

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO AGÊNCIA  
PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE  
PESCA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E  
PESCA**

**INTERAÇÃO DA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO-SETE-  
BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) COM AS AVES MARINHAS NA  
REGIÃO SUL DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL.**

**Allan Clé Porto**

**Orientador: Prof. Dr. Edison Barbieri**

Dissertação apresentada ao Programa de pós-  
graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto Pesca -  
APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Aquicultura e Pesca

**SÃO PAULO**

**2023**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO AGÊNCIA  
PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE  
PESCA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E  
PESCA**

**INTERAÇÃO DA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO-SETE-  
BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) COM AS AVES MARINHAS NA  
REGIÃO SUL DA ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL.**

**Allan Clé Porto**

**Orientador: Prof. Dr. Edison Barbieri**

**Dissertação apresentada ao Programa de pós-  
graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto Pesca -  
APTA - SAA, como parte dos requisitos para obtenção  
do título de Mestre em Aquicultura e Pesca**

**SÃO PAULO**

**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Elaborada pelo Núcleo de  
Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

M476a

Porto, Allan Clé

Interação da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com as aves marinhas na região sul da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. / Allan Clé Porto – São Paulo, 2023 vii; 49f.; fig.; tab.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Orientador: Edison Barbieri.

1. Aves Marinhas, 2. Correlação de Spearman, 3. Média de indivíduos, 4. Média sazonal.

CDD 597.8

Permitida a cópia parcial, desde que citada a fonte – O autor.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, especialmente a minha mãe e a minha avó, Renata Clé Vilar e Suely Clé Monteiro, por me ajudar na minha formação e apoio na carreira da pesquisa. Agradeço a minha companheira, Rafaella Capeletto Jurkfitz, pelo apoio e incentivo a continuar mesmo em momentos difíceis.

Agradeço ao meu orientador Edison Barbieri, pela paciência e compreensão, apesar de contratempos que obtivemos durante todo o projeto.

Aos meus amigos de pesquisa Bruno Lima, Karina D'ávila e Marcio Motta pelo incentivo e por mostrar um novo horizonte que pretendo seguir pelas aves costeiras.

Aos amigos observadores de aves Jaime Oliveira e Antônio Silveira, que sabem o quão eu me dedico a estudos das aves brasileiras.

E por fim agradeço ao Instituto de Pesca de São Paulo, que através do programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca me deu a oportunidade de contribuir com a ciência brasileira.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	i
Resumo Geral .....	iv
Abstract .....	v
Introdução Geral .....	vi
Referências bibliográficas.....	ix

## CAPÍTULO 1

### **Interação da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com as aves marinhas na região sul da Ilha Comprida, São Paulo, Brasil.**

Resumo .....	15
Abstract.....	16
<b>1. Introdução .....</b>	<b>17</b>
<b>2. Objetivo geral.....</b>	<b>19</b>
<b>3. Materiais e métodos .....</b>	<b>19</b>
<b>4. Resultados .....</b>	<b>21</b>
4.1 Fragata .....	21
4.2 Trinta-réis-real.....	23
4.3 Gaivotão.....	25
4.4 Trinta-réis-de-bando.....	27
4.5 Atobá-pardo .....	29
4.6 Biguá .....	31
<b>5. Discussão.....</b>	<b>33</b>
5.1 Correlação de Spearman .....	33
5.1.1 Fragata .....	33

5.1.2	Trinta-réis.....	34
5.1.3	Atobá-pardo.....	34
5.1.4	Biguá.....	35
5.1.5	Gaivotão.....	35
5.2	Média de contagem de indivíduos por quilômetros.....	37
5.3	Variação média por meses do ano.....	37
<b>6.</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>39</b>

## RESUMO

As aves marinhas constituem um total de 3,2% de todas as espécies de aves do mundo. É um grupo de aves restrito que depende da oferta de alimento oceânica para sua sobrevivência, porém ocorre uma interferência pela indústria pesqueira que afeta diretamente a composição alimentar das aves marinhas. A pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) é praticada em todo o Brasil, principalmente na região sul e sudeste do país, a qual ocorre intensa interação com as aves costeiras. Sabendo-se disto, este estudo foi realizado no litoral sul do Estado de São Paulo, no município de Ilha Comprida do Boqueirão Sul até Pedrinhas totalizando 20 quilômetros de amostragem, com o objetivo de analisar parâmetros da interatividade de aves marinhas com barcos pesqueiros de arrasto de camarão. Estudos pretéritos de outras regiões realizavam amostragens embarcadas, porém neste trabalho foram feitas a partir da praia, iniciando um novo método de contagem. A partir disto as análises utilizadas como parâmetros foram: a correlação de Spearman, que indica o quão forte é a relação das aves e atividade pesqueira, as médias dos indivíduos por quilômetro, uma análise qualitativa que indica a abundância das espécies ao decorrer do trajeto e análise quantitativa sazonal das espécies, a fim de descrever as maiores abundâncias de acordo com os meses do ano, servindo de indicativo para correlacionar com a atividade de pesca de arrasto do camarão-sete-barbas. Apesar de que cada espécie tenha sua particularidade ecológica, como, por exemplo, preferências alimentares ou até mesmo migração, há forte correlação das espécies de aves marinhas com a atividade pesqueira, todas interagem de forma positiva praticamente durante todo o período da pesca, diminuindo as abundâncias na época do defeso. Mesmo espécies mais sensíveis a interações antrópicas com o ambiente interagem com esta atividade de forma regular, que é o caso do atobá (*Sula leucogaster*), trinta-réis-real (*Thalassus maximus*) e o trinta-réis-de-bando (*Thalassus acyflavidus*). As aves utilizam a fauna acompanhante como fonte suplementar de alimento, podendo até mesmo ser fonte principal de algumas espécies como a fragata (*Fregata magnificens*) e o gaiotão (*Larus dominicanus*), as quais são aves mais agressivas e que possuem hábitos mais oportunistas que as outras espécies favorecendo grandes abundâncias tanto pela extensão do trajeto, quanto presença durante praticamente o ano inteiro na região. Estudos da ecologia das aves marinhas precisam ser aprofundados para entendermos a real dinâmica destas espécies e o que isso realmente pode ajudar na conservação delas.

**Palavras-chave:** aves costeiras, interatividade. Pesca, camarão

## ABSTRACT

Seabirds represent only 3.2% of all bird species globally and are a specialized group that relies on oceanic food sources for survival. However, the fishing industry's interference has directly impacted the food composition of seabirds, resulting in declines in some populations. In Brazil, trawling for seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) is common, particularly in the south and southeast regions, leading to the need for an investigation in the municipality of Ilha Comprida do Boqueirão Sul to Pedrinhas, spanning 20 kilometers of coastline. The objective of this study was to examine the interaction between seabirds and shrimp trawling boats by analyzing various parameters. Unlike previous onboard sampling methods, this study took beach samples and employed new counting methods. The parameters analyzed included Spearman's rho, which measures the strength of the relationship between birds and fishing activity, the average number of individuals per kilometer, a qualitative analysis of species abundance along the route, and a seasonal quantitative analysis of species abundance to describe the greatest abundances in each month. This information serves as an indicator to correlate with seabob shrimp trawling activity. Despite each species' unique ecological characteristics, such as food preferences and migration, there is a strong correlation between seabird species and fishing activity, with positive interactions during almost the entire fishing period, leading to reduced abundances during the closed season. Even species that are more sensitive to human interactions with the environment, such as the booby (*Sula leucogaster*), red terns (*Thalasseus maximus*), and white terns (*Thalasseus acufavidus*), regularly interact with fishing activity. Seabirds use accompanying fauna as a supplementary food source, with some species, such as the frigate (*Fregata magnificens*) and the gull (*Larus dominicanus*), relying primarily on it. These birds tend to be more aggressive and opportunistic than other species, resulting in larger abundances due to their presence for almost the entire year in the region. To understand the dynamics of these species and aid in their conservation, further studies on the ecology of seabirds are necessary.

**Keywords:** seabirds; fishing ; interactivity.shrimp

## INTRODUÇÃO GERAL

### 1.1 Pesca de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*)

A pesca de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) é a segunda atividade pesqueira mais praticada no Estado de São Paulo (BRANCO, 2004). Apesar de ser uma das principais atividades econômicas, a pesca do camarão-sete-barbas, é considerada nociva a comunidade bentônica, pois grandes quantidades de espécies não-alvo são capturadas e descartadas (BRANCO, 2004) Porém por outro lado algumas espécies de aves marinhas e costeiras, aparentemente se beneficiam deste descarte, adquirindo alimento de forma fácil e sem gasto energético (BRANCO, 2001). No litoral sul do Estado de São Paulo, seis espécies de aves marinhas/costeiras estão associadas fortemente a atividade pesqueira do camarão-sete-barbas, dentre elas a fragata (*Fregata magnificens*), o gavotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*), atobá-pardo (*Sula leucogaster*) e o biguá (*Nannopterum brasilianum*) (PINNA e BARBIERI, 2005 e 2007; BARBIERI, 2007; BARBIERI, 2008; BARBIERI, 2010; ROSELI e BARBIERI, 2022).

### 2. Biologia das espécies de aves marinhas/costeiras

As aves marinhas constituem um total de 3,2% de todas as espécies de aves do mundo adaptadas a ecologia marinha (PETERSON, 2003). O Brasil é o país que possui a maior costa oceânica em extensão, chegando a cerca de 8000 quilômetros, abrigando diversas espécies dessas aves (AB'SABER, 2001). No Brasil cerca de 8,8% das espécies ocorrentes no país, são aves marinhas, totalizando 29 famílias distribuídas em toda a costa. (AMARAL, 2009).

No Brasil quatorze espécies de aves marinhas e costeiras estão associadas a atividade pesqueira, podendo consumir quantidades significativas de fauna acompanhante (BRANCO, FRACASSO e VERANI, 2006). Dentre essas espécies 6 são consideradas insulares, *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acutiflavus*, *Sterna hirundinacea* e *Sula leucogaster* (CAMPOS, 2004).

## 2.1 Fragata (*Fregata magnificens*)

A fragata é uma ave marinha de grande porte, com envergadura de 217 a 244 cm, com dimorfismo sexual aparente, onde o macho possui um saco gular vermelho e a fêmea, o peito branco (GRANTS AU, 2010). Está distribuída em toda a costa leste brasileira, sendo que ocorrem mais 3 espécies do gênero (SICK, 1997). Alimenta-se essencialmente de peixes e possui hábitos cleptoparasitas, ou seja, adquire alimentos através de roubos de outras espécies (SICK, 1997).

Mas estudos revelam que a atividade pesqueira está influenciando diretamente em sua dieta, sendo que BARBIERI, 2010, descreveu que no litoral sul do Estado De São Paulo, 91,5% do consumo alimentar pertence a espécies de peixes demersais, indicando forte interação desta espécie com a fauna acompanhante de descarte da pesca de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*).

## 2.2 Trinta-réis de bando (*Thalasseus acutiflavus*)

O trinta-réis-de-bando é uma ave da família Laridae, com 38 cm de comprimento, com o bico preto e ponta amarela, que habitam ilhas da costa brasileira (GRANTS AU, 2010). Os trinta-réis-de-bando se reproduzem em ilhas rochosas, entre os meses de abril e outubro e alimentam-se essencialmente de peixes, apanhando seu alimento na superfície d'água (EFE, 2008 e SICK, 1997). Apesar de seu status de conservação ser (VU) vulnerável, um dos principais refúgios para a espécie, na região de cananéia , no litoral sul do Estado de São Paulo, com contagens elevadas de até 3000 indivíduos interagindo com a atividade da pesca do camarão-sete-barbas (BARBIERI, 2011).

## 2.3 Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*)

O trinta-réis-real é a maior espécie do gênero no Brasil, com cerca de 51 cm, bico vermelho e ocorre em toda a costa brasileira, com populações migrantes e residentes (SICK, 1997). A população reprodutiva do Brasil está ameaçada de extinção pela perda de habitat e interações negativas com os seres humanos (CAMPOS et al, 2004). Sua dieta é considerada piscívora, possuindo uma forte relação com a atividade pesqueira, principalmente no litoral sul de São Paulo, onde ocorreram mais estudos desta interação com a espécie (BARBIERI e PINNA, 2007).

#### **2.4 Atobá-pardo (*Sula leucogaster*)**

O atobá-pardo é uma ave totalmente marinha, insular, sendo a espécie mais abundante de atobá do Brasil, que pertence à família Sulidae, mede aproximadamente 74 cm e ocorre em todo o Brasil (GRANTS AU, 2010 e SICK, 1997). É uma ave que se reproduz em ilhas, sua dieta é essencialmente piscívora, e que de acordo com estudo pretéritos da espécie, ingere altas quantidades de rejeito pesqueiro (BRANCO et al, 2005).

#### **2.5 Biguá (*Nannopterum brasilianum*)**

O biguá é uma ave aquática piscívora com 74 cm de comprimento, que habita diversos mosaicos de ambiente, como lagos, rios e regiões costeiras estando presente em todo o Brasil (GRANTS AU, 2010 e SICK, 1997). Esta espécie realiza longos mergulhos para capturar suas presas, porém durante o presente estudo observa-se um comportamento oportunista em relação ao descarte de camarão (ROSELI, 2022).

#### **2.6 Gaivotão (*Larus dominicanus*)**

O gaivotão é uma ave da família Laridae, de 45 a 65 m centímetros de comprimento, ocupa uma grande área de distribuição do sudeste ao sul do país (GRANTS AU, 2010). É uma espécie considerada com dieta generalista, podendo ingerir diversos alimentos, inclusive antrópicos, e está associada fortemente a pesca de arrasto do camarão-sete-barbas, na região sul e sudeste do país. (GIACCARDI ET AL, 1997; BRANCO, 1998; BARBIERI, 2008).

## Capítulo 1

Será apresentado o artigo: Interação da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com as aves marinhas na região sul da Ilha Comprida, São Paulo.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, E. e PINNA, F.V. 2007 Distribuição do trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia Iguape-ilha comprida. *Ornitologia neotropical* 18: 99-110
- BARBIERI, E. 2007. Variação temporal do trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*) durante o ano de 2005 no estuário de cananéia-iguape-ilha comprida. *Ornitologia Neotropical* 18: 563-572.
- BARBIERI, E. 2008 Variação sazonal do gaivotão (*Larus dominicanus*) durante o ano de 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. *Biota Neotrop.*, 8: [www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01708022008](http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01708022008).
- BARBIERI, E. 2010 Abundância temporal de Fregata magnificens (Pelecaniformes: Fregatidae) na Ilha Comprida (São Paulo, Brasil) em 2006 e sua relação com barcos de pesca. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(3):164-168
- BRANCO, J.O. 2001 Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista brasileira de Zoologia*, Curitiba, 18 (1): 293-300.
- BRANCO, J. O., & FRACASSO, H. A. A. (2004). Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 21, 295-301.
- BRANCO, J.O.; VERANI, J.R. 2006 Análise quali-quantitativa da icitiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (2): 381-391
- GIACCARDI, M., P. YORIO E E. LIZURUME (1997) Patrones estacionales de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) em um basural Patagónico y sus relaciones com el manejo de residuos urbanos y pesqueros. *Ornitologia Neotropical*. 8:77-84

- GRANTSAU, R. 2010. Guia Completo para identificação das aves do Brasil. Editora Vento Verde, v.1.
- PINNA, V.F, BARBIERI, E., KATSURAGAWA, M. 2005 Variação temporal de *Sula leucogaster* no período de 1999 a 2001 na praia da ilha comprida, São Paulo. Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória-ES.
- ROSELI, L. I.; BARBIERI, E. 2022. Seasonal variation of estuarine birds from Trapandé Bay, Cananéia, Brazil. Ocean And Coastal Research **JCR**, v. 70, p. 1-17.
- SICK, H. 1997 Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

## CAPÍTULO 1

**Interação da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com as aves marinhas na região sul da Ilha Comprida, São Paulo.**

## **Interação da pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com as aves marinhas na região sul da Ilha Comprida, São Paulo.**

Allan Clé PORTO <sup>1</sup>, aluno do programa de pós-graduação do programa de aquicultura e pesca do Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Avenida Conselheiro Rodrigues Alves, 1252, Cep: 04014900, Vila Mariana- São Paulo (SP)- Brasil. E-mail: allancleporto@gmail.com

Dr. Edson BARBIERI <sup>2</sup>, Instituto de Pesca da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 61, Cep. 11990-000 Cananéia, São Paulo, Brasil. E-mail: edisonbarbieri@yahoo.com.br

### **Resumo**

As aves marinhas constituem um total de 3,2% de todas as espécies de aves do mundo. É um grupo de aves restrito que depende da oferta de alimento oceânica para sua sobrevivência, porém ocorre uma interferência pela indústria pesqueira que afeta diretamente a composição alimentar das aves marinhas. A pesca de arrasto de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) é praticada em todo o Brasil, principalmente na região sul e sudeste do país. Sabendo disto, este estudo foi realizado no litoral sul do Estado de São Paulo, no município de Ilha Comprida do Boqueirão Sul até a localidade de Pedrinhas totalizando 20 quilômetros de amostragem, com o objetivo de analisar parâmetros da interatividade de aves marinhas com barcos pesqueiros de arrasto de camarão. Estudos pretéritos de outras regiões realizavam amostragens embarcadas, porém neste trabalho foram feitas a partir da praia, iniciando um novo método de contagem. A partir disto as análises utilizadas como parâmetros foram: a correlação de Spearman, médias dos indivíduos por quilômetro, análise da abundância das espécies ao decorrer do trajeto e análise sazonal das espécies, servindo de indicativo para correlacionar com a atividade de pesca de arrasto do camarão-sete-barbas. Apesar de que cada espécie tenha sua particularidade ecológica como, por exemplo, preferências alimentares ou até mesmo migração, houve forte correlação das espécies de aves marinhas com a atividade pesqueira, todas interagiram de forma positiva praticamente durante todo o período da pesca, diminuindo as abundâncias na época do defeso. Mesmo espécies mais sensíveis a interações antrópicas com o ambiente interagem com esta atividade de forma

regular, que é o caso do atobá (*Sula leucogaster*), trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) e o trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acufavidus*). As aves utilizam a fauna acompanhante como fonte suplementar de alimento, podendo até mesmo ser fonte principal de algumas espécies como a fragata (*Fregata magnificens*) e o gaivotão (*Larus dominicanus*), as quais são aves mais agressivas e que possuem hábitos mais oportunistas que as outras espécies favorecendo grandes abundâncias tanto pela extensão do trajeto, quanto presença durante praticamente o ano inteiro na região. Estudos da ecologia das aves marinhas precisam ser aprofundados para entendermos a real dinâmica destas espécies e o que isso realmente pode ajudar na conservação delas.

**Palavras-chave:** aves; barcos; pesca; interatividade, camarão

#### **Abstract**

Seabirds represent only 3.2% of all bird species globally and are a specialized group that relies on oceanic food sources for survival. However, the fishing industry's interference has directly impacted the food composition of seabirds, resulting in declines in some populations. In Brazil, trawling for seabob shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) is common, particularly in the south and southeast regions, leading to the need for an investigation in the municipality of Ilha Comprida do Boqueirão Sul to Pedrinhas, spanning 20 kilometers of coastline. The objective of this study was to examine the interaction between seabirds and shrimp trawling boats by analyzing various parameters. Unlike previous onboard sampling methods, this study took beach samples and employed new counting methods. The parameters analyzed included Spearman's voice, which measures the strength of the relationship between birds and fishing activity, the average number of individuals per kilometer, a qualitative analysis of species abundance along the route, and a seasonal quantitative analysis of species abundance to describe the greatest abundances in each month. This information serves as an indicator to correlate with seabob shrimp trawling activity. Despite each species' unique ecological characteristics, such as food preferences and migration, there is a strong correlation between seabird species and fishing activity, with positive interactions during almost the entire fishing period, leading to reduced abundances during the closed season. Even species that are more sensitive to human interactions with the environment, such as the

booby (*Sula leucogaster*), red terns (*Thalasseus maximus*), and white terns (*Thalasseus aculeatus*), regularly interact with fishing activity. Seabirds use accompanying fauna as a supplementary food source, with some species, such as the frigate (*Fregata magnificens*) and the gull (*Larus dominicanus*), relying primarily on it. These birds tend to be more aggressive and opportunistic than other species, resulting in larger abundances due to their presence for almost the entire year in the region. To understand the dynamics of these species and aid in their conservation, further studies on the ecology of seabirds are necessary

**Keywords: seabirds; boats; interactivity. Shrimp.**

## 1. Introdução

As aves marinhas constituem um total de 3,2% de todas as espécies de aves do mundo adaptadas a ecologia marinha (PETERSON, 2003). O Brasil é o país que possui a maior costa oceânica em extensão, chegando a cerca de 8000 quilômetros, abrigando diversas espécies dessas aves (AB'SABER, 2001). No Brasil cerca de 8,8% das espécies ocorrentes no país, são aves marinhas, totalizando 29 famílias distribuídas em toda a costa. (AMARAL, 2009).

O descarte da fauna acompanhante interfere diretamente na dinâmica marinha, a preferência das aves pela pesca incidental dá-se a facilidade de ingestão de alimento, auxiliando as aves a compensar dias com escassez alimentar, como período de tempestades, por exemplo (TASKER et al., 2000). Porém atividade pesqueira pode interferir tanto positivamente quanto negativamente na ecologia de espécies de aves que utilizam este recurso, sendo que há questionamentos sobre os impactos destas interações, tanto para as aves quanto para as espécies de peixes (BRANCO, 2009).

Estudos pretéritos sobre aves marinhas apontam uma interferência real nas populações principalmente na pesca industrial, algumas espécies de aves acabam se beneficiando mais do que outras, por conta de preferências alimentares como, por exemplo, andorinhas-do-ártico do gênero *Sterna sp.* que obtiveram maior sucesso reprodutivo por conta da sua plasticidade alimentar, em contra partida aves como *Stercorarius sp.* da Ilha Shetland no mar do norte, houve uma redução na população pois o houve interferência no estoque de peixes (JENNINGS, 2001). Outros estudos realizados no mar mediterrâneo, corroboram com os

dados da plasticidade alimentar de algumas espécies de aves, mas que isso não as impede de forragear e explorar outros hotspots de alimentação quando não se há tal atividade (BARTUMEUS et al., 2010).

No Brasil quatorze espécies de aves marinhas e costeiras estão associadas a atividade pesqueira, podendo consumir quantidades significativas de fauna acompanhante (BRANCO, FRACASSO e VERANI, 2006). Dentre essas espécies 6 são consideradas insulares, *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus*, *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acuflavidus*, *Sterna hirundinacea* e *Sula leucogaster* (CAMPOS, 2004). A pesca de camarão é uma das principais atividades econômicas realizadas através de rede de arrasto com portas por pescadores no litoral sudeste e sul do país, cerca de 187 espécies de peixes são capturadas de forma acidental (GRAÇA-LOPES, 2011). Estima-se que durante a pesca costeira de camarão, cerca de 39,57% do conteúdo de pesca incidental é pertencente a Ictiofauna e apenas 10% a espécie alvo o camarão-sete-barbas (BRANCO, 2006). Estudos prévios, indicaram um aumento populacional entre as décadas de 1922 a 1986 da fragata (*Fregata magnificens*), sugerindo aumento exponencial associado a espécies de peixes demersais em sua dieta, descartando o cleptoparasitismo em *Sula leucogaster* e corroborando com a interação destas espécies com a atividade pesqueira (REZENDE, 1987).

Análises mais recentes da dieta da fragata (*Fregata magnificens*) indicam que cerca 60% são compostas por peixes demersais das famílias Sciaenidae e Batrachoididae, mostrando que a principal fonte de alimento dessas aves é proveniente do descarte pesqueiro (BRANCO et al., 2006). Barbieri, 2010 ressalta a presença da fragata na região da Ilha Comprida o ano inteiro, com maiores contagens de indivíduos na região sul, principalmente nos primeiros 20 quilômetros, onde a pesca de arrasto do camarão-sete-barbas ocorre em maior número.

Já em populações de *Sterna ssp.* foram descritas espécies demersais ocasionais na sua dieta pertencente as famílias Sciaenidae, Stromateidae e Monacanthidae (BRANCO et al., 2011), porém sabe-se que 43,3% das espécies que se beneficiam da incidental pertencem ao gênero *Sterna ssp.* (BRANCO, FRACASSO e VERANI, 2006). Na Ilha Comprida, estudos mostraram flutuações sazonais de espécies do gênero *Thalasseus ssp.*, tanto o trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*) quanto o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) ligadas a atividade pesqueira de arrasto de camarão-de-sete-barbas, com menores contagens de indivíduos durante a época do defeso e grandes abundâncias durante a pesca (BARDIERI e PINNA, 2007 & BARBIERI e ROSELI, 2021).

Quando tratamos sobre estudos de aves costeiras a Ilha Comprida localizada no litoral sul de São Paulo pode ser considerada um dos principais refúgios naturais, além de possuir composição complexa de avifauna marinha e estuarina, sendo registradas 52 espécies de aves (BARBIERI e PAES 2008). As análises comportamentais e alimentares ainda são pouco descritas pela ciência e a interação das aves com a pesca no Brasil ainda também é pouco estudada.

## **2. Objetivo**

O objetivo deste estudo foi analisar a interação das aves marinhas com a atividade de pesca de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no município de Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo, com aplicação de uma nova metodologia de amostragem.

## **3. Materiais e métodos**

Durante o ano de 2018 a 2019 realizaram-se contagens semanais de espécies e indivíduos a partir da praia, utilizando binóculos 7 × 50 mm e 20 × 60 mm durante as observações. A praia foi percorrida de carro com velocidade média de 20 km/h, cobrindo-se um transecto de 200 m de largura e 20 km de extensão (BARBIERI e PAES, 2008). Obteve-se um total de 96 amostragens, sempre no período matutino, que obtiveram duração mínima de duas horas e meia e máxima de três horas e meia. Escolheu-se o período da manhã, porque durante a tarde, a predominância de vento sudeste resulta em marés altas que, inviabilizam o tráfego de veículos além disso muitas das embarcações já estavam retornando para o porto. O trajeto iniciou-se sempre na parte sul da ilha (Boqueirão Sul) e terminou em Pedrinhas. (Figura 1)

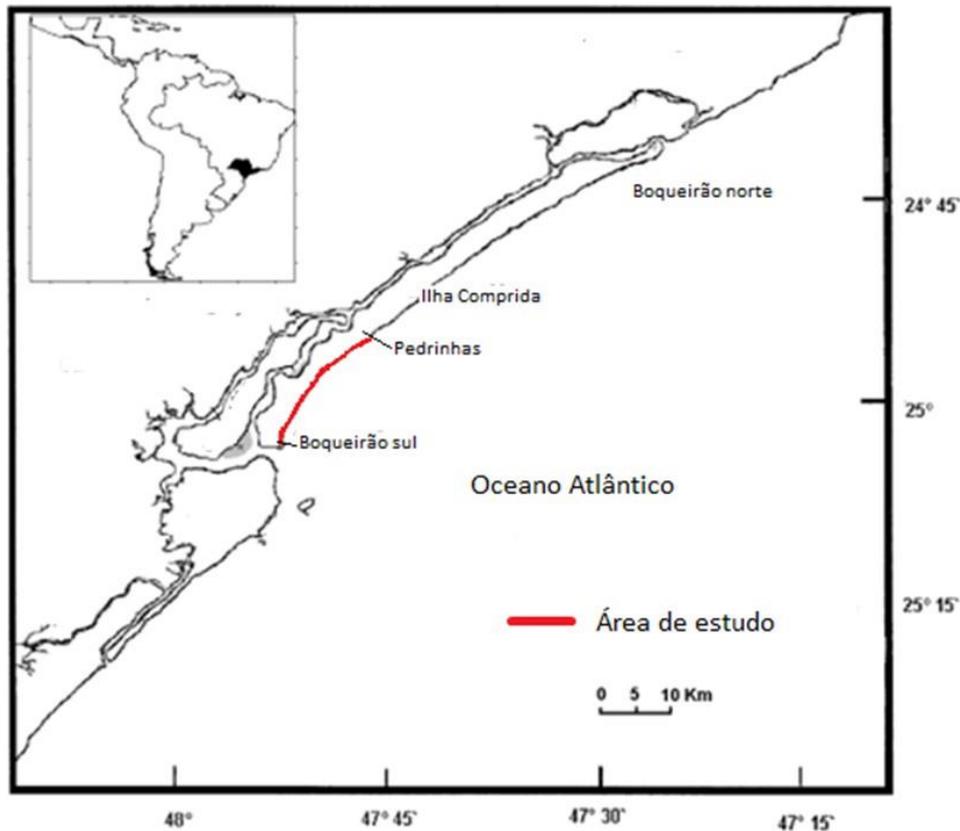


Figura 1. Mapa indicando o tracho de início do transecto do Boqueirão Sul até Pedrinhas.

A cada 5 km, foram marcadas parcelas para verificar a distribuição espacial das espécies costeiras ocorrentes na ilha que acompanham as atividades camareiras na Ilha. A partir das observações foram contadas as espécies, quantidade de indivíduos e quantidade de barcos que realizavam a atividade pesqueira até 500m da praia.

A associação entre o número de indivíduos por espécie e os barcos pesqueiros foi avaliada através de regressões lineares, utilizada a correlação de Spearman. Considerou-se as classificações das variáveis como, fraquíssimas para valores de “p” 0 e 0,3, fraca entre 0,31 e 0,5 moderados entre 0,51 e 0,7, forte entre 0,71 e 0,9, e muito fortes entre 0,91 e 1,00 (Fowler & Cohen 1988).

A frequência de ocorrência das espécies (C) foi calculada com base na fórmula  $C = p \cdot 100 / P$ , onde p é o número de contagens com ocorrência da espécie e P é o número total de contagens (BARBIERI e PINNA, 2007). Obteve-se a média dos indivíduos de aves por quilômetros percorridos (aves/km). A variação mensal do número de aves também foi avaliada através das medianas das oito contagens mensais (duas contagens por semana) e a

abundância média sazonal foi calculada a partir das 24 contagens sazonais. A abundância média mensal e sazonal. Para a classificação taxonômica foi utilizada a última lista do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) (Piacentini, 2021).

#### 4. Resultados

Durante as observações realizadas pelo trajeto foram registradas seis espécies que interagiram com a atividade pesqueira de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), dentre elas estão o atobá-pardo (*Sula leucogaster*), a fragata (*Fregata magnificens*), o trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*), o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*), o gaivotão (*Larus dominicanus*) e o biguá (*Nannopterum brasilianum*). As espécies obtiveram sua correlação moderada ou forte em relação a presença da atividade camaroeira.

##### 4.1. FRAGATA (*Fregata magnificens*)

As análises de correlação de Spearman resultaram em 0,88 (Figura 2), que de acordo com a descrição da metodologia é considerada uma forte correlação. A fragata se mantém mais distribuída em relação a quantidade de barcos em atividade, obtendo uma pequena concentração nos primeiros 20km. A espécie esteve presente em todo o percurso amostrado do km 0 até o km 65. Sua maior representatividade esteve entre os primeiros 20 quilômetros, a distância exata entre o Boqueirão Sul e Pedrinhas, ultrapassando 100 indivíduos, com declínio significativo a partir do quilômetro 20 (Pedrinhas) e mantendo-se estável a média até o quilômetro 65. Quando analisou-se a fragata em relação a sazonalidade (figura 3), a mesma esteve presente todos os meses do ano (Figura 4), porém foi mais frequência entre os meses de setembro a março, justamente na época em que ocorre a prática da atividade pesqueira, já nos meses entre abril e agosto sua abundância diminui.

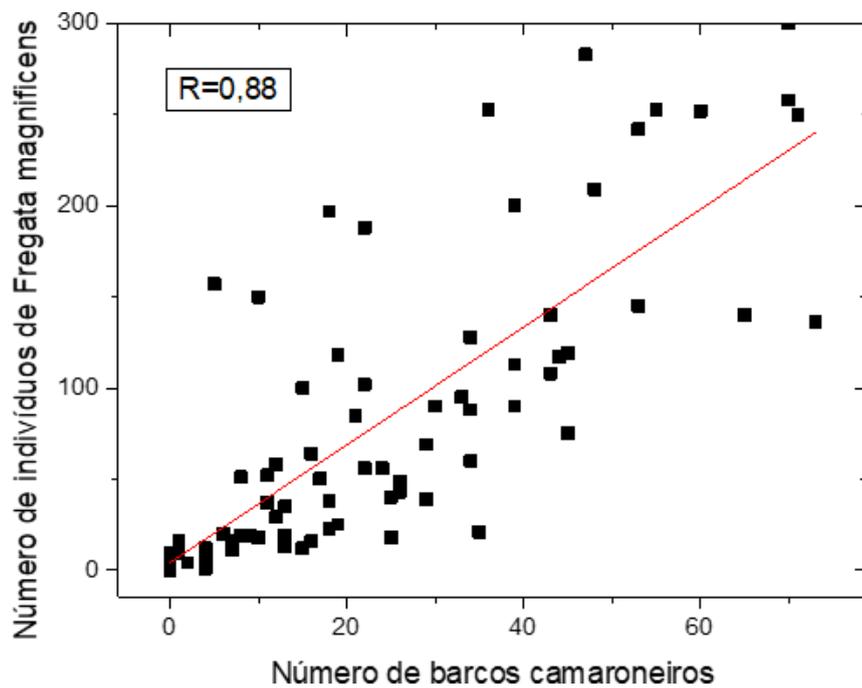


Figura 2. Correlação de Sperman entre indivíduos da fragata (*Fregata magnificens*) e barcos camaroneiros.

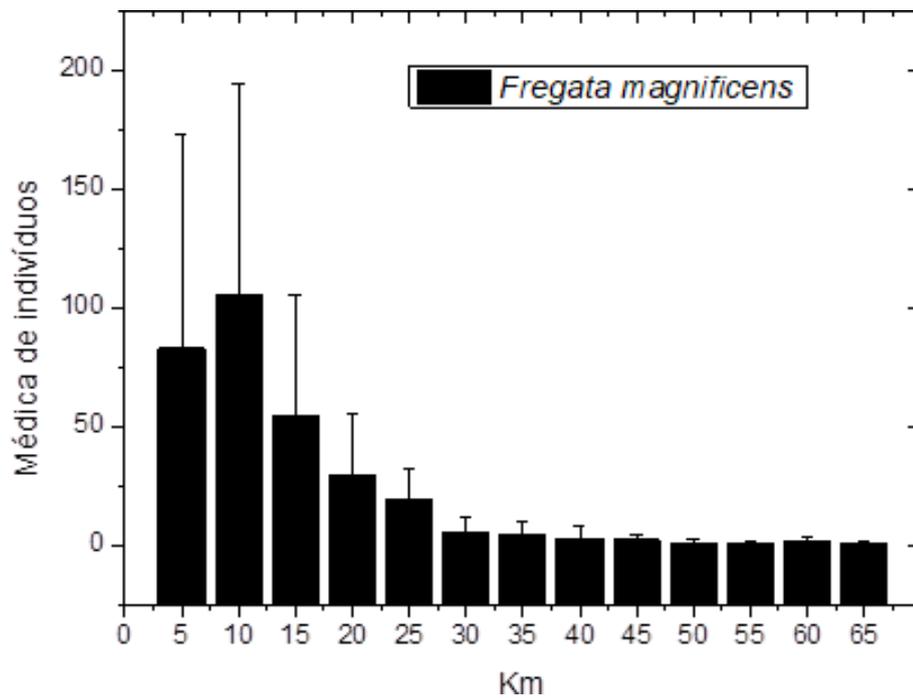


Figura 3. Distribuição de indivíduos por Km da fragata (*Fregata magnificens*) na Ilha Comprida.

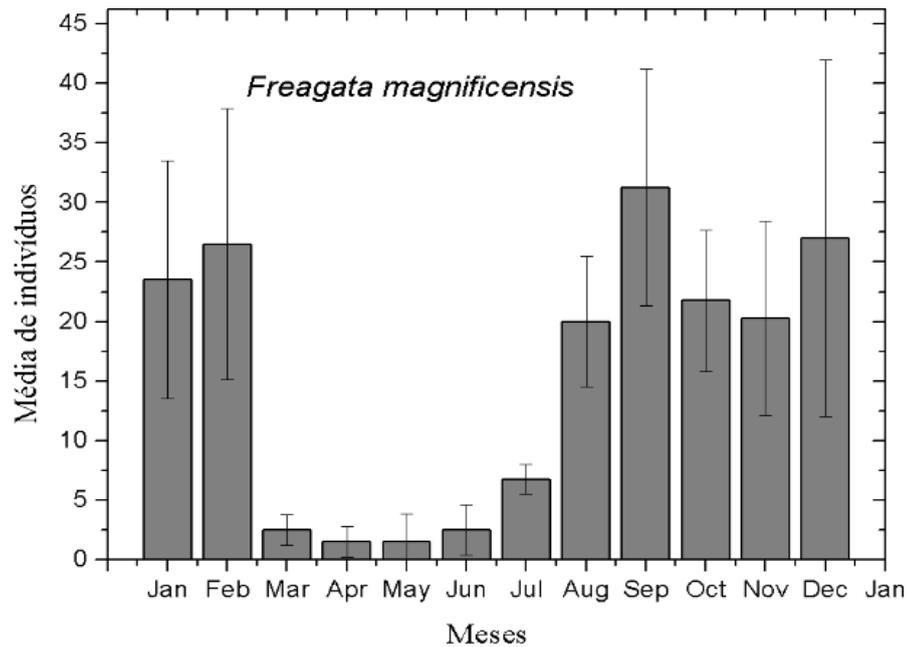


Figura 4. Frequência média mensal da fragata (*Fregata magnificens*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

### 1.2. Trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*)

A correlação para o Trinta-réis-real foi considerada moderada Spearman, 0,67. Sua distribuição espacial entre as embarcações foi relativamente homogênea, porém houve uma pequena concentração na primeiras embarcações (Figura 5). Em relação a distribuição por extensão da ilha, o trinta-réis-real mantém presença contínua até o quilômetro 35, com maior concentração nos 5 primeiros quilômetros. Entretanto sua presença foi registrada entre os quilômetros 60 e 65 também (Figura 6). Esta espécie esteve presente praticamente o ano inteiro, exceto no mês de agosto que não houve avistagens. O aumento da sua abundância ocorreu coincidentemente junto ao trinta-réis-de-bando entre os meses de outubro e fevereiro. Contudo registrou-se sua presença entre os meses de março a julho (Figura 7).

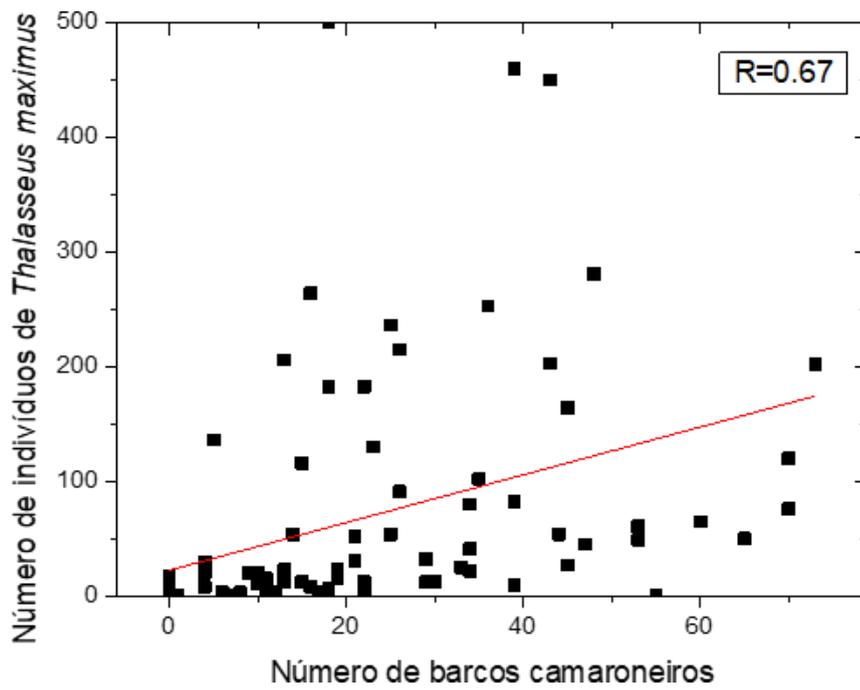


Figura 5. Correlação de Spearman entre indivíduos do trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) e barcos camaroneiros.

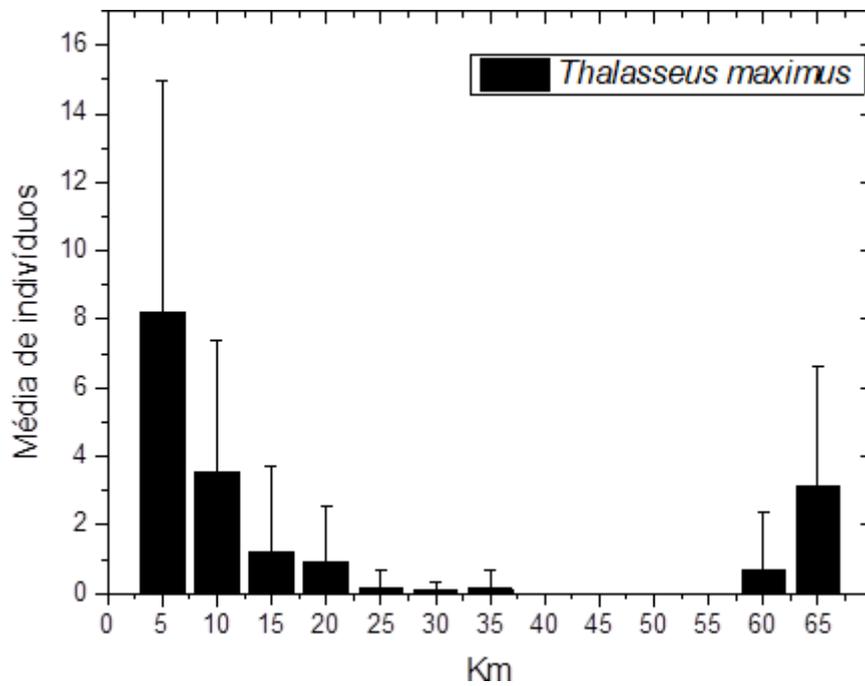


Figura 6. Distribuição de indivíduos por Km do trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) na Ilha Comprida.

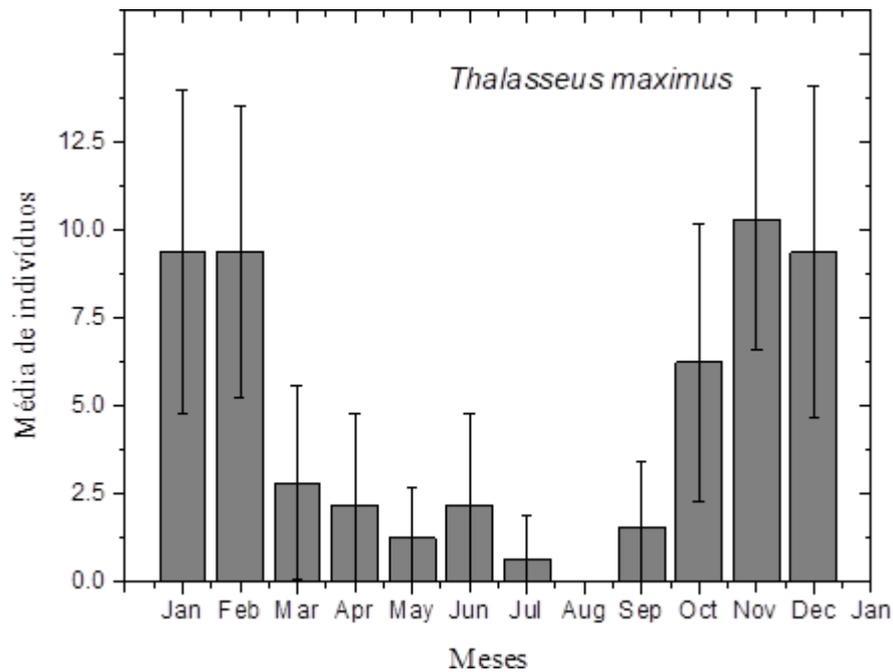


Figura 7. Frequência média mensal do trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

#### 4.3 Gaivotão (*Larus dominicanus*)

A correlação de Spearman, para o gaivotão (*Larus dominicanus*) foi de 0,67, sendo considerada moderada (Figura 8). Observa-se uma concentração maior até o quadragésimo barco em torno de 500 indivíduos, porém seguiu o padrão das demais, ficando mais distribuída conforme houve um aumento de embarcações (figura 8). A *Larus dominicanus* esteve presente em praticamente toda a extensão da ilha, não sendo observada apenas no quilômetro 45 e 50. Contudo sua maior concentração foi registrada nos 15 primeiros quilômetros (Figura 9). Já quando tratamos a variação sazonal, o gaivotão esteve presente o ano inteiro, com destaque entre os meses de junho a fevereiro, porém possui abundância média mais homogênea (Figura 10).

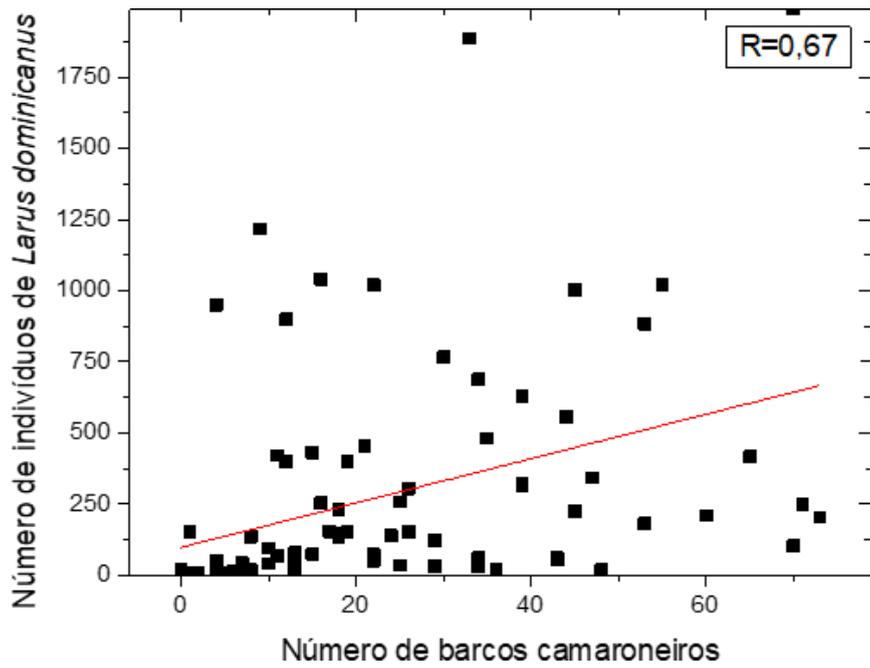


Figura 8. Correlação de Pearson entre indivíduos do gaivotão (*Larus dominicanus*) e barcos camaroneiros.

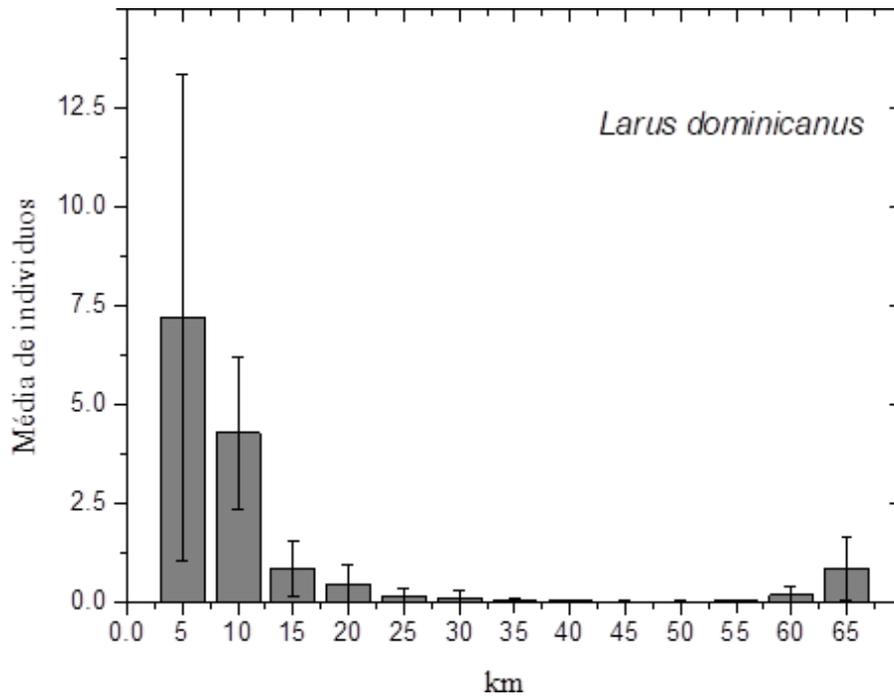


Figura 9. Distribuição de indivíduos por Km do gaivotão (*Larus dominicanus*) na Ilha Comprida.

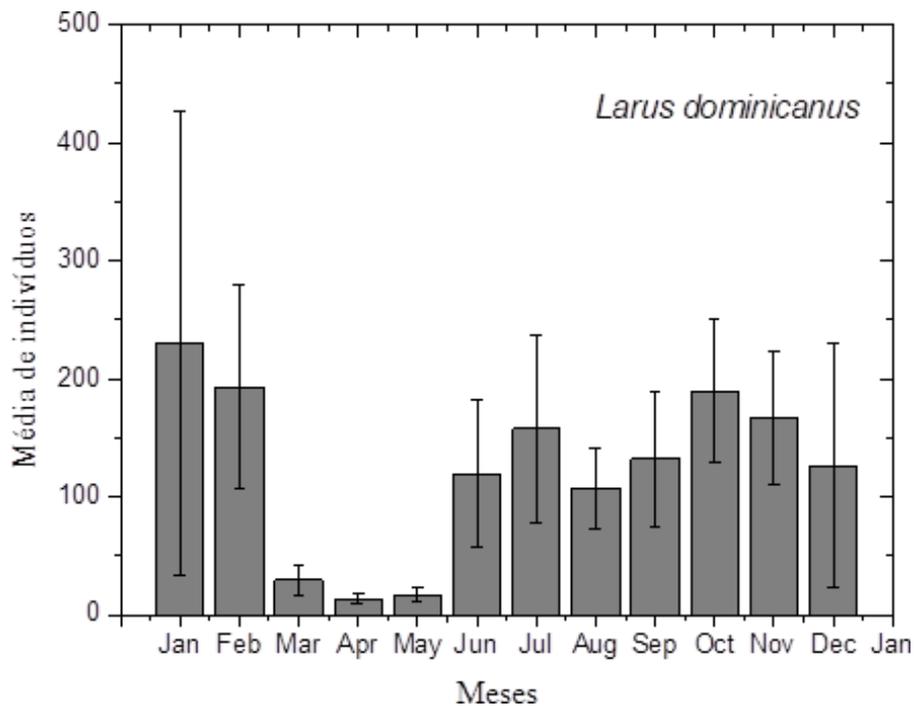


Figura 10. Frequência média mensal do gaivotão (*Larus dominicanus*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

#### 4.4 Trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*)

Apesar da abundância elevada do trinta-réis-de-bando, o resultado da correlação foi considerado moderada pelas análises de Spearman com o valor de 0,63 (Figura 11). A distribuição dos indivíduos em relação aos barcos pesqueiros também foi diretamente proporcional, quanto maior a quantidade de barcos maior foi a quantidade de indivíduos presentes, porém observou-se maior concentração de indivíduos nas primeiras vinte embarcações, tornando-se mais esparsa conforme o aumento dos mesmos. A distribuição espacial nos 65 quilômetros da ilha está limitada até o km 30 (Figura 12), provavelmente por conta do alto número de indivíduos, porém sendo avistado novamente nos quilômetros 60 e 65, onde esta espécie também esteve associada a pesca da manjuba. Considerando-se a sazonalidade, o trinta-réis-de-bando foi detectado o ano inteiro, porém a observação do aumento do número de indivíduos é mais tardio em relação as outras espécies, a partir do mês de novembro mantendo-se estável até fevereiro (Figura 13).

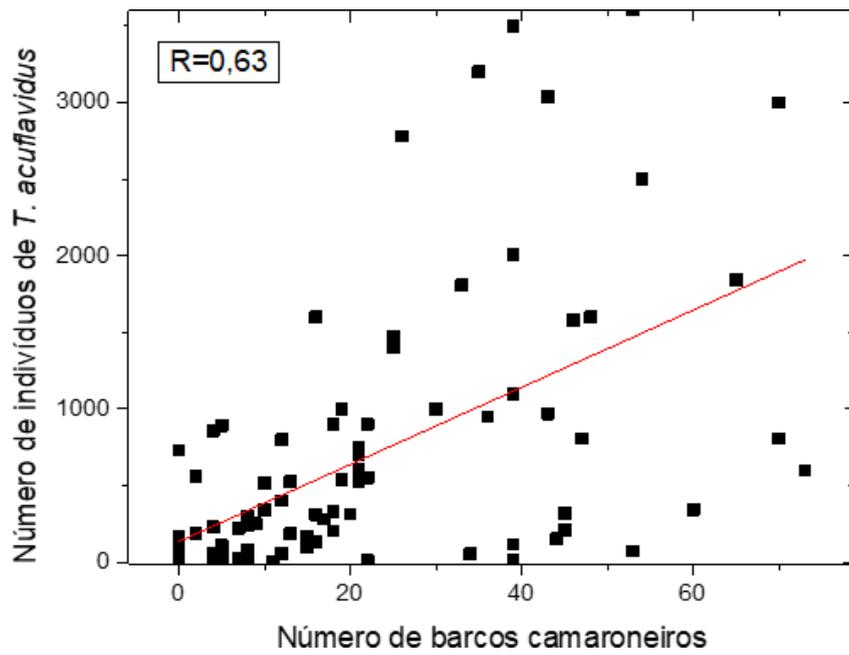


Figura 11. Correlação de Spearman entre indivíduos de trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*) e barcos camaroneiros.

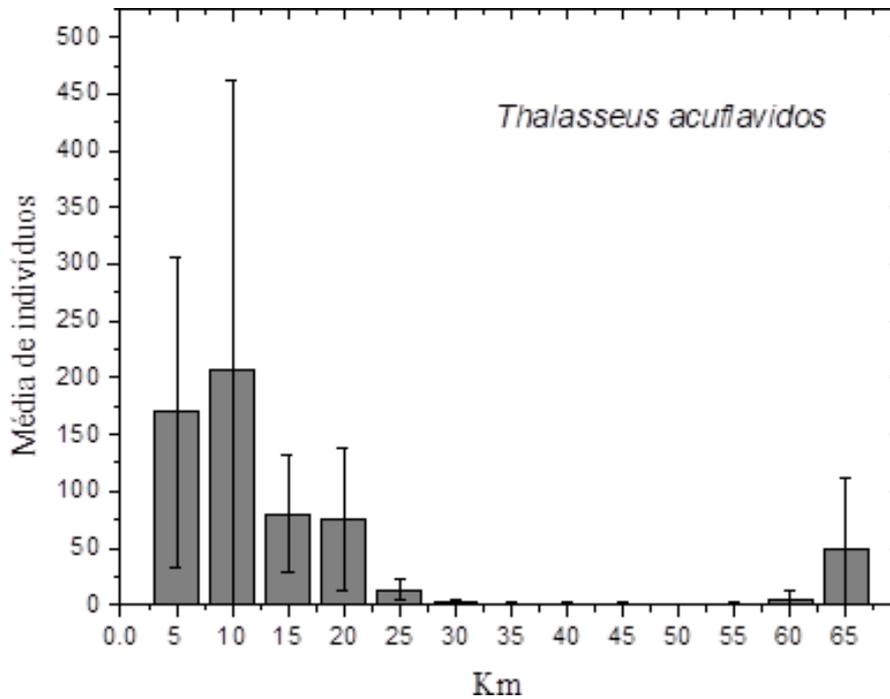


Figura 12. Distribuição de indivíduos por Km do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acutiflavus*) na Ilha Comprida.

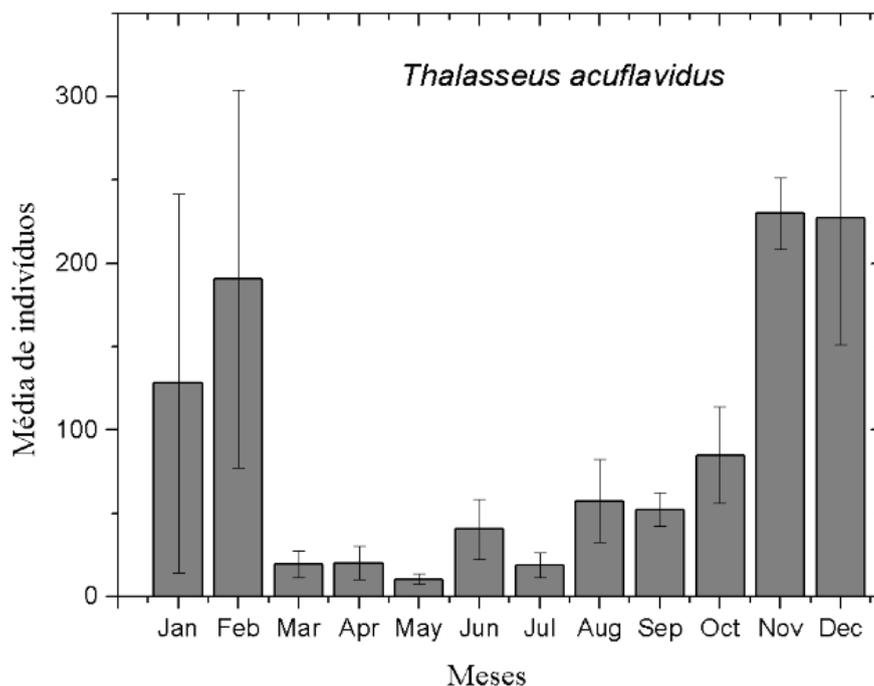


Figura 13. Frequência média mensal do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acufavidus*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

#### 4.5 Atobá-pardo (*Sula leucogaster*)

Para a correlação de Spearman para o atobá-pardo (*Sula leucogaster*) registrou-se valor de 0,60, indicando uma correlação moderada entre as aves e a atividade camaroeira, sua distribuição entre a quantidade de barcos começa a aumentar a partir da trigésima embarcação ficando cada vez mais esparsa (Figura 14). Para a análise espacial e abundância média de distribuição pelo trajeto, notou-se a presença do atobá-pardo (*Sula leucogaster*) nos primeiros 20 quilômetros, reaparecendo apenas no quilômetro 60 (Figura 15) Sobre a variação sazonal (Figura 16), esteve presente em todos os meses do ano, sendo que o aumento da frequência ocorreu mais cedo que a fragata (*Fregata magnificens*) a partir do mês de julho, porém houve um aumento de indivíduos nomês de setembro. A partir do mês de fevereiro sua abundância diminui significativamente.

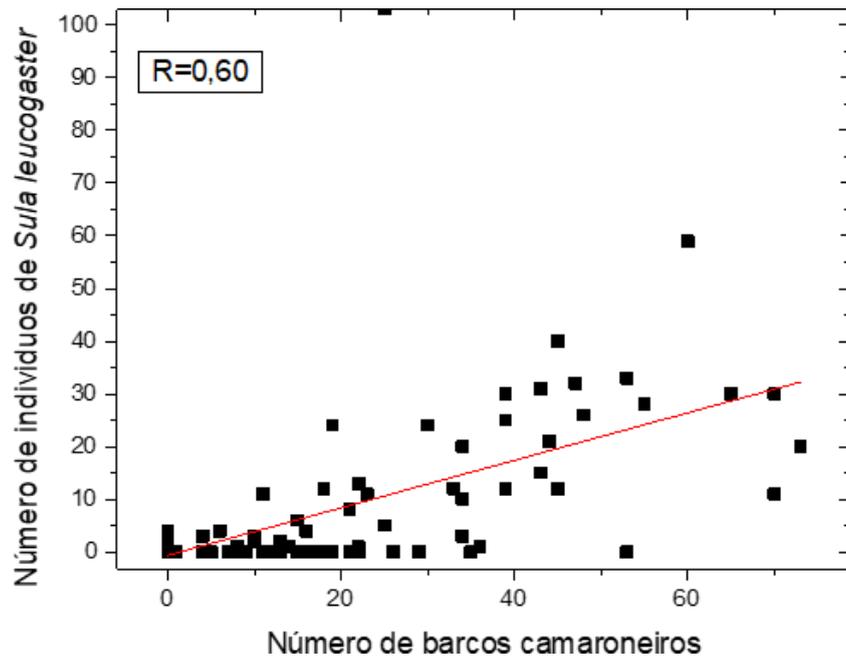


Figura 14. Correlação de Spearman entre indivíduos de atobá-pardo (*Sula Leucogaster*) e barcos camaroneiros.

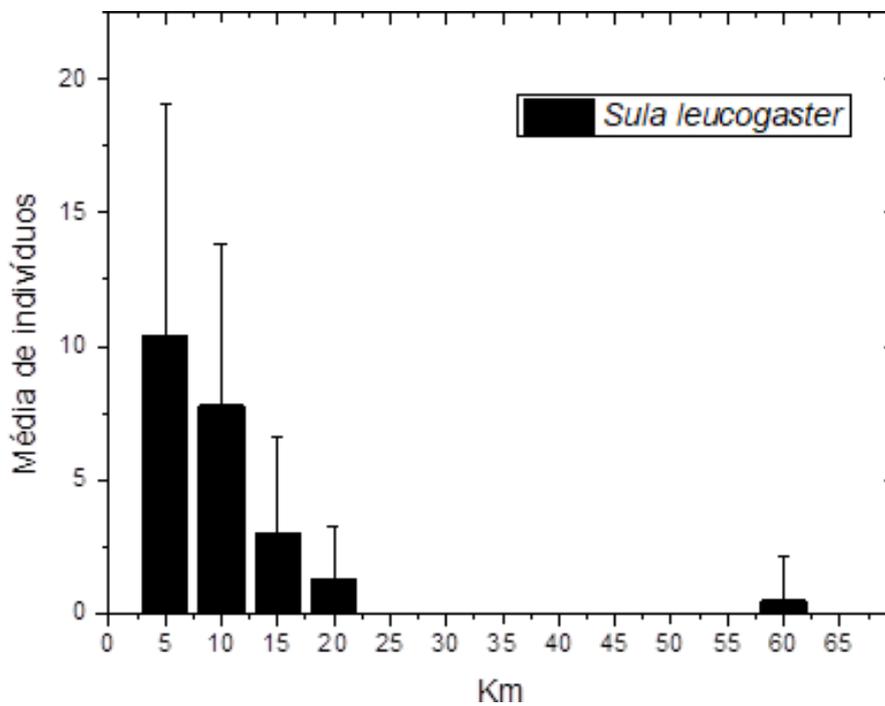


Figura 15. Distribuição de indivíduos por Km do atobá-pardo (*Sula leucogaster*) na Ilha Comprida.

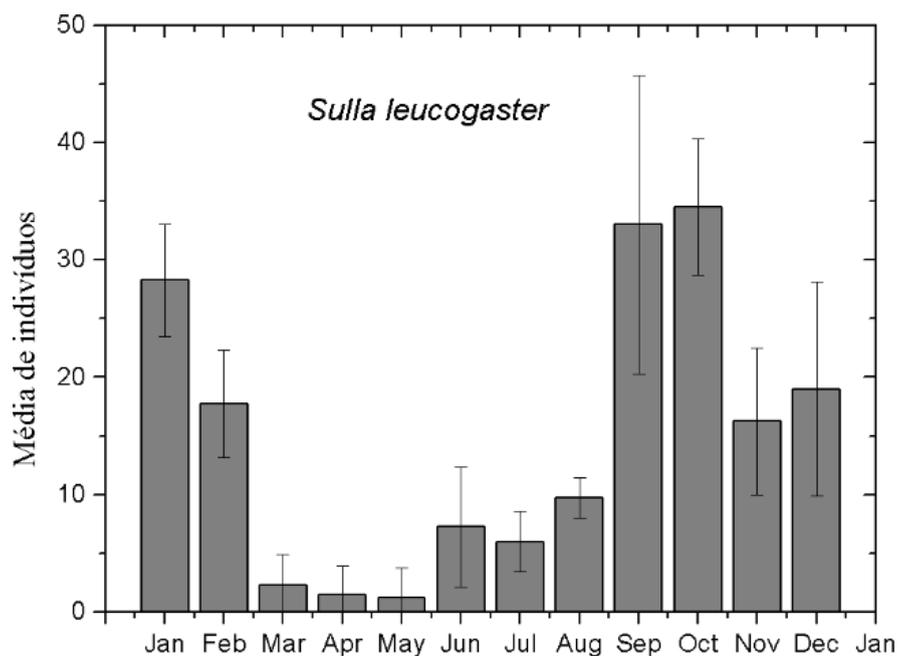


Figura 16. Frequência média mensal do atobá-pardo (*Sula leucogaster*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

#### 4.6 Biguá (*Nannopterum brasilianum*)

O valor da correlação para o biguá foi de 0,56 considerada moderada. Observa-se que a distribuição espacial do biguá é mais homogênea em relação a quantidade de embarcações. (Figura 17). Em relação a quantidade de indivíduos por quilômetro, o biguá apresentou uma concentração maior nos primeiros 15 quilômetros, já estando pouco presente no quilômetro 20, porém foi observado nos quilômetros 60 e 65 em baixa quantidade (Figura 18). No que tange a sazonalidade, o biguá esteve presente entre os meses de agosto a fevereiro, primavera/verão, com uma abundância mais homogênea (Figura 19). Já quando observamos os meses de inverno não a presença da espécie.

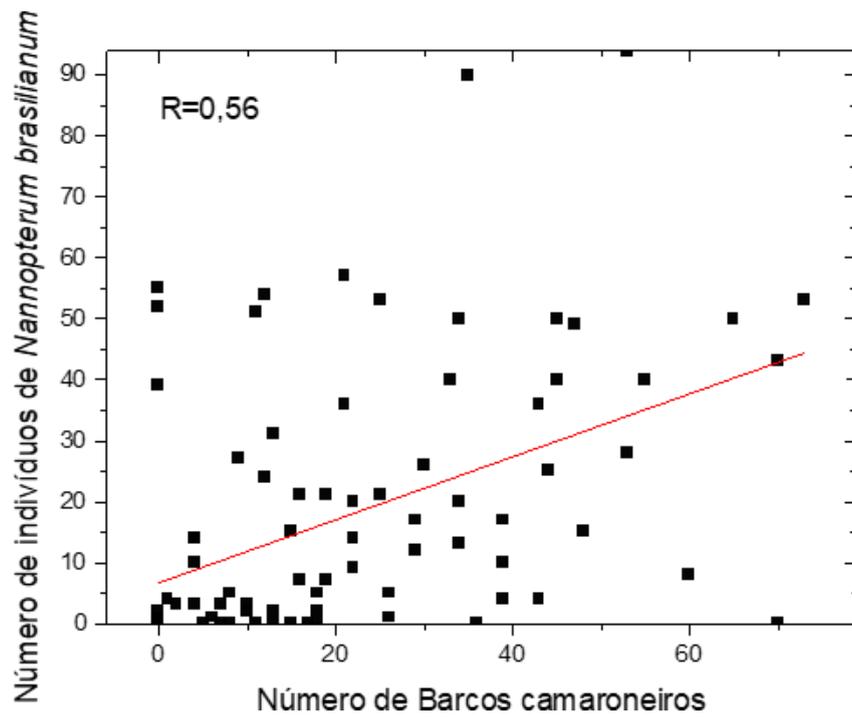


Figura 17. Correlação de Spearman entre indivíduos de biguá (*Nannopterum brasilianum*) e barcos camaroneiros.

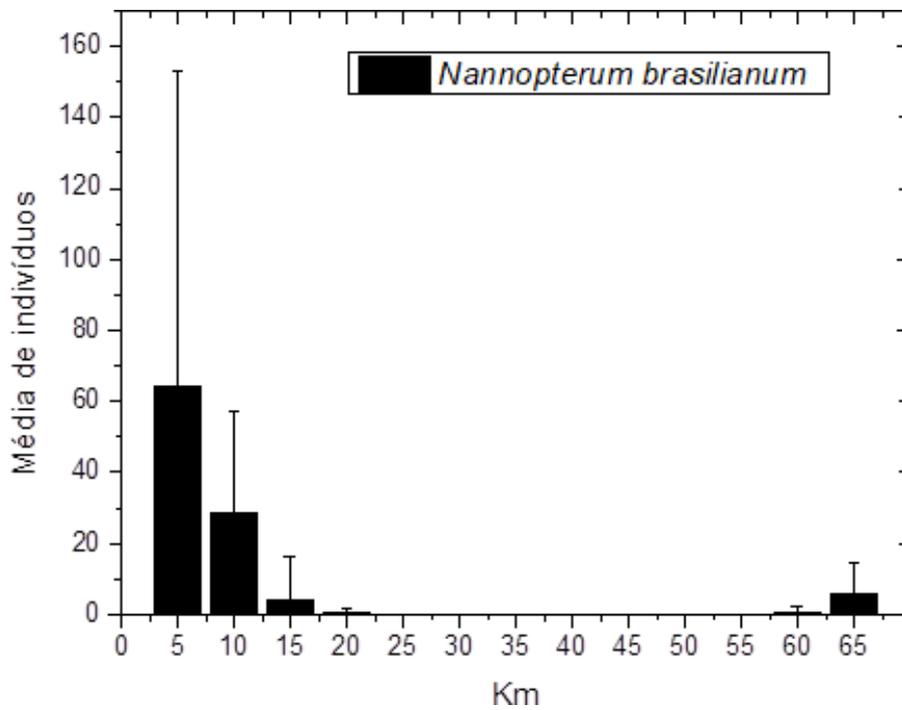


Figura 18. Distribuição de indivíduos por Km do biguá (*Nannopterum brasilianum*) na Ilha Comprida.

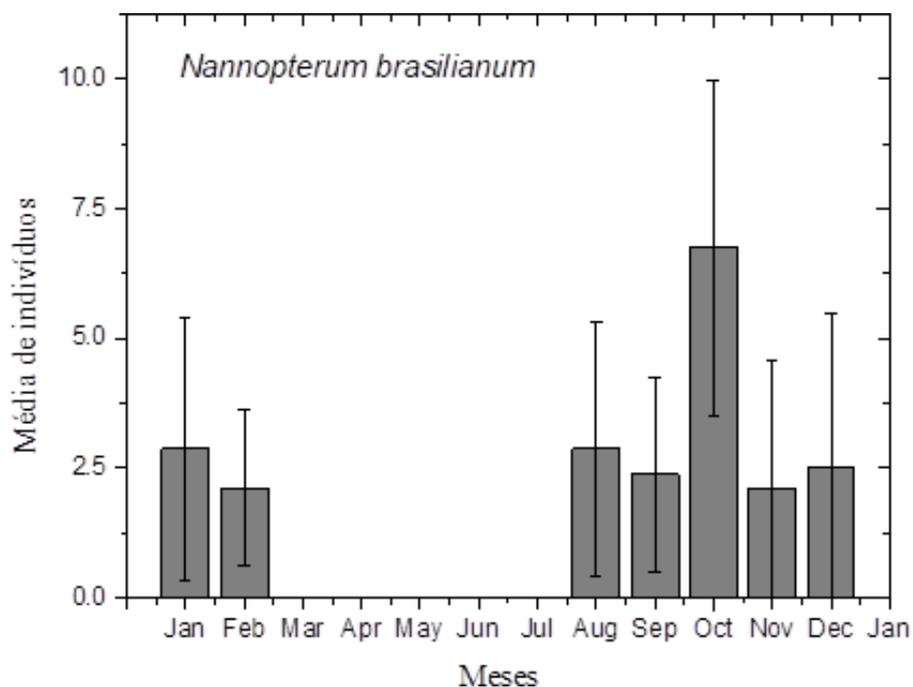


Figura 19. Frequência média mensal do biguá (*Nannopterum brasilianum*) na Ilha Comprida durante o ano de 2018 a 2019.

## 5 Discussão

### 5.1. Avaliação do método

Durante o presente estudo, um novo método foi aplicado para a contagem de espécies. Branco, 2001, utilizou-se o método de embarcação para realizar os estudos da interação de aves marinhas com a atividade pesqueira em Santa Catarina, porém na Ilha Comprida a fisionomia estuarina permite a aplicação do método de contagem através da praia não exigindo embarcação, possivelmente inovando os métodos de estudo das aves marinhas dependendo das regiões do local de estudo

## 5.2. Correlação de Spearman

### 5.2.1. Fragata (*Fregata magnificens*)

Dentre todas as espécies analisadas a fragata (*Fregata magnificens*) apresentou o maior índice de correlação e maior distribuição pela extensão da Ilha Comprida. A espécie se beneficiou das atividades de pesca camaroeira, pois apresenta adaptação ao oportunismo alimentar. Apesar de serem cleptoparasitas (CROXALL 1987; SICK, 1997; BRANCO, 2004), entretanto não foi observado esse comportamento na espécie. Talvez porque o gasto de energia para se obter alimento através do cleptoparasitismo se seja muito maior que se alimentar do rejeito da pesca. O cleptoparasitismo é um método de alimentação interespecífico cujo a ave persegue outra e induz o abandono do alimento, sendo utilizado pela espécie em situações adversas (NETTO, 2021).

A fragata tem maior facilidade em localizar os barcos pesqueiros por conta de seu voo em altitudes elevadas, se sobressaindo as outras espécies (BABIERI, 2010). Análises de correlação anteriores chegaram a  $r=0,85$ , pois quanto mais ao sul maior o número de indivíduos interagindo com os barcos pesqueiros ressaltando que a dispersão populacional esteve diretamente ligada com a pesca descrita por Barbieri (2010), além do mais, o comportamento cleptoparasídico comumente observado na espécie entre as demais, é sessado pela alta disponibilidade de alimento (BRANCO, 2006)

### 5.2.2. Trinta-réis (*Thalasseus sp.*)

Quando observamos a correlação das espécies do gênero *Thalasseus*, nota-se que há uma diferença significativa nas interações do trinta-réis-de-bando (0,56) e trinta-réis-real (0,67). Apesar de se organizarem em bandos heteroespecíficos o *T. maximus* possui uma densidade populacional observada muito menor que o *T. acufavidus*, e obteve uma correlação significativamente mais forte, mesmo quando comparado com estudos pretéritos realizados em 2007 com o *T. acufavidus* que resultou em uma correlação de 0,68 (PINNA e BARBIERI, 2007). A diferença da correlação do *T. maximus* com o *T. acufavidus* sugere que fato de que ser uma população reduzida, os indivíduos acabam utilizando com mais eficácia o recurso extra alimentar.

Apesar da atividade pesqueira indicar um auxílio alimentar em determinadas épocas do ano, ambas as espécies são classificadas como ameaçadas de extinção pelo ministério do meio ambiente (MMA, 2022). Historicamente sabe-se que as populações de trinta-réis foram

consideradas raras em algumas regiões do leste brasileiro, principalmente por causa do comportamento predatório do ser humano em suas colônias de nidificação, capturando os ovos das espécies prejudicando a taxa de natalidade, com isso alguns dados coletados em outras regiões indicam que a fauna acompanhante resultado da atividade pesqueira possa ajudar a manutenção destas populações (EFE, 2008)

### **5.2.3. Atobá-pardo (*Sula leucogaster*)**

Grande parte da dieta do atobá-pardo (*Sula leucogaster*) pode estar ligada a interação com atividade pesqueira, peixes que não ocorrem nas regiões de ocorrência do atobá, já foram encontrados na dieta da espécie (BOTH, 2003), além do mais COELHO (2004) observou altas quantidades de peixes demersais que provavelmente são provenientes da atividade pesqueira. As espécies consideradas oportunistas provavelmente se beneficiam da pesca de arrasto de camarão, e o atobá-pardo está entre esse grupo, que apesar de ter baixa abundância e ser relativamente comum na costa brasileira, sua presença não é facilmente detectada por conta de seu voo rende a superfície marinha dificultando contagens de indivíduos (PINNA et al., 2001 e BARBIERI, 2005), que podem ser maiores do que o apresentado neste estudo.

### **5.2.4. Gaivotão (*Larus dominicanus*)**

A correlação do gaivotão (*Larus dominicanus*) com a atividade camaroeira foi de 0,67, sendo considerada moderada. Observou-se uma menor frequência na interação em relação as embarcações, talvez porque a espécie possui uma maior plasticidade alimentar, não dependendo apenas da atividade pesqueira, utilizando as zonas intermarés nas praias para aquisição de alimento (MOREIRA 1995, BURGER e GOCHFELD 1996; BARBIERI e MENDONÇA 2008).

Estudos prévios constataam a importância de peixes demersais na dieta, principalmente da família Sciaenidae no litoral do Paraná (MIOTTO et al., 2017). BARBIERI (2008) descreve que o aumento populacional entre os meses de dezembro a fevereiro da *Larus dominicanus* pode estar relacionada a descartes da atividade pesqueira do camarão-sete-barbas como forma de completar a alimentação, corroborando com os dados obtidos neste trabalho. BRANCO (2009) salienta que na região sul do país a espécie está presente em todas as etapas da atividade, acompanhando barcos próximos a costa e principalmente no período de desembarque, porém o aumento e a diminuição dos espécimes observados pode estar

diretamente ligada a intensidade da atividade pesqueira na região. Notou-se que quanto maior a atividades pesqueiras, maior era a população que interagiu atrás do descarte.

#### **5.2.5. Biguá (*Nannopterum brasilianum*)**

O *Nannopterum brasilianum* é uma espécie que possui uma dieta muito variada, dentre peixes, artrópodes aquáticos, moluscos e até potencialmente anfíbios, podem fazer parte da sua dieta (ROSELI e BARBIERI, 2022). Porém quase 85% da dieta dessa espécie no litoral são peixes, principalmente das famílias Sciaenidae, Ariidae e Atherinopsidae, sendo que grande parte são consideradas demersais, provenientes da atividade pesqueira (OLIVEIRA et al., 2019). A correlação entre barcos e a espécie foi considerada moderada, apesar de apresentar ausência nos períodos de março a julho. Ocorre diminuição do número de indivíduos desta espécie no outono e inverno, pois o biguá na região sul, realiza migrações no inverno para regiões mais quentes, retornando no início na primavera, sendo muito abundantes na primavera na região da baía de Trapandé e no baixo arrozal em Cananéia-SP (ROSELI e BARBIERI, 2022).

Apesar da correlação ( $r= 0,56$ ), SILVA (2019) descreve o comportamento de forte interação desta espécie com a atividade pesqueira na região de Laguna-SC. A variedade de espécies ingeridas pode ser limitada, pelo fato de o Biguá ser uma espécie oportunista que se alimenta apenas das espécies de peixes disponíveis, como sugere BARQUETE, (2007). Em estudos prévios na Lagoa dos Patos (RS), a dieta do *N. brasilianum* estava relacionada a 94% das espécies pescadas por arrasto, sendo que a corvina-branca e bagres foram as principais espécies identificadas, com ingestão de 4,1% do total anual de desembarque pesqueiro, nesta região. Provavelmente o número de indivíduos desta espécie está diretamente ligada a disponibilidade de alimento e a facilidade de aquisição.

#### **5.3 Média de contagem de indivíduos por quilômetros.**

Quando se observa a distribuição espacial de todas as espécies pela extensão da Ilha Comprida note-se que a principal concentração está entre os primeiros quilômetros, onde a atividade da pesca do camarão-sete-barbas é mais intensa. Esta variação indica que a distribuição das espécies esteve diretamente ligada a esta atividade.

A espécie que esteve mais presente foi a fragata (*Fregata magnificens*), sendo observada em toda a extensão da ilha, isso deve-se provavelmente, ao fato de que sua adaptação evolutiva, principalmente sua morfologia, lhe permite explorar regiões mais extensas mesmo que haja escassez de alimento (WEIMERSKIRCH et al, 2003).

Outras duas espécies estiveram presentes em praticamente toda a extensão da ilha é o gaivotão (*Larus dominicanus*) espécie ausente apenas nos quilômetros 45 e 50 e a outra é o trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*). As médias da quantidade de indivíduos esteve diretamente ligadas com a atividade pesqueira, sendo que há crescente na média de indivíduos no norte da ilha, por conta da atividade pesqueira da manjuba, durante os quilômetros 60 e 65 . O Sul da Ilha é um dos principais locais de descanso para o trinta-réis-real, sendo provavelmente o mais importante do litoral sul/sudeste do Brasil (BARBIERI e PINNA, 2007).

Por outro lado, o atobá-pardo (*Sula leucogaster*) apesar de ser estritamente marinho e filopátrico, tornando uma espécie com alta sensibilidade ambiental (SCHREIBER e BURGER, 2001 e STOTZ, 1996), procura forragear apenas ao redor da colônia (NELSON, 2005) sugerindo que tenham uma maior interação com os barcos pesqueiros ao redor dos seus sítios de reprodução, por isso uma média baixa de indivíduos observados da praia, porém sua presença foi mais facilmente detectada nos primeiros 20 quilômetros e depois apenas no quilômetro sessenta, provavelmente por conta da atividade pesqueira da manjuba (*Anchoviella lepidentostole*).

O biguá (*Nannopterum brasilianum*) é uma ave com baixa sensibilidade ambiental (STOTZ, 1996), estando presente em diversos mosaicos de ambiente, inclusive urbanos. Sua presença também foi relevante no desembarque da atividade pesqueira (SOUZA et al., 2013).

A época reprodutiva e ocupação de colônias do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acufavidus*) é durante o mês de maio e entre os meses de junho até setembro é o principal momento de alimentação dos jovens (BRANCO, 2003). Sugerindo que grande parte dos indivíduos associados a pesca podem ser juvenis ou sub-adultos pela facilidade de aquisição proteica, podendo explicar altos números na abundância (BRANCO, 2003).

#### 5.4 Variação média por meses do ano.

A variação média das espécies coincidiu com o período de reprodução e com a atividade camaroeira. Os meses com maior abundância de espécies e indivíduos foram exatamente os meses da época da pesca do camarão-sete-barbas de setembro a fevereiro. Notou-se que entre as épocas do defeso, entre março e junho, houve uma diminuição significativa na abundância das aves, sugerindo que a pesca do camarão pode já fazer parte da ecologia destas espécies. Quando analisamos as espécies individualmente, observa-se que o período de interação destas aves varia entre as espécies. Espécies mais presentes anualmente obtiveram números mais homogêneos quando comparadas a espécies que realizam algum tipo de migração. Como, por exemplo, as espécies do gênero *Thalasseus sp.* que obtiveram resultados semelhantes quando comparamos a presença e a ausência durante a sazonalidade, pois em número de indivíduos o trinta-réis-de-bando são mais abundantes do que o trinta-réis-real.

O trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) foi contabilizado praticamente o ano inteiro, exceto em agosto que não foram identificados nas contagens. O aumento das avistagens ocorreram a partir do mês de outubro, corroborando com ROSELI e BARBIERI (2022), onde relatam que a variação anual da população do *T. maximus* esteve ligada a seu ciclo ecológico de migração/reprodução, usando a região como descanso reprodutivo e alimentação, por conta disso muitos dos indivíduos já avistados em outros estudos eram juvenis (BARBIERI e PINNA, 2007). A baixa densidade nos primeiros meses da primavera, podem estar relacionados ao período reprodutivo da espécie, já relatado em estudos anteriores (BARBIERI e NUMAO, 2011).

O crescente aumento do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*) inicia-se a partir do mês de outubro, sendo que em novembro a média ultrapassou os duzentos indivíduos, indicando uma junção entre populações uruguaias e argentinas já descrita por SICK (1997). Essa espécie se reproduz entre os meses de abril e setembro de acordo com BRANCO (2003), apresentando um baixo número de contagens na costa como indica a figura , coincidindo parcialmente com o defeso do camarão que inicia dia primeiro de março e termina dia 31 de maio.

O biguá (*Nannopterum brasilianum*) foi uma espécie abundante a partir de agosto até fevereiro, sendo que nos meses de abril a julho não foram contabilizados. Essa variação está relacionada com o hábito de migração da região sul e sudeste para a Bacia do

Paraná/Paraguai (MANOEL et al., 2011). Nos meses mais quentes a abundância é invertida, por conta da sua dieta variada, oportunista e facilidade de aquisição através da interação com os pescadores da região. (BRANCO, 2001; BARQUETE et al., 2008 e TINCO & IANNACONE, 2013). Apesar de ser uma espécie comum em todo Brasil, pouco se sabe sua ecologia (ROSELI e BARBIERI, 2022).

Já espécies menos seletivas como o gaiivotão (*Larus dominicanus*) estiveram presentes o ano inteiro com pouca variação na abundância das médias sazonais. Entretanto ocorreu uma redução nos meses de inverno, por conta do período reprodutivo (SICK, 1997 e BRANCO et al. 2009). A Ilha Comprida é um local de descanso reprodutivo para a espécie, sendo possível observar uma quantidade significativa de jovens (BARBIERI e PAES, 2008). Além disso, é considerada onívora e possui hábitos alimentares saprófagos, ou seja, alimentam-se de restos de animais, um comportamento que pode garantir sua abundância em toda a extensão da ilha, pois não necessariamente precisa acompanhar as embarcações para aquisição de alimento (MATTA, 2014).

A média sazonal da fragata (*Fregata magnificens*), apresentou um aumento gradativo nos meses de junho e julho, logo após o defeso do camarão-sete-bardas, porém sua abundância eleva-se significativamente a partir do mês de agosto e se mantém em altos números até fevereiro, corroborando com estudos pretéritos, onde a flutuação sazonal das populações da fragata já havia sido observada e ligada a pesca do camarão-sete-barbas (BARBIERI, 2008), sendo possível realizar contagens relevantes dos números de indivíduos por conta dos barcos pesqueiros (SICK, 1997; CROXALL 1987; BRANCO, 2004).

O atobá-pardo (*Sula leucogaster*), apesar de sua baixa abundância, esteve presente durante todo do ano, com um leve aumento na contagem de indivíduos de junho a agosto, porém as observações dos indivíduos aumentaram a partir do mês de setembro, justamente por conta do período pós reprodutivo da espécie (MARTINS e DIAS, 2003).

## 6 Conclusão

As análises das interações das aves com o descarte da fauna acompanhante proveniente da atividade pesqueira do camarão-sete-barbas indicam que apesar das peculiaridades de cada espécie, todas aproveitaram esse descarte como fonte suplementar de alimento, podendo ser até mesmo a fonte principal, sendo o caso das fragatas, em que

estudos anteriores já foram apresentados dados de que a interação com atividades pesqueiras influencia diretamente no tamanho da população. A aquisição desta fonte alimentar requer baixo custo energético, levando até mesmo espécies que são mais agressivas com outras e utilizam o cleptoparasitismo como estratégia de forrageio, mudarem o comportamento por conta da abundância de alimento.

Estudos sobre a interação das aves com a atividade pesqueira devem ser priorizadas quando tratamos sobre a conservação de espécies, pois a esta oportunidade alimentar pode ajudar a manutenção e aumento das populações de espécies ameaçadas de extinção.

## 7 Referências Bibliográficas

- AMARAL, M. V. D. (2009). Ocorrência de aves marinhas no Arquipélago da Vitória, Ilhabela-SP.
- BARBIERI, E. e PINNA, F.V. 2007 Distribuição do trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia Iguape-ilha comprida. Ornitologia neotropical 18: 99-110
- BARBIERI, E. 2007. Variação temporal do trinta-réis-de-bico-amarelo (*Thalasseus sandwicensis eurygnatha*) durante o ano de 2005 no estuário de cananéia-iguape-ilha comprida. Ornitologia Neotropical 18: 563-572.
- BARBIERI, E. 2008 Variação sazonal do gaivotão (*Larus dominicanus*) durante o ano de 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo. Biota Neotrop., 8: [www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01708022008](http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01708022008).
- BARBIERI, E. e MENDONÇA, J. T. 2008. Seasonal abundance and distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil). J. Coast. Res. 24 (1): 70-78
- BARBIERI, E. 2010 Abundância temporal de Fregata magnificens (Pelecaniformes: Fregatidae) na Ilha Comprida (São Paulo, Brasil) em 2006 e sua relação com barcos de pesca. Revista Brasileira de Ornitologia, 18(3):164-168
- BARQUETE, V., BUGONI, L., & VOOREN, C. M. 2008. Diet of Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in an estuarine environment. Marine Biology, 153, 431-443. DOI: 10.1007/ s00227-007-0824-8.

- BARTUMEUS, F., GIUGGIOLI, L., LOUZAO, M., BRETAGNOLLE, V., ORO, D. LEVIN, S.A. 2010 Fishery Discards Impact on Seabird Movement Patterns at Regional Scales. *Current Biology* 20, 215–222. DOI 10.1016/j.cub.2009.11.073
- BIBBY, J. C.; BURGUES, N. D. e HILL, D. A. 1993 Bird census techniques. London: Academic Press.
- BOTH, R.; FREITAS, T.R.O. 2001 A dieta de *Sula leucogaster*, *Anous stolidus* e *Anous minutus* no Arquipélago de São Pedro e São Paulo in *Ornitologia e Conservação da Ciência às Estratégias*. Editora Unisul. Tubarão. p.313-326.
- BRANCO, J.O. 2001 Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas. *Revista brasileira de Zoologia*, Curitiba, 18 (1): 293-300.
- BRANCO, J.O. 2003 Reprodução de *Sterna hirundinacea* Lesson e *Sterna eurygnata* Saunders (Aves, Laridae), no litoral de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20(4): 655-659.
- BRANCO, J. O. 2004 Aves marinhas das ilhas de Santa Catarina, p. 15-36. Em: J. O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação*. Itajaí: Editora UNIVALI
- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H. A. A.; VERANI, J. R. 2006 Interações entre aves marinhas e a pesca de camarões na Armação do Itapocoroy, Penha, SC, 153-170p.
- BRANCO, J.O.; VERANI, J.R. 2006 Análise quali-quantitativa da icitiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (2): 381-391
- BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. (Org.). *Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC*. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. P. 171-182.
- BRANCO, J. O.; FRACASSO, H.A.A.; MACHADO, I.F.; EVANGELISTA, C.L.; HILLESHEIN, J.C. 2006 Alimentação natural de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil. *Revista brasileira de ornitologia* 15 (1) 73-79.
- BRANCO, JO; LUNARDON-BRANCO, MJ; BELLOTTO, VR Estuário do Rio Itajaí-Açú, Santa Catarina: caracterização ambiental e alterações antrópicas. Editora da UNIVALI, Itajaí. 312p.

- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, lista de espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção no Brasil, Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022.
- BURGER, J. e GOCHFELD, M. 1996 Family Laridae (Gulls) p. 572-623. In Handbook of the birds of the world vol.3. (J. del Hoyo, A. Elliott e J. Sargatal Eds.). Lynx Ediciones, Barcelona.
- CAMPOS, F. P., PALUDO, D., FARIA, P. J., & MARTUSCELLI, P. (2004). Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. Aves marinhas insulares brasileiras: bioecologia e conservação, 57-82.
- COELHO, E.P.; ALVES, V.S.; SOARES, A.B.; COUTO, G.S.; EFE, M.A.; RIBEIRO, A.B.B.R.; VIELLIARD, J.; GONZAGA, L.P. 2004 O Atobá-Marrom (*Sula leucogaster*) na Ilha de Cabo Frio, Rio de Janeiro in Aves Marinhas e insulares Brasileiras: Biologia e Conservação. Univali. p. 233-254.
- COELHO NETTO, B.Z. 2021 Análise espacial de parâmetros ecológicos para a conservação de aves marinhas no litoral do Estado de São Paulo (SP). Universidade Federal de São Carlos, Centro de ciências humanas e biológicas, departamento de biologia, Sorocaba.
- CROXALL, J. P. 1987 Seabirds: Feeding biology and role in marine ecosystems. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A. 2002 Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 28(2), pag: 173-188.
- EBERT, L. A., & BRANCO, J. O. (2009). Interação da gaivota *Larus dominicanus* com a pesca industrial e artesanal desenvolvida nas proximidades do Saco da Fazenda.
- EFE, M.A. 2008. Ecologia, história evolutiva e conservação de *Thalasseus sandvicensis/ acutiflavus/ eurygnathus* (aves: sternidae), faculdade de biociências programa de pós-graduação em biociências - zoologia.
- FRACASSO, H.A.A.; BRANCO, J.O.; BARBIERI, E. 2011 A comparacion of foraging between the South American and Cabot's Tern in Southern Brazil. Biota Neotropical, vol. 11, nº3, pag. 189-196.
- FORNES, R.W.; TASKER, M.L. 2000. Seabird-fishery interactions: quantifying the sensitivity of seabirds to reductions in sandeel abundance, and identification of key

- areas for sensitive seabirds in the North Sea. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES. Vol. 202: 253-264
- FOWLER, J. e COHEN, J. 1988 Statistics for ornithologists. Tring, UK: British Trust for Ornithology.
- GRANTSAU, R. 2010. Guia Completo para identificação das aves do Brasil. Editora Vento Verde, v.1.
- MANOEL, F. C., BRANCO, J. O., & BARBIERI, E. (2011). Flutuações sazonal e diária das aves aquáticas no Saco da Fazenda, Itajaí-SC. O Mundo da Saude, 35(1), 47-54.
- MATTA, R.F. 2014. Variação sazonal na abundância e biologia reprodutiva da gaivota *Larus dominicanus*, Lichtenstein, 1823 (aves: laridae). UFRRJ Instituto de Biologia programa de pós-graduação em biologia animal. Seropédia, RJ. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/2922>
- MENEZES, N.A. 2011 Checklist of marine fishes from São Paulo State, Brazil. Biota Neotropical. 11(1<sup>a</sup>)
- MIOT, H. A. 2018 Análise de correlação em estudos clínicos e experimentais. Jornal Vascular Brasileiro, v. 17, n. 4 pp. 275-279. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1677-5449.174118>>. Epub 29 Nov 2018. ISSN 1677-7301. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.174118>.
- MOREIRA, F. 1995 Diet of Black-headed Gulls *Larus ridibundus* on emerged intertidal areas in the Tagus estuary (Portugal): predation or grazing? Journal of Avian Biology 26(2): 277-282
- NASCIMENTO, A.P. 2008 O projeto albatroz e o desenvolvimento de medidas mitigadoras para a preservação e conservação de aves marinhas capturadas acidentalmente pela pesca com espinhéis. Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. Belo horizonte. Acesso em: <https://www.metodista.br/revistas-izabela/index.php/aic/article/view/465/389>
- NELSON, BRYAN J. 2005 Pelicans, cormorants and their relatives: Pelecanidae, Sulidae, Phalacrocoracidae, Anhingidae, Fregatidae, Phaethontidae. New York: Oxford University Press.
- NUMAO, F.H. AND BARBIERI, E. 2011. Variação sazonal de aves marinhas no baixio do Arrozal, município de Cananeia-SP. O Mundo da Saúde, 35(1), pp.71-83.

- HUDSON, A.V. & FURNESS, R.W. 2008 O comportamento de aves marinhas forrageando em barcos de pesca ao redor de Shetland. *Íbis*, 131(2), 225-237.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. 2023 The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org>
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Ministério do Meio Ambiente. 2022. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. ICMBio/MMA. Brasília, DF.
- LIECHTY, J. S., FONTENOT, Q.C.; PIERCE, A.R. 2016 Diet Composition of Royal Tern (*Thalasseus maximus*) and Sandwich Tern (*Thalasseus sandwicensis*) at Isles Dernieres Barrier Island Refuge, Louisiana, USA. *Waterbirds* 39(1): 58-68.
- JENNINGS, S. 2001 Marine Fisheries Ecology. BlackWell Publishing. pag. 296 á 298.
- PINNA, V.F, BARBIERI, E., KATSURAGAWA, M. 2005 Variação temporal de *Sula leucogaster* no período de 1999 a 2001 na praia da ilha comprida, São Paulo. Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória-ES.
- REZENDE, M.A. 1987 Comportamento associativo de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) e *Sula leucogaster* (Sulidae, Aves) no litoral centro-norte do Estado de São Paulo. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 35(1): 1-5.
- ROSELI, L. I.; BARBIERI, E. Seasonal variation of estuarine birds from Trapandé Bay, Cananéia, Brazil. *Ocean And Coastal Research JCR* , v. 70, p. 1-17, 2022.
- SABER, A.N.AB. (2001) Megageomorfologia do território brasileiro, editora: Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, RJ.
- SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. 2001 Biology of Marine Birds. Boca Raton: CRC Press.
- SOMENZARI, M.; P.P., AMARAL, V.C. CUETO, A.C. GUARALDO, A. JAHN, R.M. LIMA, P.C. LIMA, C. LUGARINI, C.G. MACHADO, J. MARTINEZ, J.L.X. DO NASCIMENTO, J.F. PACHECO, D. PALUDO, N.P. PRESTES, P.P. SERA NI, L.F. SILVEIRA, A.E.B.A. DE SOUSA, N.A. DE SOUSA, M.A. DE SOUZA, W.R. TELINO-JÚNIOR & B.M. WHITNEY 2018 An overview of migratory birds in Brazil. *Papeis Avulsos de Zoologia* 58: e20185803.
- SICK, H. 1997 Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- SIEGEL, S. 1956 Nonparametric statistic for the behavioral sciences. New York: McGraw-Hill.

- SOUZA, L.M., MORGADO, L.N., GRÁZIA, J.G.V., CARVALHO, R.B., SOUSA, B.M. 2013 Registro de aves associadas ao desembarque de camarões e descarte da fauna acompanhante no mercado municipal de Anchieta, espírito santo, brasil. Conferência: XXXVI Semana de Biologia da UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A., MOSKOVITZ, D.K. 1996 Neotropical birds ecology and conservation: University of Chicago Press.
- TASKER, ML, CAMPHUYSEN, CJ, COOPER, J., GARTHE, S., MONTEVECCHI, WA, e BLABER, SJM 2000 Os impactos da pesca em aves marinhas. - Revista CIEM de Ciências Marinhas, 57: 531-547.
- TINCO, M.A.C. and IANNACONE, J., 2013. Bioecology of *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) (Pelecaniformes: Phalacrocoracidae) in South America. *The Biologist*, 11(1), pp.151-166.
- WEIMERSKIRCH H., CHASTEL O., BARBAUD C., TOSTAIN O. 2003. Flight performance: frigatebirds ride high on thermals. *Nature* 421(6921):333-334.