos recolhem potenciais itens alimentares do solo, por vezes consumindo-os.
		Voo em bando	Decolagens em massa, silenciosas, de todo ou da maioria do bando. Pode se repetir diversas vezes durante o dia.
	Descanso	Parado em pé	Adoção de postura ereta, com pernas alinhadas, asas fechadas e movimentos mínimos, realizados principalmente com a cabeça e pescoço. Olhos podem estar abertos ou fechados.
		Parado deitado	Posicionamento do corpo em decúbito lateral, com a superfície ventral em contato com o substrato. Asas fechadas. Nessa postura, a ave normalmente gira levemente para um dos lados, permitindo que ela abaixe a cabeça para cima ou em direção ao horizonte. Olhos podem estar abertos ou fechados.
Alimentação		Busca por alimento	O indivíduo vasculha a superfície do mar enquanto voa, realizando movimentos com a cabeça e pescoço em direção à superfície da água.
		Mergulho	O indivíduo vasculha a superfície do mar enquanto voa, e ao avistar uma presa na água, diminui a velocidade do voo, batendo as asas no mesmo lugar e em determinado instante as comprime contra o corpo e voa em direção à água, mergulhando brevemente próximo à superfície, retornando em seguida a voar e se distanciar do local.
		Ingestão	Após realizar a captura do item alimentar o indivíduo pode imediatamente ingerir o alimento com o auxílio de movimentação do bico.
		Manipulação de alimento	Após realizar a captura do item alimentar o indivíduo pode permanecer voando ou posteriormente manter o alimento no bico.
Manutenção		Limpeza das penas	Utilização do bico para realinhar meticulosamente e ajustar a posição de suas penas. O processo normalmente começa com a ave utilizando seu bico para remover partículas, como areia ou detritos, que possam ter aderido à plumagem. Durante o processo de limpeza, a ave também pode exibir sutis inclinações da cabeça e rotações do corpo que facilitam o acesso a áreas de difícil alcance, particularmente ao longo das asas e da cauda. Geralmente as asas estão fechadas e as pernas alinhadas, com o animal na postura em pé.
		Banho	Inicialmente, se posiciona na zona intertidal rasa, onde submerge parcialmente a parte inferior do corpo na água. Em seguida, realiza uma série de movimentos sistemáticos e rítmicos que incluem uma leve inclinação da cabeça e o bater controlado das asas. Esse padrão repetitivo parece facilitar a distribuição uniforme da água sobre suas penas, auxiliando na remoção de partículas e na reidratação das estruturas plumosas.
Eventos	Movimento	Caminhada	Alternância das pernas para deslocamento, geralmente com as asas fechadas e cabeça e pescoço eretos. Ocasionalmente, indivíduos recolhem potenciais itens alimentares do solo, por vezes consumindo-os.
		Voo em bando	Decolagens em massa, silenciosas, de todo ou da maioria do bando. Pode se repetir diversas vezes durante o dia.
	Descanso	Parado em pé	Adoção de postura ereta, com pernas alinhadas, asas fechadas e movimentos mínimos, realizados principalmente com a cabeça e pescoço. Olhos podem estar abertos ou fechados.
		Parado deitado	Posicionamento do corpo em decúbito lateral, com a superfície ventral em contato com o substrato. Asas fechadas. Nessa postura, a ave normalmente gira levemente para um dos lados, permitindo que ela abaixe a cabeça para cima ou em direção ao horizonte. Olhos podem estar abertos ou fechados.
	Agonístico	Postura ereta	Adotada pelo adulto: as penas da crista ficam completamente eriçadas, o bico é elevado acima da horizontal, o pescoço é mantido na vertical ou inclinado levemente para trás, a plumagem do pescoço apresenta-se eriçada, as penas dorsais são erguidas (com eriçamento particularmente notório em intensidades extremas) e as articulações dos carpos e as asas permanecem afastadas do corpo. A postura Agressivo-Ereta é frequentemente reciprocada pelo oponente, com ambos circulando um ao redor do outro até que um se afasta adotando uma postura com as penas alisadas, asas e articulações dos carpos mantidas próximas ao corpo, continuando a recuar ou voando para longe.
	Reprodução	Voar junto	Provável macho e fêmea realizam voos sincronizados, em espiral, próximos da área de descanso onde está localizado o bando. Peixes às vezes são ofertados durante o voo que se formaram em par, sendo que uma delas os deixa cair por uma curta distância para a outra, que está abaixo.

Oferta de alimento		O macho pousa com um item alimentar no bico, mantido na horizontal ou ligeiramente abaixo. O macho caminha lentamente entre as outras aves, emitindo o Chamado de Publicidade na postura Agressivo-Ereta, mas com as penas do pescoço alisadas e o bico apontado para baixo. Ao encontrar uma fêmea interessada, o macho, acenando com movimentos para cima e para baixo da cabeça, chamando a atenção para o alimento, emitindo o Chamado de Publicidade. A fêmea receptiva primeiro adota a postura Agressivo-Ereta enquanto se posiciona de frente para o macho. O item alimentar pode finalmente ser oferecido à fêmea, que retrai o pescoço e as articulações carpais e alisa a plumagem (enquanto mantém a crista ereta), assumindo assim uma postura mais relaxada e submissa.
	Caminhada	Macho empurra a fêmea com o bico, obrigando-a a caminhar por entre o bando pousado. Asas podem estar fechadas ou levemente rebaixadas.
	Desfile	Exibição do macho à fêmea, através de movimentos de abrir e fechar as asas, levantando-se e abaixando o pesco, cabeça e bico enquanto a rodeia. Penas do capuz e do pescoço eriçadas.
Cópula		Postura Encurvada: a fêmea se agacha, com as penas da crista ligeiramente erguidas, a plumagem do corpo e do pescoço eriçada, as asas mantidas para dentro ou ligeiramente estendidas, e emite o Chamado Whinny. Adotando uma leve postura ereta para frente (com as asas ligeiramente abertas), o macho se aproxima da fêmea por um lado ou por trás e monta. O macho frequentemente permanece em pé ou pisa nas costas ou no pescoço da fêmea por até 10 minutos sem copular. Durante a cópula, a crista e a plumagem do corpo da fêmea ficam alisadas, a cauda erguida, e o Chamado Whinny continua. A plumagem do macho fica alisada (exceto pela crista erguida), com a cauda e o bico direcionados para baixo; o macho pode vocalizar. O par geralmente permanece montado por até 5 minutos, e a cópula termina com a fêmea se desprendendo ou bicando o macho; normalmente, segue-se uma sessão de cuidado com a plumagem.
	Alimentação de jovens	Adulto ofertando alimento com o bico para juvenis, que geralmente adotam uma postura de pescoço e cabeças inclinados para frente, penas do corpo eriçadas e vocalizando.
Vocalização ²	Chamado de Alarme	Alto, forte "Keet Keet" ou "Krit Krit" emitido em voo ou no solo quando ameaçado.
	Chamado <i>Kleer</i>	"Kleer kleer" emitido quando o perigo passou, enquanto as aves retornam ao solo nos locais dos ninhos.
	Chamado de Publicidade	"Kir-reet" ou "Keer-reet" rouco, emitido durante o acasalamento em solo e no ar, especialmente pelo macho
	Chamado <i>Whinny</i>	"Whee-whee-whee-whee" sibilante, semelhante a relinchos, emitido pela fêmea em Postura Encurvada antes da cópula.
Interações antrópicas	Caminhada em grupo	Os indivíduos do bando caminham juntos, de forma sincronizada, na direção oposta ao estímulo antrópico. A vocalização de alarme pode ser executada.
	Caminhada solo	O indivíduo caminha na direção oposta ao estímulo antrópico. A vocalização de alarme pode ser executada.
	Fuga em voo	Os indivíduos do bando voo juntos, de forma sincronizada, na direção oposta ao estímulo antrópico. A vocalização de alarme pode ser executada.

Especificamente sobre os comportamentos reprodutivos (Figura 15), a espécie *Thalasseus maximus* apresentou o maior número de eventos comportamentais associados à reprodução, incluindo o comportamento de "desfile" (20 eventos) e "oferta de peixe" (2 eventos), que fazem parte do complexo ritual de corte entre os casais. Além disso, foram observadas 16 cópulas e 2 eventos de "alimentação de juvenis", indicando interações reprodutivas e parentais dentro da população estudada. Os atos ocorreram em sua maioria nos meses entre o inverno e a primavera (junho a outubro), corroborando dados publicados sobre o período reprodutivo da espécie no litoral paulista (CAMPOS *et al.*, 2004, 2007; BARBIERI &

PINNA, 2007a; BARBIERI & PINNA, 2007b). No caso de *T. acuflavidus* foram observadas apenas dois eventos de cópula (abril 2021, junho 2022 e um desfile em abril 2021). Com relação à presença de juvenis, foram observadas ambas espécies neste estágio de vida, entre dezembro de 2021 e março de 2022, entre 1 e 9 indivíduos por amostragem. Dado o tempo de incubação dos ovos (25 a 31 dias) os resultados confirmam estudos prévios sobre aspectos reprodutivos da espécie (BARBIERI & PINNA, 2007b).

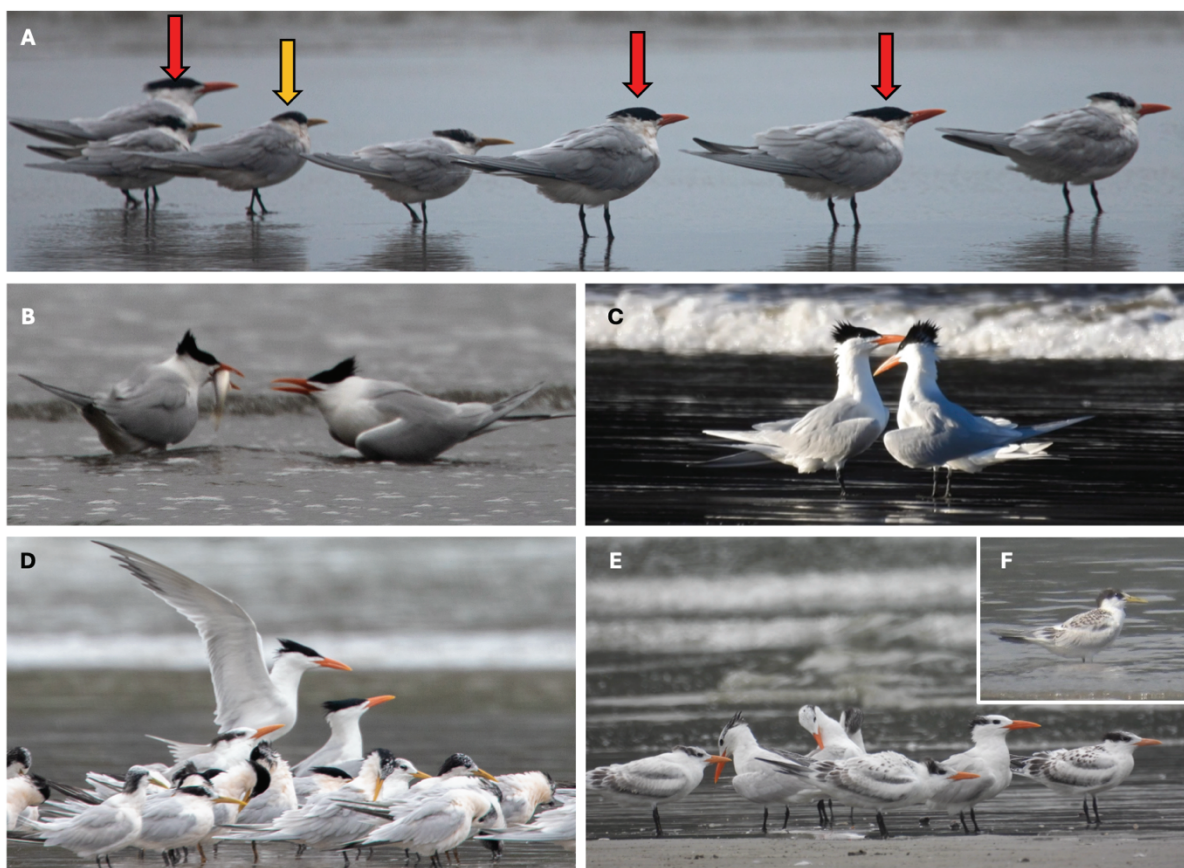


Figura 15. (A) Bando heteroespecífico de *T. maximus* e *T. acuflavidus*, com indivíduos apresentando plumagem reprodutiva (seta amarela para *T. acuflavidus* e vermelhas para *T. maximus*). (B) Oferta de alimento e (C) desfile durante a corte e (D) Cópula em *T. maximus*. (E) Indivíduos juvenis de *T. maximus* e (F) de *T. acuflavidus*. Registros realizados na praia de Itaipu, Praia Grande, SP.

Por fim, entendo a necessidade de dialogar com a comunidade de entorno do PEXJ sobre a importância da proteção das praias da UC para as populações de aves costeiras, foram criados materiais informativos utilizando os trinta-réis como espécies-bandeira. O conteúdo foi direcionado à biologia, *status* de conservação, características da UC e boas práticas na observação de aves. Os materiais foram doados à gestão do PEXJ para que fossem oferecidos aos visitantes e comunidade em geral (Figura 16).



Figura 16. Material impresso de divulgação científica sobre as espécies de trinta-réis e placa informativa sobre *T. maximus* no acesso à Praia de Paranapuã, Parque Estadual Xixová-Japuí.

1.4 Conclusões

O presente estudo forneceu informações essenciais para a conservação de *Thalasseus* spp. e *Larus dominicanus* na região estudada, evidenciando sua ocorrência ao longo de todo o ano, com maior frequência na praia de Itaipu. *Larus dominicanus* apresentou uma distribuição espacial mais homogênea em comparação às demais espécies analisadas, enquanto os comportamentos observados em *Thalasseus* spp indicam que essas áreas desempenham um papel fundamental para sua sobrevivência, abrangendo atividades de manutenção e reprodução. O catálogo comportamental desenvolvido representa uma ferramenta relevante para pesquisas futuras sobre os hábitos de *Thalasseus* spp. em locais de descanso, contribuindo para um entendimento mais abrangente de sua ecologia comportamental. A análise dos fatores abióticos demonstrou uma correlação fraca entre a presença das aves e as variações da maré, sugerindo uma plasticidade ecológica das espécies em relação às oscilações ambientais. Quanto ao impacto dos cães, verificou-se uma variação na resposta das aves entre as praias estudadas. Embora não tenha sido constatada influência significativa sobre *Thalasseus* spp., *Larus dominicanus* demonstrou uma aparente tolerância à presença desses animais, o que pode estar associado a seu comportamento oportunista e adaptativo.

Os achados reforçam a relevância do Parque Estadual Xixová-Japuí como uma área estratégica para a conservação da avifauna costeira, uma vez que se configura como uma das

poucas zonas litorâneas da costa central paulista relativamente protegidas da intensa pressão antrópica. Diante disso, torna-se imperativa a ampliação de estudos sobre a dinâmica populacional, os padrões comportamentais e as interações das espécies com fatores ambientais e antrópicos, a fim de subsidiar estratégias de manejo e conservação.

Perspectivas para estudos futuros

Pesquisas futuras podem se concentrar em aprofundar a compreensão das interações ecológicas das espécies analisadas, incluindo estudos sobre competição por recursos, sobreposição de nicho e influência de fatores climáticos sazonais na distribuição e abundância das populações, incluindo pesquisas direcionadas ao entendimento de como ocorre o recrutamento das espécies de trinta-réis (principalmente no que se refere ao deslocamento e sobrevivência de juvenis) na região, incluindo áreas como as praias de Itaguapé e Taniguá. Além disso, investigações baseadas em monitoramento a longo prazo poderão fornecer informações mais detalhadas sobre a conectividade entre diferentes áreas utilizadas para alimentação e descanso, permitindo inferências sobre a importância de rotas migratórias e habitats críticos. Outro aspecto relevante a ser explorado é o impacto da urbanização e do turismo sobre as populações locais, com ênfase na perturbação causada por atividades recreativas e a presença de animais domésticos. Estudos utilizando bioindicadores e metodologias avançadas, como o uso de drones e telemetria, poderiam aprimorar o conhecimento sobre o comportamento e a fisiologia dessas aves em resposta a alterações ambientais. Por fim, recomenda-se a ampliação de iniciativas de educação ambiental e políticas públicas voltadas à conservação da avifauna costeira, buscando fortalecer ações de manejo em Unidades de Conservação e mitigar impactos antrópicos nas áreas de ocorrência dessas espécies.

CAPÍTULO 2 - Caracterização e mapeamento das principais áreas costeiras para trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) na costa central paulista.

2.1 Introdução

A zona costeira é um dos ambientes mais dinâmicos e biodiversos do planeta, desempenhando funções ecológicas cruciais, como regulação climática, proteção de linhas de costa e manutenção de estoques pesqueiros. O Estado de São Paulo possui cerca de 880 km de extensão de linha de costa que abrange 16 municípios, com área total de 7.759 km² (CETESB, 2023). Ainda em seu território, estão localizados mais de 36% do total de remanescentes de vegetação nativa existentes no Estado (INSTITUTO FLORESTAL, 2010), o que indica a grande importância da região para a conservação da biodiversidade paulista.

O litoral de São Paulo encontra-se numa área de transição entre os Climas Tropicais Úmidos de Altitude, com estação seca bem definida, devido a menor ação de atividades frontais, e os Subtropicais, sempre úmidos pela intensa ação das frentes vindas do sul (TARIFA & AZEVEDO, 2001). Essa localização tem como característica a alternância de períodos com chuvas intensas nos meses de verão (novembro a março/ abril) e períodos mais secos nos demais (CETESB, 2023). A região foi dividida em quatro setores para fins de gerenciamento costeiro: Litoral Norte, Complexo Estuariano Lagunar Iguape-Cananeia, Vale do Ribeira e Baixada Santista (SANTOS *et al.*, 2020).

A Região Metropolitana da Baixada Santista, criada pela Lei Complementar Estadual nº 815 de 1996 (ALESP, 1996), abrange os municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Englobando uma área territorial de 2.436 km², possui uma população estimada de 1.805.451 habitantes (IBGE, 2022). Segundo Azevedo (1965), constitui uma unidade bem definida na área central do litoral paulista, unindo as duas sub-regiões, Litoral Norte e Sul. A região é caracterizada por um litoral de faixa alongada e estreita, limitada pelas escarpas da Serra do Mar, com seus remanescentes de Mata Atlântica e o Oceano Atlântico. Apresenta uma grande diversidade de ambientes, tais como estuários, ilhas, restingas, enseadas, dunas, praias e costões rochosos, bem como áreas de restinga ainda preservadas, além de concentrar importante área de manguezal do litoral paulista, localizada no Complexo Estuarino de Santos e São Vicente. Possui 82 praias e 51 costões rochosos, numa linha de costa de 245 km de extensão, com 29 ilhas, 3 ilhotes e 6 lajes (LAMPARELLI, 1998), além dos canais e rios que deságuam na parte interior do sistema,

concentrando ainda as grandes áreas urbanas de Santos, São Vicente, Praia Grande, Cubatão e parte do Guarujá, além do Porto de Santos e do complexo industrial de Cubatão.

Esses ambientes apresentam elevada vulnerabilidade a impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas crescente nos últimos 50 anos, tornando-se, assim, objeto de proteção por meio de um mosaico de Unidades de Conservação (UCs) estratégicas para a proteção de ecossistemas costeiros e marinhos, que abrangem mais de 40% do território regional (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010). A gestão dessas unidades é conduzida por diferentes instituições, dentre as quais se destacam a Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (Fundação Florestal), vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia do Ministério do Meio Ambiente. Além dessas instâncias, as Unidades de Conservação municipais, sob responsabilidade das administrações locais, e as Reservas Particulares do Patrimônio Natural também desempenham um papel relevante na preservação ambiental da região. Apesar de suas singularidades, essas UCs compartilham desafios comuns: fragmentação de habitats, conflitos entre conservação e uso econômico, e a necessidade de monitoramento integrado para garantir efetividade na proteção da avifauna (AB'SABER, 2000).

Dentre as demais feições costeiras na costa de São Paulo, as mais comuns, e também das mais afetadas pela ocupação humana são as praias (TESSLER *et al.*, 2006), ambientes costeiros contíguos aos mares, oceanos e estuários, formados basicamente de material inconsolidado, mais comumente areia, podendo ser compostas por lodo, cascalho, rochas, seixos, conchas de moluscos, restos de corais e algas calcárias (SUGUIO, 1982). A partir do mapeamento de Lamparelli *et. al.*, (1999) e dados da CETESB (2024), os municípios da Baixada Santista, exceto Cubatão, comportam ao todo 166 km de praias, sendo Peruíbe o município com a maior extensão (39 km), seguido de Bertioga (36 km), Itanhaém (25 km), Praia Grande (22 km), Guarujá (19 km), Mongaguá (13 km), Santos e São Vicente, com 6 km.

A dinâmica costeira da Baixada Santista representa um campo de estudo essencial para a compreensão dos processos morfodinâmicos que influenciam a estabilidade das praias e a evolução do litoral. A interação entre ondas, marés, correntes, granulometria dos sedimentos e declividade do perfil praiar resulta na configuração de distintos estados morfodinâmicos — dissipativo, intermediário e reflexivo — os quais determinam padrões de transporte sedimentar e susceptibilidade à erosão (WRIGHT & SHORT, 1984), os diferentes estados morfodinâmicos

das praias são determinados por fatores como energia das ondas, granulometria dos sedimentos e declividade do perfil praiar. Segundo Souza (1997), no setor compreendido entre Peruíbe e Praia Grande, observa-se um predomínio de praias dissipativas de alta energia, onde a ampla planície costeira e a baixa declividade da plataforma continental favorecem a formação de longos arcos praias. Em contraste, no setor de São Vicente, Santos e Guarujá, a inflexão da linha de costa promove a formação de embaixamentos, resultando em variações na hidrodinâmica local e na distribuição sedimentar. Já na região de Bertioga e São Sebastião, a configuração da planície costeira mais estreita e a presença de praias de enseada conferem características distintas ao sistema morfodinâmico, influenciando a resposta dessas áreas a processos erosivos e de deposição. Esse conjunto de características fornece uma série de ambientes favoráveis onde as aves costeiras ocorrem na região, utilizando como áreas de residência, pontos de parada, alimentação, descanso e reprodução (BARBIERI & MENDONÇA, 2008; CAMPOS *et al.*, 2014).

As aves marinhas costeiras compreendem um grupo diversificado de espécies que utilizam os ecossistemas litorâneos em diferentes fases de seus ciclos de vida. No entanto, a dependência dessas aves em relação ao ambiente marinho varia consideravelmente entre as espécies (FURNESS & MONAGHAN, 1987; NOVELLI, 1997; HARRISON *et al.*, 2021). Enquanto algumas visitam habitats costeiros e estuarinos apenas esporadicamente ou por curtos períodos, outras dependem integralmente do oceano para alimentação, reprodução e outros aspectos de sua história natural (BUCKLEY & BUCKLEY, 1981; SICK, 1997). Em geral considera-se aves marinhas as espécies que se alimentam desde a linha da baixa mar até o mar aberto (NOVELLI, 1997; SICK, 1997; HARRISON, 2021), distribuídas em cinco Ordens (PACHECO *et al.*, 2021): Procellariiformes, Sphenisciformes, Suliformes, Pelecaniformes e Charadriiformes. Os Charadriiformes são representados principalmente por batuíras (p.e. *Charadrius* spp.), maçaricos (p.e. *Calidris* spp.), gaivotas (p.e. *Larus* spp.) e trinta-réis (p.e. *Sterna* spp. e *Thalasseus* spp.), sendo esses últimos o foco deste estudo.

Ao longo das últimas décadas diversos estudos sobre aves marinhas e costeiras foram realizados na região costeira central de São Paulo. Entre os pioneiros nessa área, destacam-se os trabalhos sobre diversidade de aves no Estado de São Paulo de Willis & Oniki (1981; 1985; 1993). Posteriormente, diversos estudos relacionados às aves marinhas, costeiras e especificamente sobre trinta-réis na região foram produzidos, registrando a presença de colônias reprodutivas no Parque Estadual Marinho Laje de Santos (NEVES, 1994, 1999),

bandos heteroespecíficos nas praias (OLMOS *et al.*, 1995), mapeamento das áreas insulares para a reprodução (CAMPOS *et al.*, 2004, 2007) e presença no Estuário de Santos e Cubatão (SILVA e SILVA & OLMOS, 2007). No sul do estado, uma série de estudos foram conduzidos, principalmente na região do Complexo Estuarino de Iguape-Ilha Comprida - Cananeia, avaliando abundância, variação sazonal e uso de praia (BARBIERI *et al.*, 2001; BARBIERI & PINNA, 2007 a,b; BARBIERI & PAES, 2008; BARBIERI & MENDONÇA, 2008). Essas iniciativas foram fundamentais para ampliar o conhecimento sobre a ecologia e a distribuição das aves marinhas e costeiras na região, fornecendo subsídios para estratégias de conservação e manejo dessas populações.

Para apoiar essas estratégias, a Ciência Cidadã emergiu como um instrumento fundamental para a obtenção de dados ambientais em larga escala, proporcionando uma abordagem participativa ao monitoramento da fauna e contribuindo para o desenvolvimento de estratégias robustas de conservação (MCKINLEY *et al.*, 2017). O engajamento de voluntários na geração de dados científicos não apenas democratiza a pesquisa, mas também amplia substancialmente o volume e a diversidade das informações disponíveis para abordar desafios ambientais globais, como o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (DE SHERBINI *et al.*, 2021). Além disso, a Ciência Cidadã desempenha um papel essencial na mobilização social para a conservação ambiental, promovendo a conscientização ecológica e incentivando práticas mais sustentáveis entre os participantes (SILVA *et al.*, 2021).

No campo da conservação das aves costeiras, a aplicação da Ciência Cidadã tem se mostrado uma estratégia altamente promissora, permitindo a coleta contínua de dados de longo prazo em ampla escala espacial (MCKINLEY *et al.*, 2017). Propostas inovadoras de ciência cidadã em larga escala, como *iNaturalist* (INATURALIST, 2022) e *eBird* (EBIRD, 2022) – desenvolvido pela Laboratório de Ornitologia da Universidade de Cornell (Ithaca, Nova Iorque, EUA) - têm demonstrado o imenso potencial da coleta colaborativa de dados, viabilizando análises detalhadas sobre a distribuição geográfica, padrões migratórios e flutuações populacionais das aves, além de fornecer subsídios técnicos essenciais para formulação de políticas ambientais baseadas em evidências (WOOD *et al.*, 2011; SULLIVAN *et al.*, 2009).

Plataformas digitais como o *eBird* exemplificam como a combinação de observações humanas com técnicas avançadas de modelagem computacional pode produzir informações de elevada confiabilidade, auxiliando a pesquisa científica e a conservação de espécies ameaçadas (WOOD *et al.*, 2011; SULLIVAN *et al.*, 2009). No entanto, desafios persistem, incluindo a

necessidade de padronização metodológica, a validação rigorosa dos dados obtidos e a retenção de voluntários engajados, exigindo investimentos contínuos em capacitação, infraestrutura tecnológica e estratégias de incentivo à participação de longo prazo (MCKINLEY *et al.*, 2017).

A ausência de dados sistematizados sobre a interação de *Thalasseus maximus* com os ambientes costeiros da região central do estado de São Paulo representa um entrave significativo para a formulação de estratégias de conservação baseadas em evidências e para a implementação de políticas públicas eficazes voltadas à proteção da espécie. Considerando que *T. maximus* encontra-se oficialmente classificado como ameaçado de extinção tanto em âmbito nacional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018) quanto estadual (SÃO PAULO, 2018), a identificação e caracterização de suas áreas prioritárias de uso tornam-se fundamentais para subsidiar medidas de manejo e gestão ambiental.

Neste contexto, o presente estudo empregou registros oriundos da plataforma *eBird*, uma ferramenta de Ciência Cidadã amplamente utilizada para a obtenção de dados sobre a distribuição e o comportamento de *T. maximus*, com o intuito de delimitar espacialmente as áreas costeiras de pouso, alimentação e potenciais conflitos decorrentes da ocupação antrópica e de fatores de perturbação. Ao integrar dados participativos e abordagens de gestão territorial, esta investigação não apenas contribui para o avanço do conhecimento ecológico sobre a espécie, mas também fortalece a governança socioambiental ao promover a articulação entre comunidades locais, gestores de Unidades de Conservação e pesquisadores. Dessa forma, busca-se fomentar estratégias sustentáveis e integradas para a proteção de *T. maximus* na Região Metropolitana da Baixada Santista, assegurando sua conservação a longo prazo

2.2 Metodologia

Área de estudo

O estudo concentrou-se na costa central, desde Bertioga até Peruíbe (Figura 17). A escolha da região justifica-se pela relevância ecológica para o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), incluindo a presença de habitats costeiros (praias, estuários, ilhas e demais formações), a presença de Unidades de Conservação (tabela 4) e a exposição a pressões antrópicas, como urbanização e turismo. A delimitação também segue as diretrizes do Plano de Ação Nacional (PAN) para Aves Marinhas (ICMBio/CEMAVE) – atualmente em revisão – priorizando ações de conservação regional com um dos objetivos de ação sendo “caracterizar e monitorar as áreas de descanso das espécies na costa brasileira” para *Thalasseus maximus*.

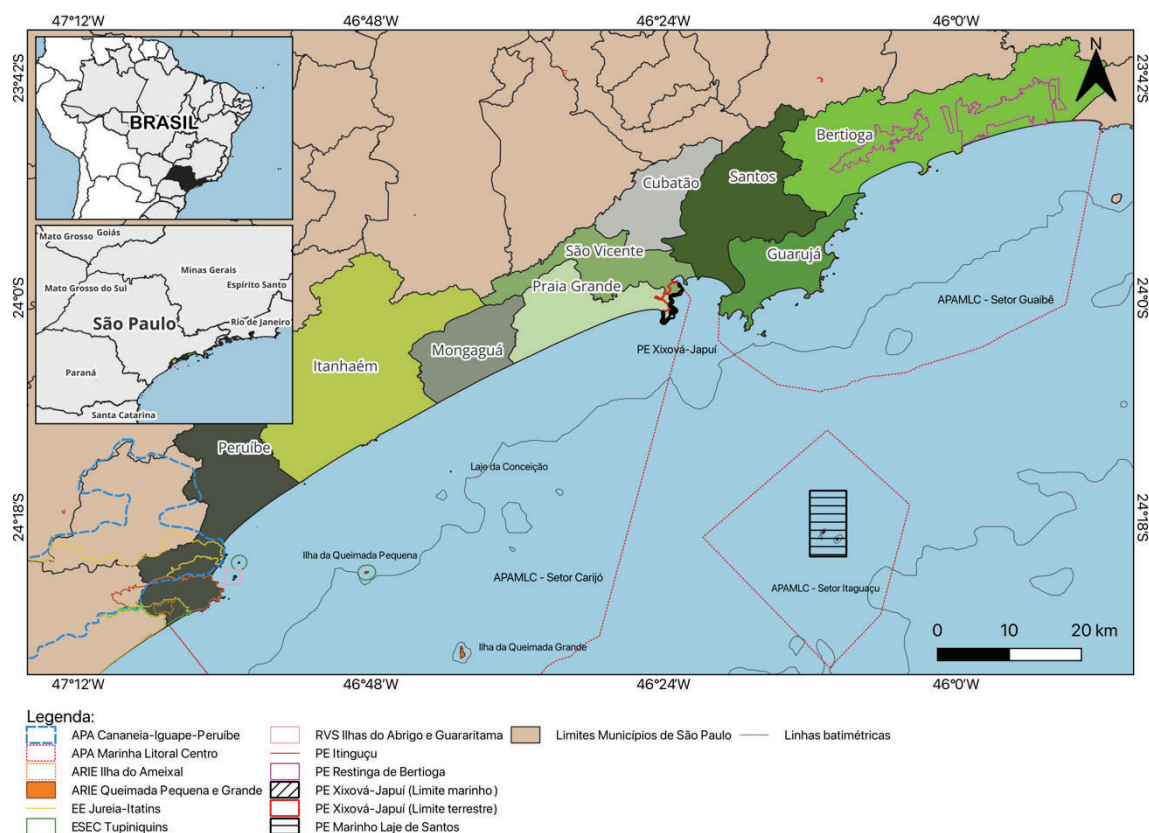


Figura 17. Municípios pertencentes à Região Metropolitana da Baixada Santista e Unidades de Conservação. Elaboração: Marcio C. Motta. Fonte de dados: IBGE (2021). Sistema de Coordenadas Geográficas Datum SIRGAS 2001

Tabela 4. Unidades de Conservação (UC) estaduais e federais presentes na Região Metropolitana da Baixada Santista.

GRUPO	CATEGORIA	NOME DA UC	ÁREA TOTAL (ha)	% ÁREA COSTEIRA	ESFERA DE GESTÃO	DOCUMENTOS LEGAIS
Proteção Integral	Estação Ecológica	E.E. dos Tupiniquins	1.727,7	47	Federal	Decreto Federal nº 92.964/1986
		E.E. Jureia Itatins	84.425	4,1	Estadual	Lei nº 14.982/2013 que institui o Mosaico da Jureia e altera o Decreto nº 24.646/1986 e a Lei nº 5.649/1987
	Parque Estadual	P.E. Xixová-Japuí	901	100	Estadual	Decreto Estadual nº 37.536/1993
		P.E. Marinho da Laje de Santos	5.000	100	Estadual	Decreto Estadual nº 37.537/1993
		P.E. Restinga de Bertogiã	9.312,3	100	Estadual	Decreto nº 56.500/2010
		P.E. do Itinguçu	5.040	81,4	Estadual	Lei nº 14.982/2013 que institui o Mosaico da Jureia e altera o Decreto nº 24.646/1986 e a Lei nº 5.649/1987

	Refúgio da Vida Silvestre	RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama	481	100	Estadual	Lei nº 14.982/2013 que institui o Mosaico da Jureia e altera o Decreto nº 24.646/1986 e a Lei nº 5.649/1987
	Área de Proteção Ambiental	APA Marinha do Litoral Centro	453.082,7	49,5	Estadual	Decreto nº 53.526/2008
		APA Cananeia-Iguape-Peruibe	234.000	5,2	Federal	Decreto Federal nº 90.347/1984 e nº 91.892/1985
Uso Sustentável	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	RDS da Barra do Una	1.487	89,9	Estadual	Lei nº 14.982/2013 que institui o Mosaico da Jureia e altera o Decreto nº 24.646/1986 e a Lei nº 5.649/1987
	Área de Relevante Interesse Ecológico	ARIE Ilhas da Queimada Pequena e Grande	65,1	100	Federal	Decreto nº 91.887/1985
	Área de Relevante Interesse Ecológico	ARIE da Ilha do Ameixal	358	100	Federal	Decreto nº 91889/1985

Coleta e análise dos dados

Foram utilizados registros de ocorrência de *T. maximus* disponíveis na plataforma *eBird* (EBIRD, 2024). O conjunto de dados incluiu listas completas onde a espécie foi registrada e observações ocasionais da espécie que não faziam parte de listas, entre janeiro de 1979 e setembro de 2024. Os critérios de filtragem foram o período e localidade geográfica (municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista). Foram excluídos registros realizados fora dos municípios, sem número específico de indivíduos ou sem coordenadas geográficas). A partir da filtragem dos dados, foram criadas categorias de quantidade de indivíduos registrados numa única lista, para melhor visualização dos agrupamentos nas diferentes localidades (Tabela 5).

Tabela 5. Quantidade de listas e indivíduos de *T. maximus* por categorias propostas para análise dos dados.

Categorias de indivíduos	Nº de listas	Nº de indivíduos/categoria
0-10	1.334	4.096
11-50	207	4.722
51-100	25	1.720
101-200	15	2.035
+ 201	3	904
Total	1.569	13.477

Os dados foram processados no software QGIS 3.32 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2023), integrando camadas georreferenciadas de bases oficiais do IBGE (2021), infraestrutura

costeira do Serviço Geológico do Brasil - GEOSGB (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2024) e zoneamento ambiental através dos dados do Sistema Ambiental Paulista DATAGEO (SÃO PAULO, 2024), além dos registros para a espécie na plataforma *eBird*.

As localidades com registros acima de 100 de indivíduos foram caracterizadas tendo como base a presença ou ausência de Unidades de Conservação, Categoria de Proteção e Esfera de Gestão, além de possíveis pressões antrópicas, quando essas informações estavam disponibilizadas no Plano de Manejo de cada UC.

2.3 Resultados e discussão

A análise dos dados apresentados no mapa (Figura 18) revelou concentrações superiores a 100 indivíduos em determinadas áreas, com destaque para as formações insulares situadas ao sul. As maiores densidades populacionais, ultrapassando 200 indivíduos, foram registradas em ambientes insulares, como a Laje da Conceição e a Ilha da Queimada Grande, em Itanhaém, além das Ilhas do Abrigo e Guararitama, em Peruíbe. Estudos prévios, como o de Campos *et al.* (2004), indicam a ocorrência de atividade reprodutiva de *T. maximus* na Laje da Conceição. Considerando a dinâmica da espécie, caracterizada por abandonar sítios reprodutivos diante de determinado distúrbio (BUCKLEY & BUCKLEY, 1972) e mudar de sítios ao longo dos anos (ANTAS, 1991; YORIO *et al.*, 1999; EFE *et al.*, 2000; BRANCO, 2004), é plausível que outras áreas insulares estejam sendo utilizadas ao longo dos anos. Em comparação com as áreas de praia da região, essas localidades apresentam baixa interferência antrópica e disponibilidade de recursos alimentares, configurando-se como habitats essenciais não apenas para a reprodução, mas também para descanso e alimentação (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019; BARBIERI & PINNA, 2007 a; 2007 b), como observado nas Ilhas do Abrigo e Guararitama (Figura 19). A ausência de registros na Laje de Santos, apesar de ser uma área previamente documentada como local de reprodução da espécie (NEVES, 1994, 1999; CAMPOS *et al.*, 2007), merece atenção. Possíveis explicações incluem a utilização da plataforma *eBird* ainda em expansão no Brasil, a distância da costa e as restrições de uso público do Parque Estadual, fatores que podem reduzir a presença de observadores e, consequentemente, a frequência de registros.

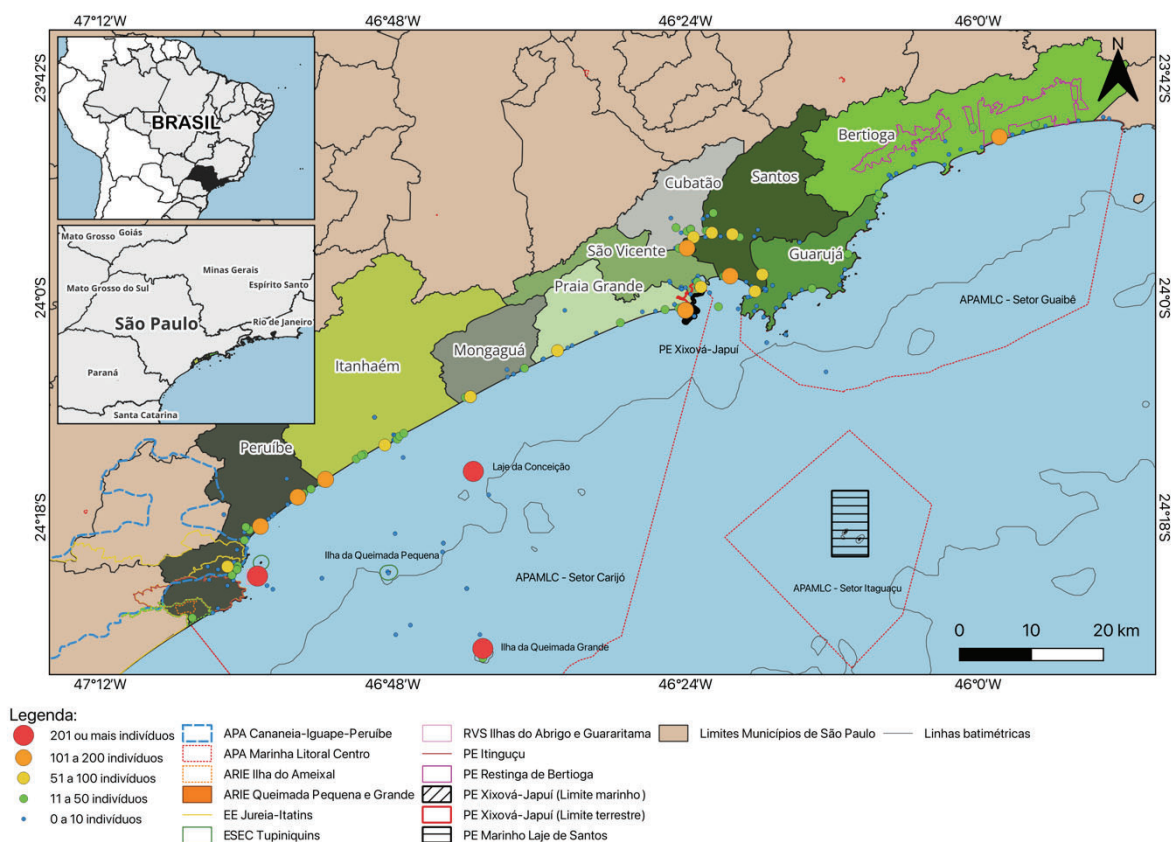


Figura 18. Registros de *Thalasseus maximus* na costa central de São Paulo através dos dados obtidos na plataforma eBird entre 1979 e 2024. Elaboração: Marcio C. Motta. Fonte: IBGE (2021). SCG Datum SIRGAS 2001.

No que se refere às áreas costeiras, verificou-se a presença de até 200 indivíduos em praias distribuídas ao longo da costa central, incluindo Guaraú e Taniguá (Peruíbe), Gaivotas (Itanhaém), Itaipu (Praia Grande), José Menino e Estuário (Santos) e Itaguaré (Bertioga). Com exceção dos pontos localizados em Santos, todas essas áreas estão inseridas dentro dos limites de Unidades de Conservação (UCs) (Tabela 6), sendo a Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro (APAMLC) o local com maior número de registros. Além disso, as praias de Itaipu e Itaguaré integram os Parques Estaduais Xixová-Japuí e Restingas de Bertioga, respectivamente. Ressalta-se que os Planos de Manejo das três UCs mencionam explicitamente a presença de *T. maximus* nas praias e a necessidade urgente de proteger seus locais de descanso e alimentação (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010; 2018; 2019). A praia do Taniguá, por sua vez, é considerada pelo Plano de Manejo da APAMLC como área prioritária para a proteção de aves migratórias e residentes (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019). Embora os registros populacionais da espécie sejam expressivos, observa-se que *T. maximus* enfrenta significativos impactos antrópicos, que podem comprometer sua sobrevivência na região (Tabela 6).



Figura 19. Registros dos bandos heteroespecíficos com a presença de *T. maximus* em (A) Santos, (B) Taniguá, (C) Itaipu, (D), Estuário de Santos e (E, F) Ilhas Abrigo e Guararitama. (Fotos: Marcio C Motta).

Analisando os impactos determinados nos Planos de Manejo de cada UC, é possível verificar que determinados impactos podem afetar diretamente a população de *T. maximus*. Nas formações insulares, a perturbação dos ninhos, a poluição marinha e o turismo desordenado são vetores de pressão direta descritos em estudos que envolvem trinta-réis e demais aves marinhas (ESCALANTE, 1985; EBERT *et al.*, 2025). Nas praias da região os principais impactos diretos estão relacionados à possibilidade de permanência dos bandos nessas áreas, como o turismo desordenado, poluição e uso inadequado da faixa de areia (PINHO & CARRIÇO, 2021). Neste sentido, Parque Estadual Xixova-Japuí possui uma característica peculiar no contexto regional: as praias existentes dentro dos limites do parque são fechadas para visitação pública, tendo acesso apenas à pesquisa, visita monitorada e atividades de Educação Ambiental, embora ocorra atividades militares na Fortaleza de Itaipu e acesso irregular à Praia de Paranapuã.

Tabela 6. Caracterização dos locais com contagens de *Thalasseus maximus* superiores a 100 indivíduos em relação à presença de Unidades de Conservação.

Indivíduos	Localidade	Município	UC	Categoria	Esfera	Impactos específicos	Impactos gerais
200 +	Ilha Guaráu	Peruibe	APAMLC	US	E	Pesca amadora embarcada (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).	Espécies invasoras, poluição marinha, tráfego marítimo, tráfego aéreo, presença humana (extração, interação, turismo), emergência climática, aumento do nível do mar, isolamento da biota (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2018) e pesca amadora (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).
			RVSIAG	PI	E		
	Laje da Conceição	Itanhaém	APAMLC	US	E	Turismo de maior intensidade, pesca amadora (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019) e perturbação dos ninhos (CAMPOS <i>et al.</i> , 2007).	
	Ilha Queimada Grande	Itanhaém	APAMLC	US	E	Pesca amadora embarcada e subaquática (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).	
101-200			ARIE IQPQG	US	F		
	Praia Guaráu	Peruibe	APAMLC	US	E	Erosão da praia (SOUZA, 2012) e assoreamento, erosão e progradação do Rio Guaráu (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).	Expansão urbana, especulação imobiliária, poluição (resíduos sólidos, poluição orgânica que afeta a qualidade da balneabilidade), contaminação química, turismo desordenado, extrativismo, Políticas Públicas ausentes ou ineficientes, supressão da vegetação, trânsito e veículos, apoio náutico sem planejamento adequado e alterações por emergência climática (erosão e progradação) (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).
	Praia Taniguiá	Peruibe	APAMLC	US	E	Erosão da praia (SOUZA, 2012).	
	Praia Gaivotas	Itanhaém	APAMLC	US	E	Erosão da praia (SOUZA, 2012).	
	Praia Itaipu	Praia Grande	PEXJ	PI	E	Atividades militares desenvolvidas na Fortaleza de Itaipu e acesso irregular à praia de Paranaçu (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010).	
			APAMLC	US	E	Erosão da praia (SOUZA, 2012) e assoreamento devido à deriva continental (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).	
	Praia Itaguare	Bertioga	PERB	PI	E	Erosão da praia (SOUZA, 2012), ocupação urbana e especulação imobiliária e alteração do meandro do rio, possivelmente causado por variações naturais (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2018, 2019)	
			APAMLC	US	E		
	Praia José Menino	Santos	-	-	-	Atividade Portuária (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2019).	
	Estuário de Santos	Santos	-	-	-	Poluição química, supressão da vegetação, pesca profissional e recreativa (CETESB, 2001).	

Legenda: APAMLC (Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro); RVSIAG (Reserva da Vida Silvestre Ilhas do Abrigo e Guararitama), ARIE IQPQG (Área de Relevante Interesse Ecológico Ilhas da Queimada Pequena e Queimada Grande), PEXJ (Parque Estadual Xixová-Japu), PERB (Parque Estadual Restinga de Bertioga). US: Uso Sustentável, PI: Proteção Integral. E: Estadual, F: Federal

As implicações para conservação derivadas desses resultados incluem a priorização de habitats insulares, que demandam ações urgentes de manejo frente a ameaças como mudanças climáticas e espécies invasoras. A sobreposição de registros em UCs de diferentes categorias (uso sustentável e proteção integral) indica que estratégias de gestão integrada podem ampliar a resiliência da espécie. Paralelamente, a falta de dados em áreas como o Laje de Santos reforça a necessidade de expandir esforços de pesquisa e monitoramento em regiões subamostradas.

Um fator crítico a ser considerado para a conservação das espécies de aves costeiras, como *Thalasseus acuflavidus* e *T. maximus*, é a epidemia de gripe aviária causada pelo vírus da influenza aviária H5N1. Entre 2021 e 2023, o H5N1 se disseminou globalmente, estabelecendo-se em populações de aves silvestres migratórias e resultando na maior epidemia de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) já registrada em escala mundial (OMSA, 2021; DIETZE *et al.*, 2018). Essa variação do vírus é altamente patogênica, causando graves sinais clínicos e altas taxas de mortalidade em aves, tanto silvestres quanto domésticas.

A expansão geográfica do vírus foi impulsionada por sua manutenção em aves migratórias, que atuam como reservatórios e vetores da infecção, facilitando a dispersão do patógeno por diferentes regiões e continentes (OMSA, 2023; OLSEN *et al.*, 2006). Esse fenômeno é particularmente preocupante em áreas costeiras, onde aves migratórias e residentes compartilham habitats, aumentando o risco de transmissão entre espécies e a possibilidade de surtos localizados.

No Brasil, a primeira ocorrência de IAAP em aves silvestres aquáticas migratórias foi notificada em maio de 2023, levando à decretação do estado de emergência zoossanitária em todo o território nacional. Até julho de 2023, foram registrados 72 focos em aves silvestres e dois em aves domésticas de subsistência, todos concentrados na faixa costeira do país (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2023). Entre junho de 2023 e fevereiro de 2024, houve registros de mortalidade de aves marinhas por influenza aviária ao longo do litoral do estado de São Paulo, com impactos significativos em espécies como *Thalasseus acuflavidus* e *T. maximus*.

A análise dos dados georreferenciados (Figura 20) revela a ocorrência de animais mortos em diversos municípios da costa central de São Paulo, incluindo Bertioga, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Esses registros foram feitos dentro de Unidades de Conservação, como a APA Marinha Litoral Centro e o Parque Estadual Restingas de Bertioga, bem como em áreas críticas para descanso e alimentação de aves, como as praias de Taniguá e Itaipu.

Os dados foram coletados por meio dos Projetos de Monitoramento de Praias (PMP), desenvolvidos como parte das condicionantes do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, relacionadas às atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural *offshore* da PETROBRAS nas Bacias de Santos (SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE MONITORAMENTO DA BIOTA AQUÁTICA, 2025). Esses programas têm sido fundamentais para o monitoramento da saúde da fauna marinha e costeira, fornecendo informações valiosas sobre a distribuição e os impactos de doenças como a gripe aviária.

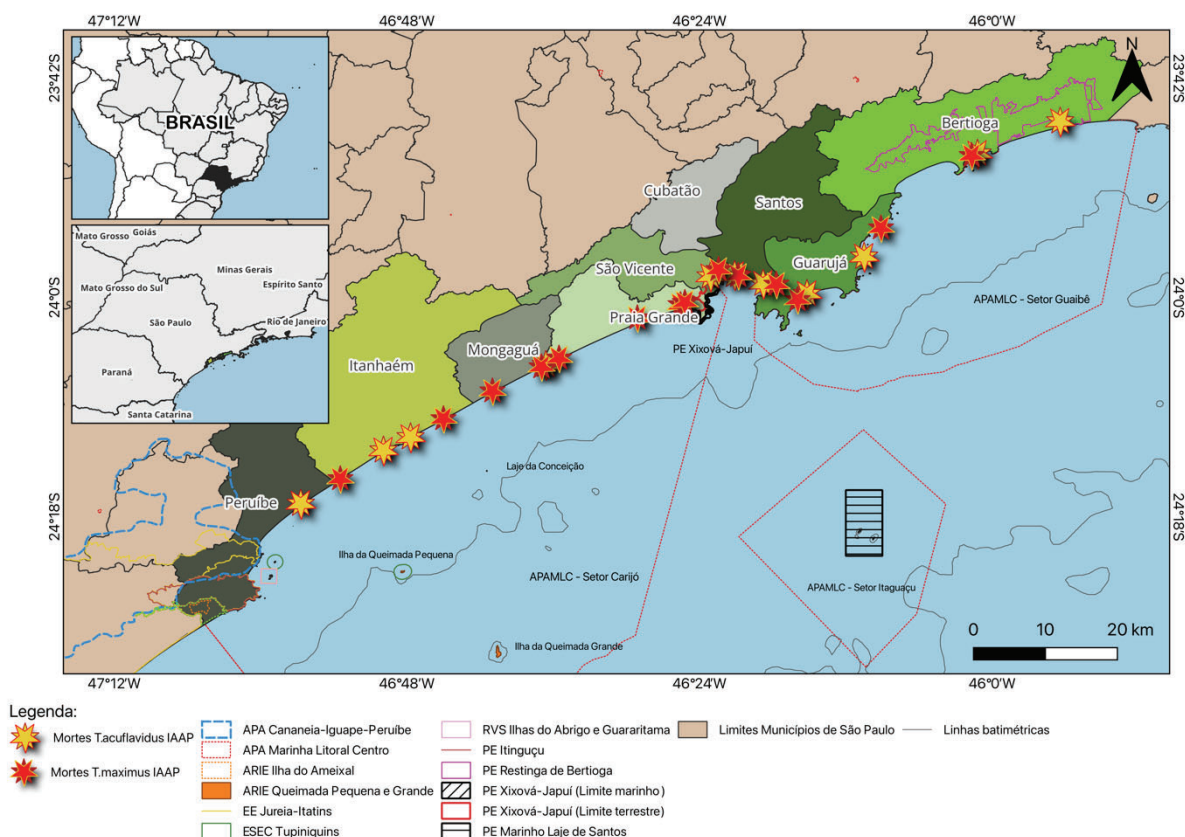


Figura 20. Mortes por IAAP de *Thalassaeus maximus* e *T. acutiflavus* na costa central de São Paulo, confirmadas pelo Serviço Veterinário Oficial (2022 – 2024). Elaboração: Marcio C. Motta. Fonte: IBGE (2021). SCG Datum SIRGAS 2001.

Tabela 7. Registros de mortes confirmadas por IAAP de *Thalassaeus maximus* e *T. acutiflavus* por localidade da costa central de São Paulo.

Espécie	Município	Data do laudo	Latitude	Longitude
<i>Thalassaeus acutiflavus</i>	Bertioga	15/09/2023	-23,802858	-46,020031
		20/02/2024	-23,75938611	-45,906852777
	Guarujá	19/09/2023	-23,995200	-46,252611
		12/10/2023	-23,944230	-46,174600

<i>Thalasseus maximus</i>	Itanhaém	20/07/2023	-24,2093805	-46,8322194
		01/09/2023	-24,190877	-46,795397
	Mongaguá	06/09/2023	-24,091686	-46,610244
	Peruíbe	06/10/2023	-24,282439	-46,944700
	Santos	30/06/2023	-23,980522	-46,313394
		13/09/2023	-23,968803	-46,351542
	São Vicente	06/09/2023	-23,970614	-46,384881
	Bertioga	23/10/2023	-23,806056	-46,028461
	Guarujá	27/06/2023	-24,003061	-46,265500
		13/09/2023	-23,905227	-46,152238
	Itanhaém	15/09/2023	-24,247883	-46,891369
		10/10/2023	-24,166206	-46,750200
	Mongaguá	29/09/2023	-24,128163	-46,683299
		08/11/2023	-24,094575	-46,615888
	Praia Grande	12/07/2023	-24,009861	-46,426277
		15/09/2023	-24,027638	-46,485011
		08/11/2023	-24,082708	-46,592388
		13/12/2023	-24,007144	-46,4202305
		26/07/2023	-23,969639	-46,346972
	Santos	05/09/2023	-23,982111	-46,294905
		18/08/2023	-23,962211	-46,373978

Investigações de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial (2022-2024). Atualizado em 31/01/25.

As investigações foram conduzidas pelo Serviço Veterinário Oficial sobre a Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves e foram atualizados até 31 de janeiro de 2025, evidenciando a persistência e disseminação do vírus entre populações de aves marinhas na região (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2025). Não há dados recentes sobre estimativas populacionais de *T. maximus* e *T. acutiflavus* na região para entender o impacto tanto das mortes quanto a evolução da doença.

2.4 Conclusões

Os resultados deste estudo destacam a forte dependência de *Thalasseus maximus* de ambientes costeiros e insulares protegidos, reforçando o papel crucial das Unidades de Conservação (UCs) na manutenção de suas populações. A distribuição espacial dos registros sugere que as ilhas e praias protegidas desempenham um papel essencial não apenas na reprodução, mas também no repouso e na alimentação da espécie. As formações insulares, como a Laje da Conceição e as Ilhas do Abrigo e Guararitama, apresentaram as maiores

densidades populacionais, possivelmente devido à menor interferência antrópica e à disponibilidade de recursos. Além disso, a ausência de registros em áreas previamente documentadas como locais de reprodução, como a Laje de Santos, reforça a necessidade de investigações adicionais para compreender a dinâmica espacial e os fatores ambientais que influenciam a ocupação dessas áreas.

Apesar da presença expressiva da espécie em diversas localidades, os impactos antrópicos, como turismo desordenado, poluição e perturbação de ninhos, continuam representando ameaças significativas. Dessa forma, a gestão integrada das UCs, aliada a estratégias de monitoramento contínuo, torna-se fundamental para garantir a conservação a longo prazo de *T. maximus* na costa central de São Paulo. A implementação de medidas de mitigação, como o controle do acesso humano em áreas críticas e a fiscalização das atividades de pesca e turismo, pode contribuir para minimizar os impactos negativos e fortalecer a resiliência da espécie frente às crescentes pressões ambientais.

Futuros estudos prioritários para a espécie

- **Monitoramento de longo prazo e modelagem populacional:**

Estudos que associem séries temporais de dados com modelagem populacional podem fornecer informações mais precisas sobre as tendências demográficas de *T. maximus* e suas variações sazonais, permitindo a previsão de impactos futuros.

- **Impactos das mudanças climáticas:**

Investigações sobre a influência de eventos climáticos extremos, como tempestades e elevação do nível do mar, na distribuição e sobrevivência da espécie em habitats costeiros e insulares.

- **Uso de tecnologias inovadoras para monitoramento:**

Aplicação de drones e câmeras remotas para aprimorar a detecção de ninhos e padrões de movimentação da espécie em áreas de difícil acesso.

- **Análise da conectividade entre populações:**

Estudos genéticos e de telemetria para avaliar o fluxo de indivíduos entre as diferentes ilhas e praias monitoradas, possibilitando a identificação de áreas prioritárias para conservação.

- **Avaliação dos efeitos de impactos antrópicos:**

Pesquisas que quantifiquem o efeito do turismo, poluição e pesca sobre o comportamento e a taxa de sobrevivência de *T. maximus*, auxiliando na formulação de políticas públicas mais eficazes.

- **Comparação com outras populações da costa brasileira:**

Estudos comparativos que analisem a ecologia da espécie em diferentes regiões do Brasil, permitindo avaliar a resiliência populacional e as variações nos fatores ambientais que influenciam sua distribuição.

CAPÍTULO 3 – A Construção de um guia de campo de aves como estratégia didática no ensino fundamental.

3.1 Introdução

A conservação da biodiversidade é um dos grandes desafios da contemporaneidade, especialmente diante do impacto crescente das atividades humanas nos ecossistemas naturais. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a importância de práticas educativas que promovam o desenvolvimento de competências relacionadas à sustentabilidade e à valorização do meio ambiente, destacando a educação ambiental como um componente essencial na formação de cidadãos éticos e responsáveis (BRASIL, 2018). Nesse cenário, estratégias didáticas inovadoras surgem como ferramentas potentes para conectar os estudantes ao mundo natural, especialmente na educação básica (NETO & AMARAL, 2011).

O ensino fundamental desempenha um papel central na construção de valores e atitudes voltados à conservação da natureza, sendo essa etapa educacional considerada uma janela de oportunidade para despertar a curiosidade e o engajamento ambiental nas novas gerações. Ferramentas educativas que incentivem o contato direto com a natureza, têm se mostrado eficazes em ampliar a compreensão sobre a biodiversidade, além de fomentar a interdisciplinaridade e a construção de um olhar sistêmico sobre o meio ambiente (PADILHA, 2022).

Um dos caminhos que vêm ganhando espaço no cenário educacional brasileiro é a observação de aves (BARBOSA *et al.*, 2023) e uma das ferramentas que apoia essa prática são os guias de campo, materiais impressos ou recursos digitais que ajudam os observadores de aves a identificar espécies durante atividades de observação ao ar livre (MATHEWS & CONNORS, 2002). Esses guias são projetados para serem práticos, compactos e fáceis de usar em campo. Eles geralmente incluem informações como descrição visual para auxiliar na identificação da espécie, além de informações sobre comportamento, habitat e distribuição geográfica (WHITTEN, 1996). O objetivo de um guia de campo é facilitar a identificação rápida e precisa de aves no momento da observação, ajudando tanto iniciantes quanto observadores experientes e podem ser recursos valiosos para promover o conhecimento sobre as espécies locais.

As aves costeiras, por sua vez, constituem um grupo de grande relevância ecológica e fácil observação, o que as torna um excelente recurso para atividades de educação ambiental. Esses organismos desempenham papéis essenciais nos ecossistemas, como controle de

populações de organismos aquáticos, dispersão de sementes e indicação da saúde ambiental (SICK, 2001, BARBIERI & ESPARZA, 2023). Além disso, sua presença em ambientes costeiros (OLMOS *et al.*, 1995; CAMPOS *et al.*, 2004; BARBIERI & PAES, 2008; CESTARI, 2008; ROSELLI & BARBIERI, 2022) amplamente acessíveis à população, pode facilitar a realização de atividades de campo com grupos escolares.

Entretanto, a crescente degradação dos ecossistemas costeiros, resultado de ações como a ocupação desordenada, a poluição e as mudanças climáticas, coloca em risco a sobrevivência de muitas espécies de aves (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015). Nesse contexto, é imprescindível promover uma educação ambiental crítica, que vá além da transmissão de conhecimentos e incentive uma reflexão mais ampla sobre as relações entre sociedade, economia e meio ambiente. A educação ambiental crítica busca empoderar os estudantes para que se tornem agentes de transformação social, desafiando as estruturas que perpetuam a degradação ambiental e a desigualdade (LIMA *et al.*, 2022). A educação ambiental crítica também propõe uma abordagem que integre os saberes tradicionais e científicos, valorizando o conhecimento das comunidades locais e promovendo um diálogo intercultural (LOUREIRO, 2007). Isso é particularmente relevante em regiões costeiras, onde comunidades tradicionais, como pescadores artesanais, possuem um vasto conhecimento sobre a fauna local e suas interações ecológicas (DIEGUES *et al.*, 2000). Incorporar esses saberes na construção de materiais didáticos contribui para a valorização cultural e o fortalecimento das identidades locais (SOUZA *et al.*, 2024).

A produção de guias de campo voltados para identificação de espécies e em especial para as aves é uma estratégia promissora dentro desse modelo crítico de educação ambiental, pois promove a valorização da biodiversidade local e o reconhecimento das interações entre os diferentes atores do ecossistema. Esses materiais didáticos permitem que os estudantes compreendam não apenas as características morfológicas e biológicas das espécies, mas também os impactos das ações humanas sobre os ambientes que habitam. Assim, o guia de campo torna-se um recurso pedagógico que conecta o conhecimento teórico à prática, incentivando a observação e a reflexão crítica (MORAIS *et al.*, 2021). Assim, a construção de guias de campo também se alinha aos princípios da educação ambiental crítica ao incentivar a problematização dos contextos locais e globais. Por meio da análise de casos reais, como o impacto do turismo desordenado em áreas costeiras, os estudantes podem ser convidados a refletir sobre suas próprias práticas e a buscar soluções para os desafios enfrentados por suas

comunidades. Esse processo fomenta a autonomia e o protagonismo juvenil, valores essenciais na formação de cidadãos conscientes e engajados (LOUREIRO, 2006). Infelizmente no Brasil ainda há uma lacuna significativa no desenvolvimento de materiais didáticos específicos voltados para a educação ambiental de habitats costeiros na educação básica, incluindo as aves. Iniciativas nesse sentido podem preencher essa lacuna, oferecendo recursos acessíveis e eficazes para sensibilizar estudantes e a comunidade em geral sobre a importância da conservação da biodiversidade.

Além disso, o contato direto com a natureza favorece o desenvolvimento de uma relação afetiva com o meio ambiente, fator essencial para a formação de uma ética ambiental. Estudos indicam que experiências práticas na infância, como a observação de aves, aumentam a probabilidade de que os indivíduos desenvolvam comportamentos pró-ambientais na vida adulta. Isso reforça a necessidade de inserir práticas pedagógicas que priorizem a interação com o ambiente natural no currículo escolar (LOUV, 2008; MAYER *et al.* 2008; BARTON & PRETTY, 2010).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo descrever o processo de construção de um guia de campo de aves costeiras como estratégia didática para o ensino fundamental, através do conhecimento e reconhecimento da diversidade da avifauna costeira local, da dinâmica desta comunidade e a partir disso pensar e atuar nas ações que alteram esta dinâmica. O material busca não apenas fomentar o aprendizado sobre a biodiversidade, mas também estimular o pensamento crítico e a ação transformadora. Este estudo teve como foco principal as aves costeiras que habitam as praias do Parque Estadual Xixová-Japuí, localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista, São Paulo. O local é considerado de vital importância para as aves costeiras, residentes e migratórias, por ser um dos únicos pontos da região onde há possibilidade de as aves terem momentos de descanso e cuidados corporais sem a interferência antrópica (SÃO PAULO, 2010 e 2021).

3.2 Metodologia

Caracterização da área de estudo

O Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), criado pelo Decreto Estadual nº 37.536, de 27 de setembro de 1993 (SÃO PAULO, 1993), localiza-se nos municípios de São Vicente e Praia Grande, no estado de São Paulo, abrangendo uma área de 901 hectares (Figura 20). Seus limites incluem a Serra do Mar e a região costeira paulista, compondo um importante remanescente de

Mata Atlântica em área urbana. Entre seus principais atrativos estão trilhas ecológicas, praias, formações rochosas e sítios históricos, que tornam o PEXJ um destino relevante para o ecoturismo, projetos de pesquisa científica e educação ambiental. As atividades práticas ocorreram em duas localidades do parque: as praias de Paranapuã e Itaipu.

A primeira é caracterizada como zona de uso extensivo do PEXJ, cujo objetivo no plano de manejo é manter o ambiente natural com mínimo impacto humano devido à ocorrência de aves migratórias e residentes ameaçadas de extinção e conservar a única mancha de restinga sobre cordões arenosos do município. Sendo assim, a presença antrópica é exclusivamente para fins didáticos e científicos, além de contar com a presença de uma aldeia indígena nas proximidades (SÃO PAULO, 2010). A segunda possui aproximadamente 230 metros de extensão, localiza-se dentro dos limites do PEXJ, setor Itaipu (município de Praia Grande) e, assim como a anterior, está inserida na zona de uso extensivo (SÃO PAULO, 2010), além de atualmente estar sob gestão do 2º Grupo de Artilharia Anti-Aérea (2º GAAAE). A visitação é restrita aos moradores da área militar e o local é considerado uma área crítica para proteção no Plano de Manejo da APAMLC, devido aos pontos de assoreamento via deriva litorânea. Essas características tornam ambas localidades locais de extrema relevância para a permanência e sobrevivência das aves costeiras na Região Metropolitana da Baixada Santista (SÃO PAULO, 2019).

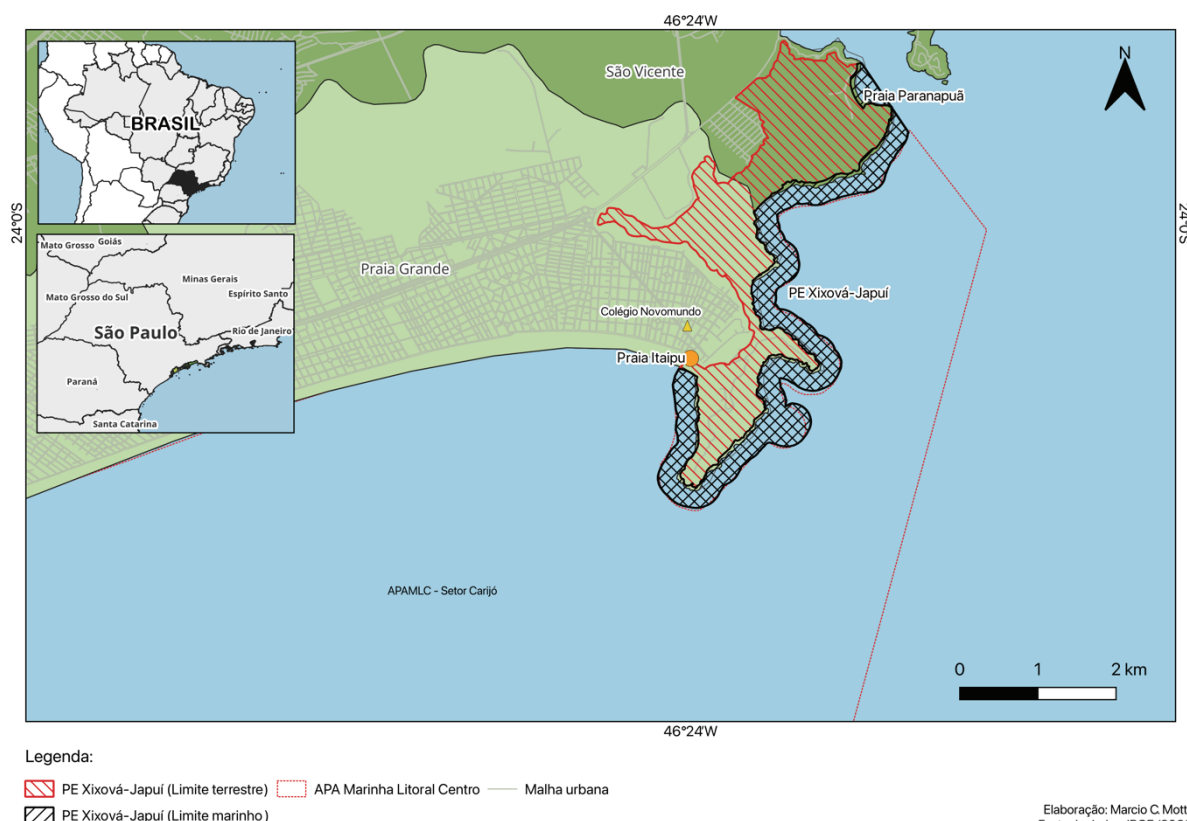


Figura 21. Localização do Colégio Novomundo, Limites do Parque Estadual Xixová-Japuí (em amarelo, terrestres e vermelho, marinhos) e pontos onde as atividades foram desenvolvidas. Fonte: Autor.

Público-alvo da pesquisa

A atividade teve como público-alvo 32 estudantes do 5º ano do ensino fundamental (anos iniciais) do Colégio Novomundo, uma instituição privada situada no bairro Canto do Forte, no município de Praia Grande, SP, próximo ao PEXJ (Figura 21). A escolha desses alunos deveu-se ao trabalho relacionado à observação de aves que a educadora responsável pela turma desenvolvia previamente, através de um Clube de Observadores de Aves (COA Garça-branca) criado como projeto pedagógico fixo da turma com início em 2021. As autorizações para participação das atividades seguiram as regulamentações do regimento do colégio, com autorização dos responsáveis e gestão escolar.

Etapas do estudo

Realizou-se ao longo de seis meses e estruturado em 17 encontros sequenciais, cada um com objetivos específicos voltados à educação ambiental e à conservação da biodiversidade em uma Unidade de Conservação (UC) costeira (Tabela 8). As atividades abordaram informações

sobre as características bióticas e abióticas da região, a diversidade da avifauna local e técnicas de observação de aves em campo (Figura 22). O planejamento pedagógico seguiu os princípios de aprendizagem ativa, incentivando a participação prática dos estudantes, conforme descrito por Luchesi *et al.* (2022).



Figura 22. Atividades durante execução do estudo: (A) observação de aves no colégio, (B) conhecendo o território do PEXJ, (C) estudo de componentes das praias, (D) e (E) customização dos cadernos de campo e (F) uso dos equipamentos.

Durante as saídas de campo os estudantes coletaram dados sobre as espécies observadas, produzindo uma lista de aves (Figura 23). A partir desses registros, iniciaram a elaboração de ilustrações baseadas nas características identificadas (Figura 24). Além disso, os alunos realizaram pesquisas para determinar a nomenclatura científica (latim), os nomes em português, inglês e tupi das espécies, devido à existência da aldeia indígena Tekoá-Paranapuã, da etnia Guarani M'bya no PEXJ.

Tabela 8. Descrição dos encontros pedagógicos realizados durante o projeto.

Tema	Objetivo(s)	Descrição
1 Clube de observadores de aves – onde tudo começou!	A partir das experiências anteriores, apresentar a proposta do projeto, produto final e ajustar as atividades e objetivos através das sugestões dos estudantes.	Roda de conversa para explicar o percurso do projeto, suas etapas e a ideia de produto final: o guia de campo das aves costeiras com ilustrações e informações produzidas pelos estudantes.
2 Curiosidades sobre as aves e PEXJ – conhecendo o projeto	Dialogar sobre a importância das aves costeiras na região do PEXJ e coletar informações que estudantes possuíam mediante observações prévias.	Apresentação sobre o Parque Estadual Xixová-Japuí com foco na região costeira, partindo de experiências prévias dos estudantes.
3 Aves costeiras do Itaipu	Apresentar as espécies que habitam a região costeira do parque, com foco no comportamento, papel ecológico e principais características utilizadas na identificação.	Apresentação das principais espécies costeiras na região do entorno e diálogo sobre os papéis ecológicos das aves na região.
4 Características das praias arenosas da região	Mostrar as principais características geofísicas das praias de Paranapuã e Itaipu e o motivo destas abrigarem a riqueza atual de aves.	Apresentação das principais características geofísicas das praias de Paranapuã e Itaipu, buscando estabelecer relações com a presença das aves nas localidades citadas.
5 Cadernos de campo – Criação e customização	Desenvolver a habilidade de criação dos cadernos de campo como ferramenta durante as atividades práticas.	Oficina de customização de cadernos de campo trazidos pelos estudantes, apresentando a importância do caderno como ferramenta na observação de aves ou de natureza.
6 Preparação para saída de campo	Desenvolver habilidades relacionadas ao trabalho em grupo, resolução de problemas e organização.	Encontro para estabelecer regras de convivência e cidadania em espaços naturais, bem como apresentar os métodos de coleta de dados, observação e identificação das espécies de aves.
7 Enfim, chegou o dia de conhecer as aves da praia de Itaipu (PEXJ)	Desenvolver habilidades relacionadas ao trabalho em equipe, observação da natureza, utilização das ferramentas (caderno de campo, binóculos e câmera fotográfica), coleta de dados abióticos (vento, temperatura, maré e umidade) e capacidade de identificação das espécies.	Saída de campo para a praia de Itaipu, onde num sistema de rotação de estações, os estudantes tiveram a oportunidade de coletar dados abióticos (vento, precipitação, umidade, temperatura e maré), identificar as espécies, possíveis impactos e observar seus comportamentos.
8 Organizar para entender – resultado da saída de campo	Desenvolver a habilidade de organização dos dados coletados em grupo e dialogar sobre dificuldades encontradas durante a saída de campo. Apresentar e escolher as espécies que seriam representadas no guia.	Encontro para consolidar os dados abióticos e bióticos observados pelos estudantes. A partir das espécies encontradas, realizou-se a escolha daquelas que fariam parte do guia de campo. Cada estudante ficou responsável por ilustrar uma espécie, bem como buscar informações de identificação (Nome comum, científico, em inglês e em tupi).
9 Oceanos em emergência – Dia de praia na escola!	Compartilhar os resultados da saída de campo com a comunidade escolar, durante a Feira de Ciências da escola, desenvolvendo habilidades de criação de materiais de divulgação e comunicação oral.	Apresentação dos dados consolidados à comunidade escolar, durante a Feira de Ciências promovida pelo colégio.
10 Fechamento da fase 1: solicitação da inclusão do dia das aves costeiras no calendário oficial do colégio.	Organizar as informações coletadas para justificar um pedido à Direção do colégio a fim de promover momentos de conscientização da comunidade escolar sobre a importância das aves costeiras. Dialogar sobre o andamento das ilustrações das aves representadas no guia.	Reunião para produzir um documento (a partir dos dados coletados) à Direção do colégio solicitando a inclusão do Dia das Aves Costeiras no calendário pedagógico da instituição, com o objetivo de ampliar o alcance do tema para todas as turmas do colégio a partir de 2023. Além disso, realizou-se a primeira checagem do andamento das ilustrações e dados para o guia.
11 Orientações para 2ª saída de campo	Desenvolver habilidades relacionadas ao trabalho em grupo, resolução de problemas e organização.	Encontro para reafirmar as regras de convivência e cidadania em espaços naturais, bem como validar os métodos de coleta de dados, observação e identificação das espécies de aves.
12 Paranapuã (PEXJ), a praia das aves costeiras!	Desenvolver habilidades relacionadas ao trabalho em equipe, observação da natureza, utilização das ferramentas (caderno de campo, binóculos e câmera fotográfica), coleta de dados abióticos (vento, temperatura, maré e umidade)	Saída de campo para a praia de Paranapuã, onde num sistema de rotação de estações, os estudantes tiveram a oportunidade de coletar dados abióticos (vento, precipitação, umidade, temperatura e maré), identificar as espécies, possíveis impactos e observar seus comportamentos.
13 Organizar para entender – 2ª saída de campo	Desenvolver a habilidade de organização dos dados coletados em grupo, dialogar sobre dificuldades encontradas durante a saída de campo, além de comparar os resultados obtidos com a primeira saída de campo.	Encontro para consolidar os dados abióticos e bióticos observados pelos estudantes, onde foi possível comparar os dados com a primeira saída. Ilustrações e dados das espécies foram finalizados.
14 Dia Mundial das Aves Migratórias	Discutir o papel das aves migratórias costeiras na dinâmica ecológica da região e criar materiais de divulgação impressa e digital sobre o impacto da poluição luminosa nas aves costeiras	Encontro promovido com apoio da ONG Environment for the Americas, O material produzido foi utilizado em campanhas digitais e murais no colégio.
15 Ações práticas sobre as ameaças das aves costeiras na praia.	Dialogar sobre as observações e conhecimentos prévios dos possíveis impactos que as aves costeiras sofrem na região, para que essas informações fossem apresentadas no guia de campo.	Roda de conversa para consolidar as informações observadas durante as saídas de campo sobre os impactos antrópicos que as aves costeiras sofrem na região e que fariam parte do texto do guia de campo.
16 Meu cachorro, herói das aves.	Dialogar sobre o impacto dos cães sobre as populações de aves costeiras e quais as medidas que podem ser adotadas para minimizar esse impacto.	Encontro para criar uma estratégia de ação com a comunidade de entorno para conscientizá-la para os impactos que cães na praia podem trazer à sobrevivência das aves costeiras.
17 Chegando ao final, em família!	Apresentar o guia impresso às famílias e demais membros da comunidade escolar.	Reunião com as famílias dos estudantes participantes do projeto para apresentar o guia impresso, digital e realizar o fechamento do projeto.



Figura 23. Saída de campo: estações de observação (A) e atividades práticas (B,C e D).



Figura 24. Ilustrações criadas pelos estudantes após as observações da saída de campo no PEXJ.

O produto final dessa iniciativa foi um guia de campo de aves costeiras, desenvolvido em formato de folder. Cada estudante recebeu a tarefa de reproduzir uma das espécies observadas no formato de ilustração científica, apresentando assim características das espécies que auxiliem os observadores a identificá-las. As ilustrações foram digitalizadas e o *design* digital do material foi elaborado com o apoio da educadora responsável pela turma e dos autores deste artigo, apresentando assim informações sobre o PEXJ, regras de avistagem de aves e as

ilustrações das espécies, seus nomes populares (em português e inglês), científicos e indígenas (Figura 27). O guia foi impresso e distribuído para a comunidade local e visitantes do PEXJ, tornando-se uma ferramenta educativa acessível e um instrumento de sensibilização para a conservação da biodiversidade (Figura 25).



Figura 25. Apresentação do guia impresso à comunidade escolar e entorno do PEXJ.

Além das atividades presenciais, utilizou-se de plataformas digitais para divulgar seu desenvolvimento. As ações realizadas foram documentadas semanalmente em um website dedicado, permitindo maior transparência e interação com a comunidade externa (MOTTA & PASSOS, 2022). Essa estratégia de comunicação buscou ampliar o alcance do projeto e reforçar a importância da conservação ambiental.

3.3 Resultados e discussão

A abordagem metodológica adotada nesse estudo demonstra como a educação ambiental pode ser fortalecida por práticas participativas e pela integração de saberes científicos e tradicionais. A valorização das culturas locais, aliada ao aprendizado prático, estimula a construção de conhecimento crítico e o engajamento dos estudantes para a preservação ambiental (DIAS, 2003).

Participaram inicialmente 32 estudantes de todas as etapas, incluindo encontros educativos, saídas de campo e a produção de um guia de campo. O guia foi elaborado com base no registro de 28 espécies observadas pelos estudantes durante as saídas, complementado por dados secundários oriundos das plataformas de Ciência Cidadã *Wikiaves* (WIKIAVES, 2022) e *eBird* (SULLIVAN *et al.*, 2009). Essa abordagem evidencia a importância da integração entre observações de campo e o uso de bases de dados colaborativas para o fortalecimento da educação ambiental (COOPER *et al.*, 2007). A participação da turma em eventos coletivos da

unidade escolar e externos permitiu que as informações produzidas pelos estudantes pudessem alcançar um maior número de pessoas, como a Feira de Ciências do Colégio Novomundo, onde o tema era Cultura Oceânica e através de uma sala ambiente foi possível apresentar o tema para mais de 1.500 pessoas que visitaram o evento, incluindo estudantes da Educação Infantil ao Ensino Médio. Em parceria com o Projeto Trinta-réis, de Praia Grande (SP) e Aves Limícolas, de Peruíbe (SP), foi possível apresentar a Campanha "Meu Cachorro, Herói das Aves", criada pela bióloga Karina A. Esparza, e o também biólogo Bruno Lima, aos frequentadores da praia próxima ao PEXJ, orientando-os sobre as ameaças que cães soltos na praia podem causar às aves costeiras e aos seres humanos (Figura 26).

Adicionalmente, com relação às medidas para ampliar o alcance da discussão e permanência do tema no calendário pedagógico do colégio, os estudantes decidiram num dos encontros solicitar à gestão escolar a inclusão das aves costeiras na programação de datas comemorativas a partir do ano seguinte (2023). Através de abaixo-assinado, conseguiram mais de 700 assinaturas para validar o pedido, sendo o mesmo aceito pela gestão. A primeira data será celebrada no dia 08 de junho (em referência ao dia mundial do oceano) e a segunda, 08 de outubro (dia mundial das aves costeiras).



Figura 26. Eventos onde a turma participante do projeto teve a oportunidade de compartilhar as informações produzidas durante as saídas de campo: (A) Feira de Ciências do Colégio Novomundo, (B) e (C) Campanha Meu Cachorro, Herói das Aves na praia do Canto do Forte, Praia Grande, SP.

A impressão de 1.000 cópias do material e sua disponibilização digital (Figura 27) permitiu sua ampla distribuição entre os estudantes e a comunidade local, ampliando o impacto dos resultados. A disseminação do conhecimento através de mídias digitais tem sido apontada como uma estratégia eficaz para ampliar o alcance de iniciativas educativas (SOUZA *et al.*, 2011). Segundo Freire (1996), iniciativas como esta promovem a educação libertadora ao envolver os participantes na construção do conhecimento de forma ativa e contextualizada. Para o lançamento do guia, os estudantes organizaram uma apresentação que reuniu cerca de 100 pessoas, incluindo familiares e outros interessados, demonstrando engajamento não apenas os participantes diretos, mas também a comunidade do entorno (Figura 25). Além disso, a produção de um vídeo documental sobre o processo de criação do guia, posteriormente divulgado em plataformas digitais, reforçou a disseminação dos resultados alcançados.





Figura 27. Versão digitalizada do guia de campo, frente e verso (MOTTA & PASSOS, 2022).

A utilização de materiais didáticos como estratégia de educação ambiental apresenta-se como uma alternativa eficaz para sensibilizar diversos públicos sobre questões socioambientais. Silva & Mamede (2008) destacam que a integração entre educação e materiais pedagógicos pode promover a consciência ambiental e fortalecer o engajamento comunitário, especialmente em contextos em que a crise socioambiental compromete os recursos naturais. Ademais, iniciativas como esta estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, particularmente os objetivos 4 (Educação de Qualidade) e 14 (Vida Marinha) (ONU, 2015), fato esse que ao final das atividades a iniciativa recebeu o endosso referente à ações alinhadas com a Cultura Oceânica, além do colégio receber o Selo Escola Azul, dentro do escopo da Década para Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, promovido pelas Nações Unidas, 2021-2030 (UNESCO, 2020). No âmbito da aprendizagem científica, essa iniciativa proporcionou aos estudantes a oportunidade de aprofundarem seu conhecimento sobre a avifauna local, fomentando a valorização do saber popular e das observações sistemáticas em campo (Figura 28).

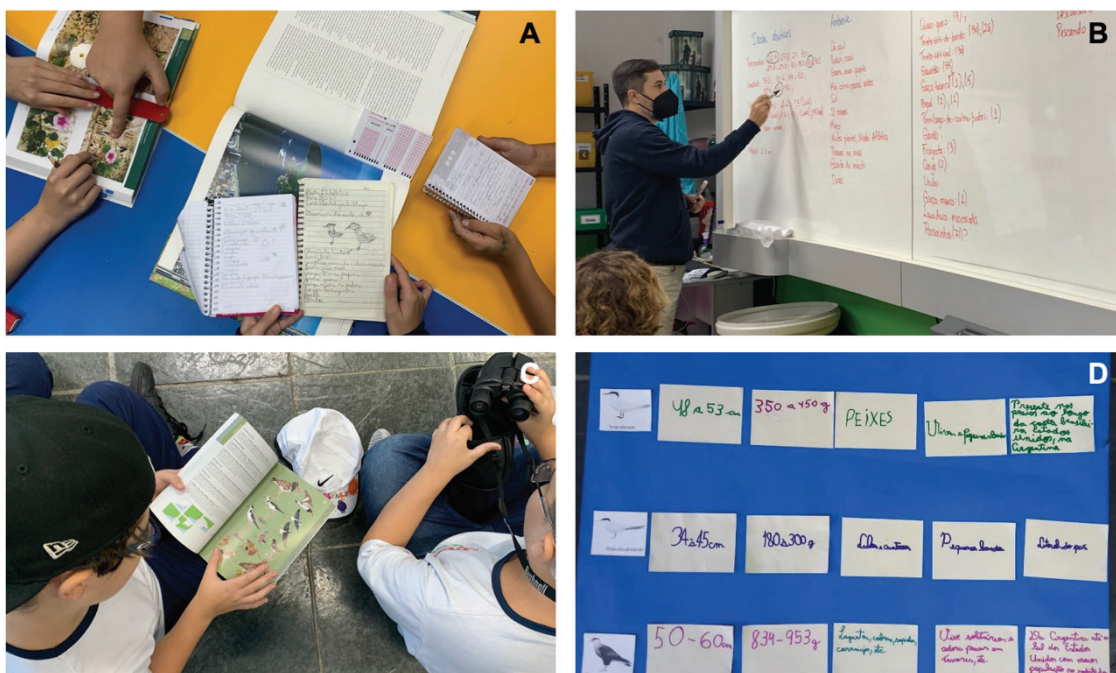


Figura 28. Atividades realizadas após as saídas de campo: (A) Leitura das informações registradas nos cadernos de campo, (B) Consolidação dos dados observados, (C) Uso de guias de identificação de aves para validar as observações e registros, (D) Informações biológicas das espécies observadas e construídas pelos estudantes.

Segundo Kolb (1984), a aprendizagem experiencial é fundamental para o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais. Valores como respeito, empatia, cidadania, socialização e alteridade, frequentemente citados em pesquisas similares (NOGUEIRA *et al.*, 2015), também foram evidenciados pelos participantes, indicando que o projeto contribuiu não apenas para o desenvolvimento cognitivo, mas também para a formação integral dos estudantes. Portanto, os resultados alcançados corroboram a relevância de projetos de educação ambiental que aliam práticas pedagógicas a experiências empíricas, promovendo tanto a conscientização ambiental quanto o desenvolvimento de valores fundamentais para a convivência em sociedade. A continuidade e a expansão de iniciativas semelhantes são essenciais para promover a transformação socioambiental e garantir um futuro mais sustentável (GUIMARÃES, 2007).

3.4 Conclusões

A construção de um guia de campo de aves costeiras como estratégia didática no ensino fundamental demonstrou ser uma ferramenta eficaz para promover a educação ambiental crítica, integrando saberes científicos e tradicionais, e conectando os estudantes ao meio

ambiente. O estudo realizado no Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ) evidenciou a importância de práticas pedagógicas que vão além da sala de aula, incentivando a observação direta da natureza, a reflexão crítica sobre as interações entre sociedade e meio ambiente, e o engajamento dos estudantes em ações de conservação.

A iniciativa destacou a relevância das aves costeiras como indicadores da saúde ambiental e a necessidade de preservar seus habitats, especialmente em áreas como o PEXJ, que oferecem refúgios essenciais para espécies residentes e migratórias. A produção do guia de campo, com ilustrações e informações produzidas pelos estudantes, não apenas ampliou o conhecimento sobre a biodiversidade local, mas também fortaleceu valores como respeito, empatia e cidadania, essenciais para a formação de cidadãos conscientes e engajados.

Novas Iniciativas e Recomendações

Para ampliar o impacto dessa experiência, sugere-se a replicação do projeto em outras escolas e regiões, adaptando-o a diferentes contextos e ecossistemas. Algumas iniciativas que podem ser implementadas incluem:

- **Expansão para outras Unidades de Conservação:**
 - Promover a criação de guias de campo em outras áreas protegidas, envolvendo estudantes e comunidades locais no monitoramento e conservação da biodiversidade;
 - Estabelecer parcerias com gestores de Unidades de Conservação para integrar atividades de educação ambiental aos planos de manejo.
- **Uso de Tecnologias Digitais:**
 - Desenvolver versões interativas dos guias de campo, utilizando aplicativos e plataformas digitais que permitam a identificação de espécies em tempo real;
 - Criar bancos de dados colaborativos, onde estudantes e cidadãos possam registrar observações de aves e contribuir para o monitoramento da biodiversidade.
- **Integração com Comunidades Tradicionais:**
 - Fortalecer a colaboração com comunidades indígenas e tradicionais, valorizando seus saberes e práticas no desenvolvimento de materiais didáticos e estratégias de conservação;
 - Promover intercâmbios culturais e educativos entre escolas e comunidades locais, enriquecendo o aprendizado e fortalecendo a identidade cultural.
- **Eventos e Campanhas de Conscientização:**

- Organizar eventos anuais, como o "Dia das Aves Costeiras", para sensibilizar a comunidade escolar e o público em geral sobre a importância da conservação das aves e seus habitats;

- Realizar campanhas de educação ambiental, como a "Meu Cachorro, Herói das Aves", para conscientizar sobre os impactos de atividades humanas, como a presença de cães em áreas de descanso de aves.

- **Formação de Professores e Educadores:**

- Oferecer capacitações para professores e educadores, fornecendo ferramentas e metodologias para a implementação de projetos de educação ambiental crítica em suas escolas;
- Criar redes de colaboração entre educadores, pesquisadores e gestores ambientais para troca de experiências e melhores práticas.

- **Monitoramento de Longo Prazo:**

- Estabelecer programas de monitoramento contínuo das populações de aves costeiras, envolvendo estudantes e comunidades no acompanhamento de tendências populacionais e impactos ambientais;
- Utilizar dados coletados para embasar políticas públicas e ações de conservação, garantindo a proteção efetiva dos habitats costeiros.

A experiência do guia de campo de aves costeiras no PEXJ reforça a importância da Educação Ambiental crítica como instrumento de transformação social e conservação da biodiversidade. Ao integrar práticas pedagógicas inovadoras, saberes tradicionais e o contato direto com a natureza, o projeto não apenas ampliou o conhecimento científico dos estudantes, mas também promoveu valores éticos e o engajamento comunitário. A continuidade e expansão de iniciativas semelhantes, aliadas ao apoio de políticas públicas e parcerias intersetoriais, são essenciais para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas costeiros e a formação de uma geração comprometida com a conservação ambiental. O guia de campo, como produto final, representa um exemplo concreto de como a educação pode ser uma ferramenta poderosa para a construção de um futuro mais justo, equitativo e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trinta-réis e gaivotões, após se alimentarem, ficam em comportamento de descanso pousadas na praia e estuários. Para as populações de aves costeiras que vivem desta maneira, com divisão de espaço entre bandos heteroespecíficos, extensões de praia, baixios e bancos de areia devem ser preservados e mantidos livres de perturbação humana. Conforme o número de indivíduos registrados nos pontos amostrais e a situação de ocupação das praias da costa central de São Paulo, a região é de extrema importância para a conservação de aves costeiras que utilizam as praias para descanso, manutenção corporal e comportamentos reprodutivos.

Os dados apresentados sobre as espécies do presente estudo podem auxiliar esforços futuros de conservação, criação ou ampliação de UC's, impactando principalmente ambas espécies de trinta-réis, ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo e Trinta-réis-real, a nível nacional. Tratam-se de espécies vulneráveis, principalmente pela perturbação dos ninhos e diminuição dos espaços de descanso, manutenção e comportamentos reprodutivos no litoral brasileiro. Sobre os comportamentos reprodutivos em área de descanso, os resultados indicam que a área do PEXJ é de extrema importância para ambas as espécies, visto que parte da população se reproduz provavelmente em áreas insulares próximas e atualmente, devido à fatores antrópicos na região costeira na região do estudo, sendo um dos únicos pontos para que essas espécies descansem, realizem cuidados corporais, e apresentem comportamentos relacionados à reprodução. Essa pressão pode resultar em impactos negativos à sobrevivência das populações de trinta-réis no litoral de São Paulo. A distribuição de *T.maximus* ao longo da costa central obtida através a partir dos dados da plataforma *eBird* auxilia no entendimento da ocupação da espécie na região, além de reforçar o papel da Ciência Cidadã em esforços futuros para a conservação.

Com relação ao projeto de Educação Ambiental sobre aves costeiras, o processo pedagógico para a construção do guia de campo foi realizado conforme as expectativas iniciais da equipe, aliando educação ambiental e letramento científico através da utilização de ferramentas pedagógicas à observação de aves e atividades lúdicas relacionadas. Espera-se que as estratégias adotadas tenham proporcionado e contribuído para a formação cidadã, bem como a adoção de novos comportamentos em direção à proteção ambiental e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Fundamentos da geomorfologia costeira do Brasil atlântico inter e subtropical. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 27-43, 2000.

ALESP, ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei Complementar nº 815, de 30 de julho de 1996. **Cria a Região Metropolitana da Santista e dá providências correlatas.** Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1996/lei.complementar-815-30.07.1996.html#:~:text=Cria%20a%20Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20da,Santista%20C%20e%20d%C3%A1%20provid%C3%Aancias%20correlatas> . Acesso em: 01 fev. 2025.

ALTMAN, J. Observational Study of Behavior: Sampling Methods. **Behaviour**, v. 49, n. 3–4, 1974.

ANDREU, C. T. **Avifauna do Complexo estuarino de Santos-Cubatão: diversidade, riqueza, composição e status de conservação.** 2019. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade de Ambientes Costeiros) – Universidade Estadual Paulista, Campus Litoral Paulista, São Vicente, 2019.

ANTAS, P. T. Z. Status and conservation of seabirds breeding in Brazilian waters. In: CROXAL, J. P. (Ed.). **Seabird status and conservation: a supplement.** Cambridge: ICBP Technical Publication, 1990. p. 140-158.

AZEVEDO, A. **A Baixada Santista – Aspectos Geográficos.** I. As bases físicas. São Paulo, EDUSP. 1965. 178 p.

BANKS, P. B.; BRYANT, J. V. Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. **Biology Letters**, v. 3, n. 6, p. 611-613, 2007.

BARBIERI, E. The gull (*Larus dominicanus*) distribution during the year of the 2005 at Cananéia-Iguape-Ilha Comprida estuary, São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, 2008.

BARBIERI, E., DELCHIARO, R. T. S.. Influence of tide on composition of the bird fauna in Ilha Comprida, São Paulo, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.12, n. 2, p. 166-171, 2017.

BARBIERI, E.; ESPARZA, K. A. Á. Migrant birds present on Ilha Comprida, southern coast of the State of São Paulo. **Ocean And Coastal Research**, v. 71, 2023.

BARBIERI, E.; MENDONÇA, J. T. Distribuição da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*) ao longo do ano de 1999 na praia da Ilha Comprida. **Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology**. Itajaí, v. 4, p. 69-75, 2010.

BARBIERI, E.; MENDONÇA, J. T.; XAVIER, S. C. Distribuição e abundância das espécies da família Laridae na Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. In: **XIV Semana Nacional de Oceanografia**, 2001, p. 1–3.

BARBIERI, E.; MENDONÇA, J.T. Seasonal abundance and distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). **Journal of Coastal Research**, v. 24, n. 1, p. 70-78, 2008.

BARBIERI, E.; PAES, E. T. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 41-50, 2008.

BARBIERI, E.; PINNA, F. V. Distribuição do trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. **Ornithologia Neotropica**, v. 18, p. 99-110, 2007 a.

BARBIERI, E.; PINNA, F. V. Variação sazonal do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*) durante 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. **Ornithologia Neotropica**, v. 18, p. 563-572, 2007 b.

BARBOSA, K.V.C.; PIVATTO, M.A.C.; NASCIMENTO, R.A.; MARQUES, E.M.V.C; SILVA, D.A.M.; CARVALHO, G.; QUENTAL, J.G.S. **Perspectivas para Observação de Aves no Brasil**. 24 p. 2023. Disponível em: <https://faunanews.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Artigo-censo-dos-observadores-de-aves.pdf> . Acesso em 20 dez. 2024.

BARTON, J.; PRETTY, J. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. **Environmental Science & Technology**, v. 44, n. 10, p. 3947-3955, 2010.

BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. 1st ed. London: Academic Press, 1992. 257 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Larus dominicanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694329A132542863. 2018a. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20182.RLTS.T22694329A132542863.en>. Acesso em: 07 nov. 2024.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Thalasseus maximus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694542A132559155. 2018b <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694542A132559155.en> . Acesso: 16 nov. 2024.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Thalasseus sandvicensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T22694591A154517364. 2019 <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T22694591A154517364.en> . Acesso em: 16 nov. 2024.

BLANCAS-CALVA, E.; CASTRO-TORREBLANCA, M.; BRISEÑO-HERNÁNDEZ, I. El charrán de Sandwich (*Thalasseus sandvicensis*) en la costa de Guerrero, México. *Huitzil, Revista Mexicana de Ornitología*, v. 20, n. 1, p. 1–5, 2018. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.1.381>.

BLUS, L. J.; PROUTY, R. M.; NEELY Jr., B. S. Relation of environmental factors to breeding status of Royal and Sandwich terns in South Carolina, USA. *Biological Conservation*, v. 16, p. 301–320, 1979.

BRANCO, J. O. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina. In: **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí, UNIVALI. 2004, p. 15-36.

BRANCO, J. O. Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): umadécada de monitoramento. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.24, n. 4, p. 873-882, 2007.

BRANCO, J. O. Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia* v.18, p. 293-300, 2001.

BRANCO, J.O.; BARBIERI, E.; FRACASSO, H.A. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. In: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO JR., J.F. (Org.). **Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010. p. 217-236.

BRANCO, J.O.; FRACASSO, H. A. A.; BARBIERI, E. Breeding biology of the Kelp gull (*Larus dominicanus*) at Santa Catarina coast, Brazil. *Ornitologia Neotropical*, v. 20, p. 409-419, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 444 de 17 de dezembro de 2014. **Reconhece a lista nacional oficial de fauna ameaçada de extinção**. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, n. 245, p. 121-126, 18 dez. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Priority areas for the conservation, sustainable use and benefit sharing of Brazilian biological diversity**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

BRIDGE, E. S.; JONES, A. W.; BAKER, J.A. A phylogenetic framework for the terns (Sternini) inferred from mtDNA sequences: implications for taxonomy and plumage evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 35, p. 459-469, 2005.

BUCKLEY, F. G.; BUCKLEY, P. A. Comparative feeding ecology of wintering adult and juvenile Royal Terns (Aves: Laridae, Sterninae). *Ecology*, v. 55, p. 1053–1063, 1974.

BUCKLEY, F. G.; BUCKLEY, P. A. Habitat selection and marine birds. In: BURGER, J. *et al.* (Eds.). **Behavior of Marine Animals**. New York: Plenum Press, 1980, p. 69-97.

BUCKLEY, F. G.; BUCKLEY, P. A. The breeding ecology of Royal Terns *Sterna (Thalasseus) maxima maxima*. **Ibis**, v. 114, p. 344–359, 1972.

BUCKLEY, F. G.; BUCKLEY, P. A.; DUNN, E. K. Social pattern, behaviour and vocalizations of Royal Terns. In: CRAMP, S. **The birds of the Western Palearctic**. Vol. 4: terns to woodpeckers. Oxford, U.K: Oxford Univ. Press. 1985, p. 30-33.

BUCKLEY, P. A.; BUCKLEY, F. G. Juvenile Royal Tern killing a conspecific downy chick. **Ardea**, v. 58, p. 95–96, 1969.

BUCKLEY, P. A.; BUCKLEY, F. G. Late-blooming terns. **Natural History**, v. 85, p. 45–55, 1976.

BUCKLEY, P. A.; BUCKLEY, F. G.; MLODINOW, S. G. Royal Tern (*Thalasseus maximus*), version 1.1. In: BILLERMAN, S. M. (ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.royter1.01.1> . Acesso em: 18 nov. 2024.

BUGONI, L.; VOOREN, C. M. Distribution and Abundance of Six Tern Species in Southern Brazil Daily Budget Activities of Common Tern. **Waterbirds**, v. 28, n. 1, p. 110–119, 1996.

BURGER, J. Abiotic factors affecting migrant shorebirds. In: BURGER, J.; OLLA, B.L. **Shorebirds:migration and foraging behaviour**. Plenum Press,New York, p.234. 1984, p. 1-72.

BURGER, J. M.; GOCHFELD, E. F. J.; GARCIA, G. M.; KIRWAN, V. Kelp Gull (*Larus dominicanus*), version 1.1. In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; JUANA, E.; MEDRANO, F. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2024. <https://doi.org/10.2173/bow.kelgul.01.1>.

BURGER, J. The effect of human activity on birds at a coastal bay. **Biological Conservation**, v. 21, p. 231-241, 1981.

BURGER, J., HOWE, M. A., HAHN, D. C. & CHASE, J. Effects of tide cycles on Habitat selection and habitat partitioning by migrating shorebirds. **The Auk**,v. 94, n. 6, p. 743-758, 1977.

BURGER, J.; CARLUCCI, S. A.; JEITNER, C. W.; NILES, L. Habitat choice, disturbance, and management of foraging shorebirds and gulls at a migratory stopover. **Journal of Coastal Research**, v. 23, n. 5, p. 1159-1166, 2007.

BURGER, J.; GOCHFELD, M. Human Distance and Birds: Tolerance and Response Distances of Resident and Migrant Species in India. **Environmental Conservation**, v. 18, n. 2, p. 158-166, 1991.

BURGER, J.; GOCHFELD, M. Marine birds as sentinels of environmental pollution. **EcoHealth**, v. 1, p. 263-274, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10393-004-0096-4>.

CABOT, D.; NISBET, I. **Terns**. London: Harper Collins, 2013.

CABRAL, S.A.S., AZEVEDO, JR. S.M. & LARRAZABAL, M.E.. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n. 3, p. 865-869, 2006.

CAMPOS, F. P.; PALUDO, D.; FARIA, P. J.; MARTUSCELLI, P. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. In: BRANCO, J. O. (Ed.). **Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2004. p. 57-82.

CAMPOS, F. R.; CAMPOS, F. P.; FARIA, P. J. Trinta-réis (Sternidae) do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, São Paulo, e notas sobre suas aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 3, p. 386-394, 2007.

CASADEI, L. O. **Riqueza de aves do Portinho (Parque Ezio Dall'Áqua), município de Praia Grande, litoral sul do Estado de São Paulo**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de pós-graduação em sustentabilidade de ecossistemas costeiros e marinhos, Universidade Santa Cecília, Santos, 82 p.

CESTARI, C. O uso de praias arenosas com diferentes concentrações humanas por espécies de aves limícolas (Charadriidae e Scolopacidae) neárticas no sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, Rio Claro, v. 8, n. 4, p. 83-88, out./dez. 2008. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/pt/abstract?article+bn01308042008> . Acesso em: 16 nov. 2024.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Programa de Monitoramento das Praias**. São Paulo: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/programa-de-monitoramento/>. Acesso em 08 set. 2024.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas costeiras no Estado de São Paulo**. Série Relatórios. São Paulo: CETESB, 2023.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Sistema estuarino de Santos e São Vicente**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 42 p. 2001. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/b51bb91b-06af-491b-8c02-81005ab6b6b6/content> . Acesso em: 10 jan. 2025.

CHESSER, R. T., S. M. BILLERMAN, K. J. BURNS, C. CICERO, J. L. DUNN, B. E. HERNÁNDEZ-BAÑOS, R. A. JIMÉNEZ, OSCAR JOHNSON, A. W. KRATTER, N. A. MASON, P. C. RASMUSSEN, and J. V. REMSEN, Jr. Check-list of North American Birds (online). **American Ornithological Society**. 2024. Disponível em: <https://checklist.americanornithology.org/taxa/>. Acesso em 04 jan. 2025.

COLLINS, C. T.; DOHERTY, P. F. Survival estimates for Royal Terns in southern California. **Journal of Field Ornithology**, v. 77, n. 3, p. 310-314, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1557-9263.2006.00057.x>

COLLINSON, J. Martin; DUFOUR, Paul; HAMZA, Abdulmaula A.; LAWRIE, Yvonne; ELLIOTT, Michael; BARLOW, Clive; CROCHET, Pierre-André. When morphology is not reflected by molecular phylogeny: the case of three ‘orange-billed terns’ *Thalasseus maximus*, *Thalasseus bergii* and *Thalasseus bengalensis* (Charadriiformes: Laridae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 121, n. 3, p. 595–605, 2017.

COOPER, C. B.; DICKINSON, J.; PHILLIPS, T.; BONNEY, R. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. **Ecology and Society**, v. 12, n. 2, p. 11, 2007.

COOPER, C.B.; DICKINSON, J.; PHILLIPS, T. BONNEY, R. Citizen Science as a Tool for Conservation in Residential Ecosystems. **Ecology and Society**, v. 12, n.2, 2007.

COSTA, L.; RANGEL, D. F.; ZALMON, I. Effect of touristic activities on seabirds’ habitat selection on sandy beaches. **International Journal of Oceanography and Hydrobiology**, v. 52, n. 3, p. 287-298, 2023.

COSTA, V. T. **Ocorrência e sazonalidade de espécies de trinta-réis na praia de Paranapuã - Parque Estadual Xixová-Japuí, São Vicente, SP**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, São Vicente, 25 p.

CRUZ, J.; PECH, R. P.; SEDDON, P. J.; CLELAND, S.; NELSON, D. *et al.* Species-specific responses by ground-nesting Charadriiformes to invasive predators and river flows in the braided Tasman River of New Zealand. **Biological Conservation**, v. 167, p. 363–370, 2013.

DANTAS, G. P. M.; MORGANTE, J. S. Breeding biology of Kelp Gulls on the Brazilian Coast. **Wilson Journal of Ornithology**, v. 122, n. 1, p. 39–45, 2010.

DE SHERBININ, A.; BOWSER, A.; CHUANG, T.-R.; COOPER, C.; DANIELSEN, F.; EDMUNDS, R.; ELIAS, P.; FAUSTMAN, E.; HULTQUIST, C.; MONDARDINI, R.; POPESCU, I.; SHONOWO, A.; SIVAKUMAR, K. The Critical Importance of Citizen Science Data. **Frontiers in Climate**, v. 3, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fclim.2021.650760/full> . Acesso em: 12 dez. 2024.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2003.

DIEGUES, A.C.; ARRUDA, R.S.V; SILVA, V.C.F.; FIGOLS, F.A.B.; ANDRADE, D. **Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil**. Ministério Do Meio Ambiente, Dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, COBIO-Coordenadoria da Biodiversidade, NUPAUB-Núcleo de Pesquisas Sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras—Universidade de São Paulo. 190 p. 2000. Disponível em: <https://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf> . Acesso em 08 jan. 2025

DIETZE K. et al. From Low to High Pathogenicity - Characterization of H7N7 Avian Influenza Viruses in Two Epidemiologically Linked Outbreaks, *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 65: p. 1576–87, 2018.

DINIZ, C. G.; MAGALHÃES, N. G. M.; DINIZ, D. G.; PEREIRA, P. D. C.; PAULO, D. C.; RENDEIRO, F. R.; SHERRY, D. F.; DINIZ, C. W. P. Cães domésticos como predadores de ninhos de baturina bicuda (*Charadrius wilsonia*) no nordeste do Brasil. **Revista da Biologia**, v. 16, n. 1, p. 24-27, 2016.

DUBOWY, P.J. Effects of water levels and weather on wintering herons and Egrets. **The Southwestern Naturalist**, v. 41, n.4, p. 341-7, 1996.

EBERT, L. A.; SCHLEMPER, J. C.; PELISSER, M. R.; VÁSQUEZ-PONCE, F.; BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. Detection of pathogenic bacteria isolated from *Larus dominicanus* on the coast of Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 41, n. 1, 2025.

EBERT, L.A., BRANCO, J.O. & BARBIERI, E. Daily Activities of *Larus dominicanus* (Lichtenstein 1823) at Saco da Fazenda, Itajaí-Açu river estuary, Itajaí, SC. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.9, n. 2, p.199-206, 2014.

EBIRD, Cornell Lab of Ornithology. **eBird Dataset for *Thalasseus maximus* at Sao Paulo location**. Disponível em: <https://ebird.org/data/download>. Acesso em: 12 set. 2024.

EBIRD. **eBird: An online database of bird distribution and abundance**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology. Disponível em: <https://ebird.org> . Acesso em: 03 abr. 2022.

EFE, M. A., J. L. X. do NASCIMENTO, I. L. S. do NASCIMENTO, C. MUSSO and L. GLOCK. Morphologic variations and growth patterns in *Sterna sandvicensis eurygnatha* in Brazil. **Biociências**, v. 12, n. 1, p. 11-19, 2004.

EFE, M. A.; NASCIMENTO, J. L. X.; NASCIMENTO, I. de L. S.; MUSSO, C. Distribuição e Ecologia Reprodutiva de *Sterna sandvicensis eurygnatha* no Brasil. **Melopsittacus**, v. 3, n. 3, p. 110-121, 2000.

EFE, M. A.; TAVARES, E. S.; BAKER, A. J.; BONATTO, S. L. Multigene phylogeny and DNA barcoding indicate that the Sandwich tern complex (*Thalasseus sandvicensis*, Laridae, Sternini) comprises two species. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 52, n. 2, p. 263–267, 2009.

EFE, M.A.; BONATTO, S.L.. Evaluation of the status of conservation of the Cabot's Tern (*Thalasseus acuflavidus*) in Brazil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 358-363, 2011.

ERWIN, M. Foraging and Breeding Adaptations to Different Food Regimes in Three Seabirds: The Common Tern, *Sterna hirundo*, Royal Tern, *Sterna maxima*, and Black Skimmer, *Rynchops niger*. **Ecology**, v. 58, n. 2, p. 389-397, 1977.

ESCALANTE, R. Notes on the Cayenne Tern in Uruguay. **Condor**, v. 72, p. 89-94, 1970.

ESCALANTE, R. Notes on the Royal Tern in Uruguay. **Condor**, v. 70, p. 243-247, 1968.

ESCALANTE, R. Taxonomy and conservation of austral-breeding Royal Terns. In: BUCKEY, P. A.; FOSTER, M. S.; MORTON, E. S.; RIDGELY, R. S.; BUCKELY, F. (Eds.). **Neotropical Ornithology**. Ornithological Monographs, n. 36, p. 935-942, 1985.

FARIA, P. J.; BAUS, E.; MORGANTE, J. S.; BRUFORD, M. W. Challenges and prospects of population genetic studies in terns (Charadriiformes, Aves). **Genetics and Molecular Biology**, v. 30, n. 3, p. 681-689, 2007.

FAVERO, M. R.; SILVA, M. P.; MAUCO, L. Diet of Royal (*Thalasseus maximus*) and Sandwich (*T. sandvicensis*) terns during the austral winter in the Buenos Aires province, Argentina. **Ornithologia Neotropical**, p. 259-262, 2000.

FRACASSO, H. A. A.; BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. A comparison of foraging between the South American and Cabot's Tern in southern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 189-196, 2011 a.

FRACASSO, H. A. A.; BRANCO, J. O.; BARBIERI, E. Reproductive biology of Cabot's Terns on Cardoso Island, Santa Catarina, Brazil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 3, p. 75–81, 2011 b. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/en/fullpaper?bn01111032011+en>.

FRANCHIN, A. G.; MARÇAL JÚNIOR, O.; DEL-CLARO, K. Ecologia Comportamental: métodos, técnicas e ferramentas utilizadas no estudo de aves. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO JR., J. F. (Orgs.). **Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. São Carlos: Technical Books Editora, 2010. p. 281-294.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 40. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FRIXIONE, M. C.; CASAUX, R.; VILLANUEVA, C.; ALARCÓN, P. A. E. A recently established Kelp Gull colony in a freshwater environment supported by an inland refuse dump in Patagonia. **Emu**, v. 112, n. 2, p. 174-178, 2012.

FUNDAÇÃO FLORESTAL, Fundação. **Plano de Manejo APA Marinha Litoral Centro**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2019. 521 p. Disponível em: https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/511/Documentos/APAM_LC/2019.02.26_Plano_Manejo_APAMLC.pdf. Acesso em: 02 abr. 2021.

FUNDAÇÃO FLORESTAL, Fundação. **Plano de Manejo Parque Estadual Xixová-Japuí**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2010. 544 p.

FURNESS, R. W.; MONAGHAN, P. **Seabird Ecology**. Glasgow: Blackie & Son Limited, 1987.

GATTO, A.; YORIO, P.; DOLDAN, M. S.; GOMILA, L. V. Spatial and Temporal Foraging Movement Patterns in Royal Terns (*Thalasseus maximus*) and Cayenne Terns (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) in Northern Patagonia, Argentina. **Waterbirds**, v. 42, n. 2, p. 217-224, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1675/063.042.0209>

GOCHFELD, M.; BURGER, J. Family Sternidae (terns). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (Eds.). **Handbook of the Birds of the World**. Volume 3: Hoatzin to Auks. Barcelona: Lynx Edicions, 1996. p. 624-667.

GÓMEZ-SERRANO, M. Á. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. **Ibis**, p. 1-15, 2020. <https://doi.org/10.1111/ibi.12879>.

GONZÁLEZ-ZEVALLOS, D.; YORIO, P. Consumption of discards and interactions between Black-browed Albatrosses (*Thalassarche melanophrys*) and Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) at trawl fisheries in Golfo San Jorge, Argentina. **Journal of Ornithology**, v. 152, n. 4, p. 827-838, 2011.

GUIMARÃES, J. A. **A educação ambiental e a transformação social: uma abordagem crítica**. São Paulo: Cortez, 2007.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, p. 9, 2001. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HARRISON, P.; PERROW, M.; LARSSON, H. **Seabirds: The New Identification Guide**. 1. ed. Barcelona: Lynx Edicions, 600 p, 2021.

HAYS, H.; LIMA, P.; MONTEIRO, L.; DICOSTANZO, J.; CORMONS, G. *et al.* A nonbreeding concentration of roseate and common terns in Bahia, Brazil. **Journal of Field Ornithology**, v. 70, p. 455-464, 1999.

HORN, S.; SCHWEMMER, P.; MERCKER, M.; ENNERS, L.; ASMUS, R.; GARTHE, Stefan; A., Harald. Species composition of foraging birds in association with benthic fauna in four intertidal habitats of the Wadden Sea. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 233, 2020.

HVENEGAARD, G. T. ; BARBIERI, E. . Shorebirds in the State of Sergipe, northeast Brazil: Potential Tourism Impacts. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, p. 169-175, 2010.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022: resultados gerais da população e dos domicílios**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 1 fev. 2025.

IHLE, W. J. **Aspects of Breeding Behavior of the Royal Tern (*Sterna maxima*) with Particular Emphasis on Prey Size Selectivity**. Dissertations, Theses, and Masters Projects. William & Mary. Paper. 1984. <https://dx.doi.org/doi:10.21220/s2-4aq2-2y93>

INATURALIST. **iNaturalist: Uma comunidade online para observação da natureza**. Disponível em: <https://www.inaturalist.org> . Acesso em: 10 mai. 2022.

INSTITUTO FLORESTAL – IF. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo 2008/2009**. São Paulo, 2010.

JACOBS, F.; FENALTI, P. **Aves do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Aratinga, 2020. 454 p.

JUNGE, G. C. A.; VOOUS, K. H. The distribution and relationship of *Sterna eurygnatha* Saunders. **Ardea**, v. 43, p. 226-247, 1955.

KLEIN, M. L. Waterbird Behavioral Responses to Human Disturbances. **Wildlife Society Bulletin**, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 31–39, 1993.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

LAFFERTY, K. D. Birds at a Southern California beach: seasonality, habitat use and disturbance by human activity. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, p. 1949-1962, 2001.

LAFFERTY, K. D.; GOODMAN, D.; SANDOVAL, C. P. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, n. 7, p. 2217-2230, 2006.

LAMPARELLI, C. C.; MOURA, D. O; LOPES, C. F.; RODRIGUES, F.; MILANELLI, J. C. C.; VINCENT, R. C. **Mapeamento dos Ecossistemas costeiros do estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Páginas e Letras, 1998.

LEHNER, P. N. **Handbook of Ethological Methods**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 672 p.

LIECHTY, J. S.; FONTENOT, Q. C.; PIERCE, A. R. Diet composition of Royal Tern (*Thalasseus maximus*) and Sandwich Tern (*Thalasseus sandvicensis*) at Isles Dernieres Barrier Island Refuge, Louisiana, USA. **Waterbirds**, v. 39, n. 1, p. 58–68, 2016. <https://doi.org/10.1675/063.039.0107>.

LIMA, G. F. da C.; TORRES, M. B. R.; REBOUÇAS, J. P. P. A Educação ambiental crítica brasileira frente às crises contemporâneas: desafios e potencialidades. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 17, n.5, p. 117–131. 2022. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v15.13965>

LIMA, R. G.; SANTOS, J. A. P. Diversidade e abundância das aves costeiras das praias de Mongaguá, litoral do estado de São Paulo. **UNISANTA Bioscience**, Santos, v. 12, n. 4, p. 298–303, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unisanta.br/BIO/article/view/619>. Acesso em: 20 nov. 2024.

LISNIZER, N.; COTICHELLI, L.; YORIO, P.; BASSO, N.; GATTO, A. Using morphometry and molecular markers for sexing South American, Cayenne and Royal terns breeding in Patagonia, Argentina. **Waterbirds**, v. 37, n. 2, p. 183–190, 2014. <https://doi.org/10.1675/063.037.0207>.

LOUREIRO, C. F. B. **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental Crítica: reflexões e desafios. In: Soraia Mello, S. Trajber, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007. 248 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em 15 jan. 2025

LOUV, R. **Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder**. Chapel Hill: Algonquin Books, 2008

LUCHESI, B.M.; LARA, E.M.O.; SANTOS, M.A. **Guia prático introdutório às metodologias ativas de aprendizagem**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/4667/6/4%20-%20GUIA%20PRÁTICO%20DE%20INTRODUÇÃO%20ÀS%20METODOLOGIAS%20ATIVAS%20DE%20APRENDIZAGEM.pdf>. Acesso em 10 dez.2025

MARINAO, C.; SUÁREZ, N.; YORIO, P. Trophic interactions between the kelp gull (*Larus dominicanus*) and Royal and Cayenne terns (*Thalasseus maximus maximus* and *Thalasseus*

sandvicensis eurygnathus, respectively) in a human-modified environment. **Canadian Journal of Zoology**, v. 97, n. 10, p. 904–913, 2019.

MATTHEWS, C.; CONNORS, J. Observing Flat Birds and other Fun Birding Activities for K-12. Students. **Science Activities**, v.39, n. 2, p.13 – 17, 2002.

MAYER, F. S.; FRANTZ, C. M.; BRUEHLMAN-SENECAL, E.; DOLLIVER, K. Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. **Environment and Behavior**, v. 41, n. 5, p. 607-643, 2008.

McGINNIS, T. W.; EMSLIE, S. D. The foraging ecology of Royal and Sandwich Terns in North Carolina, USA. **Waterbirds**, v. 24, n. 3, p. 361-370, 2001.

McKINLEY, D. C. *et al.* Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. **Biological Conservation**, v. 208, p. 15-28, 2017.

MEAGER, J. J.; SCHLACHER, T. A.; NIELSEN, T. Humans alter habitat selection of birds on ocean-exposed sandy beaches. **Diversity and Distributions**, [S. l.], v. 18, p. 294-306, 2012

MICHELUTTI, N.; KEATLEY, B. E.; BRIMBLE, S.; BLAIS, J. M.; LIU, H.; DOUGLAS, M. S. V.; MALLORY, M. L.; MACDONALD, R. W.; SMOL, J. P. Seabird-driven shifts in Arctic pond ecosystems. **Proceedings of the Royal Society of Biological Sciences**, v. 276, p. 591-596, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Panorama da ocorrência da infecção pelo vírus influenza A de alta patogenicidade (H5N1) em aves silvestres e domésticas de subsistência no Brasil - maio a julho de 2023**. Coordenação de Epidemiologia (CEPI/CGVSA/DSA/MAPA), 2023, 21 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves**. Investigações de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial (2022-2024). Disponível em: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/SRN/SRN.html> 2025. Acesso em 09 fev. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Volume III - Aves. 1. ed. Brasília: ICMBio/MMA, 2018. 712 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Brasília: MMA, 2015.

MIOTTO, M. L.; CARVALHO, B. M.; SPACH, H. L.; BARBIERI, E. Ictiofauna demersal na alimentação do gaivotão (*Larus dominicanus*) em um ambiente subtropical. **Ornithologia Neotropical**, v. 28, n. 1, p. 27–36, 2017.

MORAIS, R; GUEDES, N. M R.; ANDRADE, L. P.; FAVERO, S. Observação de Aves como estratégia didática na Educação Ambiental em uma escola do campo. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-16, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio> . Acesso em: 27 jan. 2025

MOTTA, M. C. **Trinta-réis e gaivotas no litoral de São Paulo**. 2024. Disponível em: <http://avistaves.wordpress.com> . Acesso em: 10 nov. 2024.

MOTTA, M.C.; PASSOS, D. **Protegendo as aves costeiras do Itaipu**. 2022. Disponível em: <https://novomundoazul.wordpress.com/protegendo-as-aves-costeiras-do-itaipu/> . Acesso em: 16 nov. 2024.

NETO, A. L. G. C.; AMARAL, E. M. R . Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 17, n. 1, p. 93-111, 2011.

NEVES, T. **As aves do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos**. São Paulo: Processo SMA no 42.189/99 - Instituto Florestal/CINP, 1999. 51 p.

NEVES, T. Ocorrência de atividade reprodutiva de *Sterna maxima* (Laridae Charadriiformes) no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, SP. In: **Resumos XX Congresso Brasileiro de Zoologia**. Rio de Janeiro, 1994.

NISBET, I. C. T.; HATCH, J. J. Consequences of a female-biased sex-ratio in a socially monogamous bird: Female-female pairs in the roseate tern *Sterna dougallii*. **Ibis**, v. 141, p. 307–320, 1999.

NOGUEIRA, M. L.; PIRANDA, E. M.; SILVA, M. B. da; ILHA, I. M. N.; PALUDETTO, N. A.; BENITES, V. A. Observação de aves e atividades lúdicas no ensino de ciências e Educação Ambiental no Pantanal (MS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 187–203, 2015. <https://doi.org/10.34024/revbea.2015.v10.1959> .

NOVELI, R. **Aves marinhas do Brasil. Identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 1997. 90 p.

NUMAO, F. H. ; BARBIERI, E. . Variação sazonal de aves marinhas no baixio do Arrozal, município de Cananéia, São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v. 35, p. 71-83, 2011

OBANDO-CALDERÓN, G. P.; CAMACHO-VARELA, J.; CHAVES-CAMPOS, R.; GARRIGUES, M.; MONTOYA, O.; RAMÍREZ-ALÁN, O.; ZOOK, J. Lista oficial de las aves de Costa Rica. Actualización 2014. **Zeledonia**, v. 18, n. 2, p. 33–50, 2014. Disponível em: <https://listaoficialavesdecostarica.files.wordpress.com/2015/02/aocr-lista-oficial-2014-zeledonia-18-2.pdf> .

OGDEN, J. C.; BALDWIN, J. D.; BASS, O. L.; BROWDER, J. A.; COOK, M. I.; FREDERICK, P. C.; FREZZA, P. E.; GALVEZ, R. A.; HODGSON, A. B.; MEYER, K. D.; OBERHOFER, L. D.; PAUL, A. F.; FLETCHER, P. J.; DAVIS, S. M.; LORENZ, J. J. Waterbirds as indicators of ecosystem health in the coastal marine habitats of southern Florida: 1. Selection and justification for a suite of indicator species. **Ecological Indicators**, v. 44, p. 148-163, 2014.

OLMOS, F.; MARTUSCELLI, P.; SILVA, R. S. The sea birds of São Paulo, southeastern Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 115, n. 2, p. 117-128, 1995.

OLMOS, F.; MARTUSCELLI, P. Répteis, aves e mamíferos marinhos do litoral sul de São Paulo. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica Jureia-Itatins**. Ambiente físico, flora e fauna. Holos Editora, p. 331-356p. 2004.

OLSEN B. et al. Global Patterns of Influenza A Virus in Wild Birds', **Science**, v. 312, p. 384–8, 2006.

OMSA, 2021. Organização Mundial de Saúde Animal. Terrestrial manual. **Avian Influenza (including infection with high pathogenicity avian influenza viruses)**. Chapter 3.3.4. 2021

OMSA, 2023a. Organização Mundial de Saúde Animal. **Terrestrial Animal Health Code. Infection with high pathogenicity avian influenza viruses**. Chapter 10.4. Paris, 2023.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 2030 Agenda**. Nova York: ONU, 2015.

OSELI, L. I. ; BARBIERI, E. Seasonal variation of estuarine birds from Trapandé Bay, Cananéia, Brazil. **Ocean And Coastal Research**, v. 70, p. 1-17, 2022

PACHECO, J. F.; SILVEIRA, L. F.; ALEIXO, A.; *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x> .

PADILHA, F. A. **Aprender na e com a natureza: o trabalho de campo como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem**. 2022. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino em Educação Básica - CAP UERJ) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

PALESTIS, B. G. The role of behavior in tern conservation. **Current Zoology**, v. 60, n. 4, p. 500–514, 2014.

PALESTIS, B. G.; NISBET, I. C. T.; HATCH, J. J.; ARNOLD, J. M.; SZCZYS, P. Tail length and sexual selection in a monogamous, monomorphic species, the roseate tern *Sterna dougallii*. **Journal of Ornithology**, v. 153, p. 1153–1163, 2012.

PIACENTINI, V. D. Q.; ALEIXO, A.; AGNES, C. E.; *et al.* Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/PDF/Piacentini%20et%20al%202015%20RBO.pdf> . Acesso em: 05 abr. 2021.

PINHO, R. M. L.; CARRIÇO, J. M. A urbanização na zona costeira e os impactos ambientais – o caso da RMBS no Estado de São Paulo. **Leopoldianum**, v. 47, n. 131, 2021.

PRAIA GRANDE. Lei nº 657, de 1989. **Código de Posturas do Município**. Praia Grande, 1989.

QGIS DEVELOPMENT TEAM. **QGIS Geographic Information System: Version 3.32**. Open Source Geospatial Foundation, 2023. Disponível em: <https://qgis.org> . Acesso em: 24 nov. 2024.

QUINTANA, F.; YORIO, P. Kleptoparasitism by Kelp Gulls on Royal and Cayenne terns at Punta Leon, Argentina. **Journal of Field Ornithology**, v. 70, n. 3, p. 337–342, 1999.

RATCLIFFE, N.; NEWTON, S.; MORRISON, P.; MERNE, O.; CADWALLENDER, T. *et al.* Adult survival and breeding dispersal of roseate terns within the northwest European metapopulation. **Waterbirds**, v. 31, p. 320–329, 2008.

RIDGELY, R.; GWYNE, J. A.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: mata atlântica do sudeste**. São Paulo: Horizonte, 2015. 418 p.

ROLLAND, V.; NEPSHINSKY, M.; WINDHOFFER, E. D.; *et al.* Foraging areas and movements of Royal tern *Thalasseus maximus* breeding at the Isles Dernieres Barrier Islands. **Marine Ornithology**, v. 48, p. 163–168, 2020.

ROSARIO, L.A. **Um outro olhar da via expressa sul**. Edição da autora. Florianópolis, Brasil. 2004.

ROSELI, L. I.; BARBIERI, E. Seasonal variation of estuarine birds from Trapandé Bay, Cananéia, Brazil. **Ocean And Coastal Research**, v. 70, p. 1-17, 2022. <https://doi.org/10.1590/2675-2824070.210671yr>

ROTTMANN, J.; GLADE, A. Aves observadas en la Reserva Peñuelas. , v. 5, p. 1–5, 1973.

RUBERT, B.; BRANCO, J. O.; BARRILLI, G. H. C.; MELO, D. C.; FERREIRA, A. P. Behavioral aspects of waterbirds. **Brazilian Journal of Biology**, v. 81, n. 1, p. 164–177, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.225048> .

RYAN, P.G.; DYER, B.M. Kelp Gulls breeding in mountain fynbos. **Ornithological Observations**, v. 5, p. 128–131, 2014. Disponível em: http://oo.adu.org.za/pdf/OO_2014_05_128-130.pdf.

SANTOS, M.B.; MANSER, M.T.C.; PARADA, I. **Zona Costeira do Estado de São Paulo**. GERCO, Política de Gerenciamento Costeiro. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/zonacosteiraSP>. Acesso em 08 nov. 2024.

SANTOS, F. A.; MORGANTE, J. S.; FRERE, E.; MILLONES, A.; SANDER, M.; VIANNA, J. A.; DANTAS, G. P. M. Evolutionary history of the Kelp Gull (*Larus dominicanus*) in the southern hemisphere supported by multilocus evidence. **Journal of Ornithology**, v. 157, n. 4, p. 1087-1100, 2016.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 37.536, de 27 de setembro de 1993. **Cria o Parque Estadual Xixová-Japuí e dá providências correlatas**. Diário Oficial do Estado de São Paulo: Poder Executivo, São Paulo, SP, 28 set. 1993. Seção 1, p. 1.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018. **Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas**. *Diário Oficial*, n. 220, v. 128, p. 1, 28 nov. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **DataGEO – Sistema Ambiental Paulista - Camadas**. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/temas>. Acesso em: 11 dez. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Zoneamento ecológico-econômico: setor costeiro da Baixada Santista**. Organização de Luiz Roberto Numa de Oliveira. São Paulo: SMA, 2013. ISBN 978-85-8156-013-7. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2024.

SÃO VICENTE. Lei nº 2447-A, de 2010. **Acrescenta e altera dispositivos da Lei nº 1899/82, que proíbe a permanência ou trânsito de animais nas praias do município e dá outras providências**. São Vicente, 2010.

SCHOLARO, J.A.; LAURENTI, S.; GALLELLI, H. The nesting and breeding biology of the South American Tern in northern Patagonia. **Journal of Field Ornithology** v. 67, p.17-24, 1996.

SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISES DE DADOS. . 2021. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/>. Acesso em 21 jun. 2024.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **GeoSGB – Downloads**. Disponível em: <https://geosgb.sgb.gov.br/geosgb/downloads.html>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SHEALER, D. A. Foraging habitat use and profitability in tropical Roseate and Sandwich Terns. **Auk**, v. 113, p. 209–217, 1996.

SHEALER, D.; LIECHTY, J. S.; PIERCE, A. R.; PYLE, P.; PATTEN, M. A. Sandwich Tern (*Thalasseus sandvicensis*), version 1.0. In: BILLERMAN, S. M. (Ed.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.santer1.01>.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA E SILVA, R.; OLMOS, F. Adendas e registros significativos para a avifauna dos manguezais de Santos e Cubatão, SP. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 4, p. 551–560, 2007.

SILVA RODRÍGUEZ, M. P.; R. BASTIDA; DARRIEU, C. A. Dieta de la gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) en zonas costeras de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. **Ornitología Neotropical**, v.11, p. 331-340, 2000.

SILVA-COSTA, A.; BUGONI, L. Feeding ecology of Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) in marine and limnetic environments. **Aquatic Ecology** v. 47, p. 211-224, 2013.

SILVA-RODRIGUEZ, E. A.; CORTÉS, E. I.; ZAMBRANO, B.; NAUGHTON-TREVES, L.; FARIAS, A. A. On the causes and consequences of the free-roaming dog problem in southern Chile. **Science of the Total Environment**, v. 891, 2023.

SILVA, L.; GATTO, A.; GARCÍA, G.; YORIO, P. Cambios en la interacción de depredación entre la gaviota cocinera y los gaviotines real. **Ornitologia Neotropical**, v. 21, p. 479–487, 2010.

SILVA, M.B.; MAMEDE, S.B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do cerrado, Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, p. 261-271, 2008.

SILVA, M.P.; FAVERO, M.; BERÓN, M.P.; MARIANO-JELICICH; MAUCO, L. Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral Bonaerense como área de invernada. **El Hornero**, v. 20, p. 111–130, 2005.

SILVA, R. C. G.; CARDOSO, D. F. B.; CARDOSO, M. L. S.; SÁ, M. C. G.; APÓSTOLO, J. L. A.. Citizen involvement in scientific activities and extension of knowledge to society. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 55, 2021.

SILVEIRA, L.F.; UEZU, A. Checklist of birds from Sao Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 85–110, 2011.

SOUSA, R.P., MIOTA, F.M.C.S.C., CARVALHO, A.B.G., orgs. **Tecnologias digitais na educação** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 276 p. ISBN 978-85-7879-124-7. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org> .

SOUZA, C. R. de G. Praia arenosas oceânicas do estado de São Paulo (Brasil): síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. **Revista do Departamento de Geografia - USP**, p. 307–371, 2012.

SOUZA, C. R. G. **Morfodinâmica, sedimentologia e transporte costeiro nas praias do Estado de São Paulo**. 1997. 335 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SOUZA, R.C.; ANDRADE, K.S.; MARTINS, A.R. Produção de material didático como estratégia para integrar saberes indígenas e contemporâneos na educação bilíngue. **Revista Humanidades e Inovação**, v.11, n.2, p. 278-293, 2024.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha**. São Paulo. T.A. Queiroz. 171 p. 1992.

SULLIVAN, B. L., C.L. WOOD, M.J. ILIFF, R.E. BONNEY, D. FINK, and S. KELLING. eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. **Biological Conservation**, v. 142, p. 2282-2292, 2009.

SULLIVAN, B. L.; WOOD, C. L.; ILIFF, M. J.; BONNEY, R. E.; FINK, D.; KELLING, S. eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. **Biological Conservation**, v. 142, n. 10, p. 2282–2292, 2009.

TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.) **Os climas da cidade de São Paulo: teoria e prática**. São Paulo: FFLCH/ USP, 199 p. 2001.

UNESCO. **The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030)**. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/decades/ocean-decade> . Acesso em: 16 nov. 2024.

VELARDE, E.; TORDESILLAS, M. Sandwich terns on isla rasa, gulf of California, Mexico. **Western Birds**, v. 40, n. 3, p. 230–233, 2009.

VIEIRA-DA-ROCHA, M.C.; MOLIN, T. A observação de aves como ferramenta para a interdisciplinaridade no ensino de Ciências. **Atualidades Ornitológicas On-line**, n.155, p. 40-48, 2010.

WESTON, Michael A.; STANKOWICH, Theodore. Dogs as agents of disturbance. In: GOMPPER, Matthew E. (Ed.). **Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation**. Oxford: Oxford University Press, 2014. p. 94-109.

WETLANDS INTERNATIONAL. **Waterbird Population Estimates**. Wageningen, The Netherlands: Wetlands International, 2015. Disponível em: <http://wpe.wetlands.org/>.

WHITTEN, T. Field Guides: Useful Tools in Environmental Planning and Management. **World Bank: Environment Department of Dissemination Notes**. v. 51, 1996.

WIKIAVES. 2022. **A Enciclopédia de aves do Brasil**. Obtido em: <http://wikiaves.com.br> . Acesso em: Outubro de 2022.

WILLIAMS, K. J. H.; WESTON, M. A.; HENRY, S.; MAGUIRE, G. S. Birds and beaches, dogs and leashes: Dog owners' sense of obligation to leash dogs on beaches in Victoria, Australia. **Human Dimensions of Wildlife**, v. 14, n. 2, p. 89–101, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10871200802649799> .

WINKLER, D. W.; BILLERMAN, S. M.; LOVETTE, I. J. Gulls, Terns, and Skimmers (*Laridae*), version 1.0. In: BILLERMAN, S. M.; KEENEY, B. K.; RODEWALD, P. G.; SCHULENBERG, T. S. (Eds.). **Birds of the World**. Ithaca, NY: Cornell Lab of Ornithology, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2173/bow.larida1.01> .

WOOD, C.; SULLIVAN, B.; ILIFF, M.; FINK, D.; KELLING, S. eBird: Engaging Birders in Science and Conservation. **PLoS Biology**, v. 9, n. 12, 2011.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine Geology**, v. 56, p. 93–118, 1984.

YORIO, P.; BERTELOTTI, M.; GANDINI, P.; FRERE, E. Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) breeding on the Argentine coast: population status and relationship with coastal management and conservation. , v. 26, n. 1, p. 11–18, 1998.

YORIO, P.; BERTELOTTI, M.; GARCÍA-BORBOROGLU, P. Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. **El Hornero**, v. 20, n. 1, p. 53–74, 2005.

YORIO, P.; EFE, M. Population Status of Royal and Cayenne Terns Breeding in Argentina and Brazil. **Waterbirds**, v. 31, n. 4, p. 561–570, 2008.

YORIO, P.; FRERE, E.; GANDINI, P.; SCHIAVINI, A. Tourism and recreation at seabird breeding sites in Patagonia, Argentina: current concerns and future prospects. **Bird Conservation International**, v. 11, p. 231–245, 2001.

YORIO, P.; M. GIACCARDI. Urban and fishery waste tips as food sources for birds in northern coastal Patagonia, Argentina. **Ornithologia Neotropical** v.13, p. 283–292, 2002.

YORIO, P.; QUINTANA, F. Predation by Kelp Gulls (*Larus dominicanus*) at a mixed-species colony of Royal Terns (*Sterna maxima*) and Cayenne Tern (*Sterna eurygnatha*) in Patagonia. **Ibis**, v. 139, p. 536–541, 1997.

YORIO, P.; QUINTANA, F.; CAMPAGNA, C.; HARRIS, C. Diversidad, abundancia y dinámica espacio-temporal de la colonia mixta de aves marinas en Punta Leon, Patagonia. **Ornithologia Neotropical**, v. 6, p. 69–77, 1994.

ZANIN, G. R.; TOSIN, L. F.; BARBIERI, E. Influencia da maré na abundancia de *Egretta caerulea* (Linnaeus, 1758) em uma enseada estuarina na Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 30, n.1, p. 133-139, 2008.