

Renata Mendes de Freitas  
(Organizadora)

Ciências Biológicas  
Campo Promissor  
em Pesquisa 2

Atena  
Editora

Ano 2019

Renata Mendes de Freitas  
(Organizadora)

Ciências Biológicas  
Campo Promissor  
em Pesquisa

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	<p>Ciências biológicas [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 2 / Organizadora Renata Mendes de Freitas. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciências Biológicas. Campo Promissor em Pesquisa; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-782-6 DOI 10.22533/at.ed.826191311</p> <p>1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Freitas, Renata Mendes de. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 570</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A coleção “Ciências Biológicas: Campo Promissor em Pesquisa” é uma obra composta de dois volumes que tem como foco principal a discussão científica atual através de trabalhos categorizados e interdisciplinares abordando pesquisas, relatos de casos, resumos ou revisões que transitam nas diversas áreas das Ciências Biológicas.

A grande diversidade de seres vivos e a grande especialização das áreas de estudo da biologia, a tornam uma ciência muito envolvente, que consegue abranger todas as relações interpessoais e uma grande interdisciplinaridade com outras áreas.

O primeiro volume foi organizado com trabalhos e pesquisas que envolvem a área da Saúde em diferentes Instituições de Ensino e Pesquisa do País. Logo, neste volume poderá ser encontrado pesquisas relacionadas a anatomia humana, plantas medicinais, arboviroses, atividades antimicrobianas e antifúngicas, biotecnologia e tópicos relacionados à segurança alimentar e cuidados em saúde. O destaque desse volume é para compostos naturais que podem ser utilizados no combate e controle de diversos microorganismos.

Já o volume dois, é composto por trabalhos que envolvem o Ensino de Ciências e pesquisas científicas em Biologia, tendo destaque os trabalhos relacionados à Ecologia e Conservação ambiental, e também a divulgação da Educação Especial.

A crescente preocupação com o meio ambiente e o consumo sustentável trazem reflexões que atingem nossa fauna e flora; os atuais processos de ensino e aprendizagem oferecem um plano de fundo às discussões referentes ao melhoramento das abordagens educacionais nas diferentes esperas de ensino.

Conteúdos relevantes são, deste modo, apresentados e discutidos com a proposta de fundamentar e apoiar o conhecimento de acadêmicos, mestres e doutores das amplas áreas das Ciências Biológicas.

Renata Mendes de Freitas

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AÇÃO DA LACASE DE <i>TRAMETES</i> <i>sp.</i> NA REMOÇÃO DE TRIMETOPRIMA DE SOLUÇÕES AQUOSAS	
Daniele Maria Zanzarin Elidiane Andressa Rodrigues Alex Graça Contato Tatiane Brugnari Caroline Aparecida Vaz de Araujo Giselle Maria Maciel Rafael Castoldi Rosane Marina Peralta Cristina Giatti Marques de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
A OBJETIFICAÇÃO DOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS E O COMÉRCIO ILEGAL DE ANIMAIS SILVESTRES	
Luiza Alves Chaves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E DOCUMENTARIOS NO ENSINO DE ECOLOGIA	
Mychelle de Sousa Fernandes Viturino Willians Bezerra Jefferson Thiago Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>28</b>
AZADIRACHTA INDICA: UM ESTUDO ACERCA DOS ASPECTOS RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA RELATIVA NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO	
Gutemberg de Sousa da Conceição Gutemberg Farias de Alencar Jair Cabral Rodrigues Junior Richard Alef Garros da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>40</b>
BANCO ESTATÍSTICO: UM JOGO PEDAGÓGICO	
Gesely Rosany Costa Resende	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913115</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>47</b>
CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Juscelina Arcanjo dos Santos Paulo André Trazzi Lucas Fernandes Rocha Fernanda Leite Cunha Dulcinéia de Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913116</b>	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>57</b>
CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS INTERDISCIPLINARES DE MEDIAÇÃO NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR DA UEM	
Rauana Santandes Ana Paula Vidotti Sônia Trannin de Mello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913117</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>68</b>
DISCUTINDO A INTERDISCIPLINARIDADE EM BIOLOGIA EVOLUTIVA: A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS	
Thaís Pereira de Oliveira Davi Elisiário Lima Lopes Mônica Aline Parente Melo Maciel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913111</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>73</b>
DESENVOLVIMENTO ASSISTIDO: DA CHOCADÉIRA AO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO	
Kátia Regina Barros da Silva Eric Santos Acioli da Silva Yasmin Guedes de Aguiar Pimentel Karina Dias Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8261913119</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>85</b>
DESENVOLVIMENTO DE UM ATLAS HISTOLÓGICO VIRTUAL: EXPERIÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA HISTOLOGIA	
Aline Otero Fernández Santos Mirian Soares de Freitas Nardy Ernani Aloysio Amaral Sarah Alves Auharek	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>96</b>
ESTADO DA ARTE NOS ESTUDOS RELACIONADOS À PROBLEMÁTICA DOS TERREMOTOS	
Marcus Vinicius Peralva Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131111</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>109</b>
FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS DO GÊNERO <i>Anastrepha</i> (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ	
Álvaro Remígio Ayres Elton Lucio de Araujo Elania Clementino Fernandes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131112</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>118</b>
IDENTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES DAS FOLHAS DE <i>MACHAERIUM ACUTIFOLIUM</i> (PAPILIONOIDEAE-FABACEAE) POR ESPECTOMETRIA DE MASSAS	
Adonias Almeida Carvalho Lucivania Rodrigues dos Santos Renato Pinto de Sousa Jurema Santana de Freitas	

Bruno Quirino Araújo  
Mariana Helena Chaves  
DOI 10.22533/at.ed.82619131113

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

IMPORTÂNCIA DE AULAS PRÁTICAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DOS ALUNO DO 1º SEMESTRE SOBRE TECIDOS E SISTEMAS DO CORPO HUMANO NA DISCIPLINA DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA, NO CURSO DE MEDICINA – UECE

Marcos Vinícios Pitombeira Noronha  
Lucas Pontes Coutinho  
Inácio Gomes de Brito Filho  
Lailton Arruda Barreto Filho  
Patrícia Marçal Da Costa

DOI 10.22533/at.ed.82619131114

**CAPÍTULO 15 ..... 139**

MONITORAMENTO DA INFESTAÇÃO DO *Aedes* spp. NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO NO CAMPUS DE CUIABÁ

Rafael Miranda de Freitas Custódio  
Ricardo Cardoso Adriano  
Rosina Djunko Miyazaki  
Geovanna Fernandes Lopes  
Ingrid Lyne Cândida dos Reis Soares de Abreu  
Jéssica da Silva Gava  
Ana Lucia Maria Ribeiro  
Katia Rayane Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.82619131115

**CAPÍTULO 16 ..... 144**

O USO DE LIVRO PARADIDÁTICO PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS, NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA EVOLUTIVA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Davi Elisiario Lima Lopes  
Mônica Aline Parente Melo Maciel

DOI 10.22533/at.ed.82619131116

**CAPÍTULO 17 ..... 158**

PLANTAS DO MANGUEZAL: UMA REVISÃO BRASILEIRA

Luzia Abílio da Silva  
Eduarda Santos de Santana  
Thiago Felix da Silva  
Gustavo da Costa Lima  
Gisele Nayara Bezerra da Silva  
Isabel Michely da Silva  
Janayze Suéllen de Lima Mendes Silva  
Willams Alves da Silva  
Keila Tamires da Silva  
Pérola Paloma Silva do Nascimento  
Sônia Pereira Leite  
Roberta Maria Pereira Leite de Lima

DOI 10.22533/at.ed.82619131117



<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>168</b>
SINAIS DE HERBIVORIA AFETAM A ESCOLHA DE FOLHAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS?	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Dauyzio Alves da Silva	
Jefferson Thiago Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>174</b>
UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS EM AULAS DE BIOLOGIA	
Bárbara Machado Duarte	
Vanessa Daiana Pedrancini	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>186</b>
VALORIZAÇÃO DA BIOÉTICA COM O USO DE CADÁVARES NO ESTUDO DA ANATOMIA HUMANA	
João Rocha de Lucena Neto	
Rodrigo Montenegro Barreira	
Natália Stefani de Assunção Ferreira	
Fábio Rolim Guimarães	
João Victor Bezerra Diniz	
Ivelise Regina Canito Brasil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>190</b>
INFLUÊNCIA DE FATORES OCEANOGRÁFICOS SOB AS COMUNIDADES DE AVES MARINHAS DA REGIÃO DE VITÓRIA-TRINDADE, BANCO DE ABROLHOS E RESSURGÊNCIA CABO FRIO	
Edison Barbieri	
Larissa Yoshida Roselli	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131121</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>211</b>
VARIAÇÃO SAZONAL DA ASSEMBLEIA DE AVES DA BAÍA DE TRAPANDÉ, CANANÉIA, SP	
Larissa Yoshida Roselli	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	
Edison Barbieri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>223</b>
RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE AVES EM LIMA DUARTE E BOM JARDIM DE MINAS, MINAS GERAIS, BRASIL	
Antônio Carlos Silva Zanzini	
Aloysio Souza de Moura	
Matusalém Miguel	
Felipe Santana Machado	
Marco Aurélio Leite Fontes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.82619131123</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>240</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>241</b>

## INFLUÊNCIA DE FATORES OCEANOGRÁFICOS SOB AS COMUNIDADES DE AVES MARINHAS DA REGIÃO DE VITÓRIA-TRINDADE, BANCO DE ABROLHOS E RESSURGÊNCIA CABO FRIO

### Edison Barbieri

Instituto de Pesca – APTA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento - Governo do Estado de São Paulo  
Cananéia – São Paulo

### Larissa Yoshida Roselli

Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Aquática, UNESP – Campus do Litoral Paulista  
São Vicente – São Paulo

### Jorge Luiz Rodrigues Filho

Universidade Estadual de Santa Catarina  
Laguna – Santa Catarina

**RESUMO:** A distribuição e abundância de aves marinhas são influenciadas por processos oceânicos bióticos e abióticos, porém estes últimos são pouco estudados em grandes escalas, assim avaliou-se a existência de diferenças nas variáveis abióticas e como tais influenciam as aves marinhas. As contagens de aves foram feitas em Vitória-Trindade, Banco de Abrolhos e Ressurgência Cabo Frio, entre julho e agosto de 2007, juntamente com as variáveis abióticas. Cada amostragem ocorreu durante 10 minutos de cada hora, do amanhecer ao entardecer. Os dados foram analisados por análise de discriminante para checar as condições ambientais entre as áreas de estudo, teste Lambda de Wilks para testar a significância estatística da diferença dos escores obtidos

entre os agrupamentos. Análise nMDS para visualizar padrões nas comunidades e entre as áreas. A hipótese de diferenças espaciais da estrutura das comunidades foi testada por análise PERMANOVA. Ocorreram variações ambientais em função das áreas amostradas, e em relação às condições ambientais, as áreas tiveram diferenças entre si, sendo que Vitória-Trindade apresentou maior heterogeneidade. As comunidades de aves marinhas de cada área foram diferentes, Abrolhos apresentou elevada similaridade na composição da comunidade devido às espécies *Thalasseus acutifidus*, *Sterna hirundinacea*, *Sula leucogaster* e *Fregata magnificens*, Cabo Frio teve maior abundância de *Thalassarche melanophris*, e Vitória-Trindade apresentou espécies de ambas as áreas. Em contrapartida, nas áreas oceânicas predominaram aves pelágicas, grande parte sendo migrantes setentrionais e meridionais. De modo geral, os dados obtidos eram esperados em termos de composição e abundância, com espécies tropicais e migratórias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Distribuição; Abundância; Aves marinhas; Processos Oceânicos.

INFLUENCE OF OCEAN FACTORS ON SEABIRD COMMUNITIES IN VITÓRIA-TRINDADE, ABROLHOS BANK AND CABO

**ABSTRACT:** The distribution and abundance of sea birds are influenced by biotic and abiotic ocean processes. However, the abiotic processes are little studied on a large scale; thus, this study evaluated the existence of differences among the abiotic variables and how they influence the sea birds. The bird counts were conducted on Vitoria-Trindade, Abrolhos Bank and Cabo Frio's upwelling, between July and August 2007, together with the abiotic variables. The samplings occurred along 10 minutes of each hour, between dawn and dusk. The data were analyzed by Discriminant Analysis to check the environmental conditions among the study areas, Wilk' Lambda to test the statistical significance of the differences in scores obtained among the groups. nMDS analysis to visualize patterns in the communities and between the areas. The hypothesis of the special differences on the communities' structure was tested by PERMANOVA. There was environmental variation in function the areas sampled, in terms of the environmental conditions the areas presented differences between each other, Vitoria-Trindade had the greater heterogeneity. The bird communities from each area were different, Abrolhos presented high similarity to the community composition due to the species *Thalasseus acutifidus*, *Sterna hirundinacea*, *Sula leucogaster* and *Fregata magnificens*, Cabo Frio had the highest abundance of *Thalassarche melanophris*, and Vitoria-Trindade presented species from both areas. In contrast, on ocean areas pelagic species predominated, most of them were northern and southern migrants. Generally, the results were in line with the expectations in terms of composition and abundance, with tropical and migratory species.

**KEYWORDS:** Distribution; Abundance; Sea birds, Ocean Processes.

## 1 | INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro possui uma variedade de combinações de características físicas e ambientais (FAO, 2011), que resultam em uma vasta diversidade de ecossistemas em gradientes latitudinais (Castello, 2010), aliados a fatores como baixa profundidade, influências de ventos e descarga continental (Isaac et al., 2006), determinam a existência de produtividades regionais ao longo da costa brasileira. Em alguns pontos, a produção primária tem seu aumento relacionado às características ambientais, como em Vitória-Trindade, Banco de Abrolhos e ressurgências de Cabo Frio, onde fenômenos oceanográficos enriquecem as camadas superficiais de água, aumentando a abundância e biomassa de espécies pelágicas (MMA, 2006).

A maior produção dos ambientes oceânicos está associada também à maior abundância de aves marinhas (Zanin et al., 2009), já que a produtividade e a pesca local, são os principais fatores que regem os movimentos das aves marinhas durante a época de reprodução (Woehler & Croxall, 1997; Woehler et al., 2001, Barbieri, 2010, Fracasso et al., 2011).

No período não reprodutivo a presença das aves marinhas, são também,

influenciadas pela produtividade local, mas normalmente procuram seu alimento através de grandes áreas no mar aberto, pois não estão mais sob restrições de distância do ninho, uma vez que não necessitam mais cuidar dos ninhegos (Barbieri & Pinna, 2007, Branco et al., 2015).

Apesar da associação entre a produção e abundância de aves ser conhecida, é essencial a compreensão de como as diferenças das condições oceanográficas influenciam as comunidades de aves marinhas, além do papel dos fatores abióticos sobre as mesmas (Barbieri & Delchiaro, 2017). Portanto, entender como forçantes físicas afetam o comportamento de forrageio das aves marinhas é um pré-requisito fundamental para a previsão e gestão de habitats desses animais e, principalmente, identificar áreas de conflito com os interesses humanos. Assim, este estudo avaliou a existência de diferenças nas variáveis abióticas causadas por fatores oceanográficos e como tais diferenças influenciam as comunidades de aves marinhas da região de Vitória-Trindade, Banco de Abrolhos e Ressurgência Cabo Frio, ao longo de um gradiente latitudinal na costa brasileira.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Amostragens

Os dados foram coletados num amplo trecho do litoral brasileiro, iniciando-se no ponto com coordenadas  $43^{\circ} 11' 80''$  W e  $23^{\circ} 16' S 88''$  S e finalizando em  $38^{\circ} 18' 55''$  W e  $16^{\circ} 10' 70''$  S. A área amostrada foi dividida em três subáreas, de acordo com as variações latitudinais e proximidade com condições específicas do ambiente marinho brasileiro (Figura 1). A Primeira área de amostragem esteve localizada entre as longitudes  $40^{\circ} 25' 18''$  e latitudes  $22^{\circ} 00'$  e  $23^{\circ} 16' S$ , sendo denominada como “Cabo Frio”, por estar em uma região sob influência da ressurgência do mesmo nome. A segunda, foi denominada como “Vitória-Trindade” por estar localizada entre as coordenadas  $39^{\circ} 11' 57''$  W e  $19^{\circ} 50' S$  e  $40^{\circ} 12' 67''$  W e  $21^{\circ} 25' 84''$  S, região influenciada pelos bancos oceânicos de mesmo nome. A última área, situada entre as longitudes  $38^{\circ} 18' 55''$  e  $38^{\circ} 35' 68''$  W e latitudes  $16^{\circ} 10' 70''$  e  $18^{\circ} 30' S$ , caracterizou-se por estar inserida em uma região sob influência do banco marinho de Abrolhos.

Os censos foram realizados entre julho e agosto de 2007, a bordo do navio oceanográfico Wladimir Besnard, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, durante as expedições do Projeto Proabrolhos, totalizando 26 dias de registros com 52 horas de observações, seguindo o método do censo contínuo e o instantâneo (Tasker et al., 1984). Simultaneamente, foram registradas espécie, tempo de observação, número de indivíduos, atividade, aspectos da plumagem e atividade alimentar.

Os dados ambientais foram registrados a cada avistamento de aves marinhas, sendo eles: hora (minuto e segundo), temperatura da água, temperatura do ar,

salinidade, profundidade, pressão, latitude, longitude, umidade e, velocidade e direção do vento. Estes dados foram obtidos por sensores instalados no navio, os quais determinam tais informações a cada segundo.

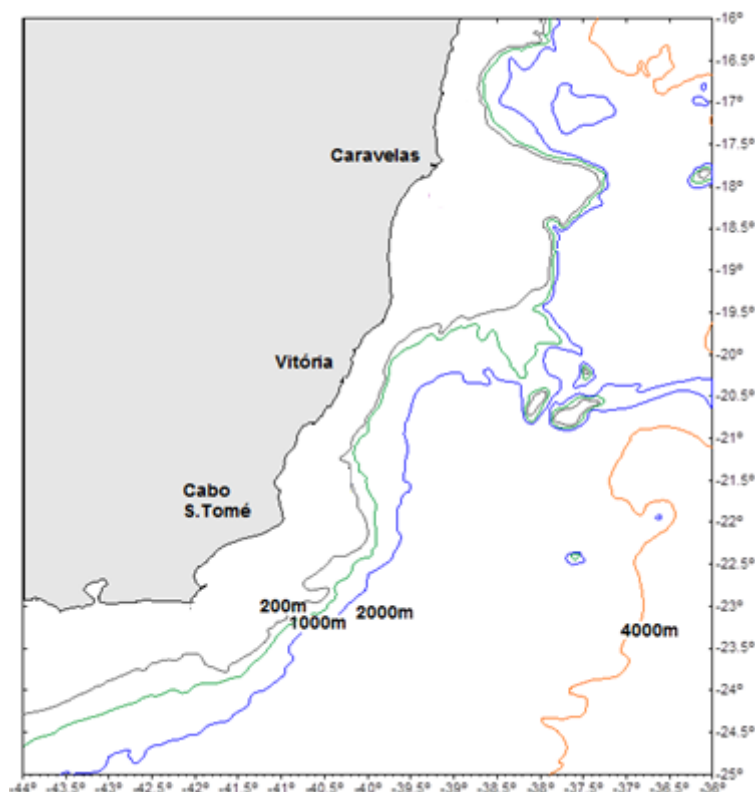


Figura 1. Mapa da área de estudo.

## 2.2 Análise de dados

A análise de discriminante (DA) foi utilizada para checar as condições ambientais entre as áreas de estudo, a fim de verificar a existência de diferenças entre as áreas influenciadas por distintas condições marinhas no litoral brasileiro (Legendre & Legendre, 1998; Hair et al., 2006). A análise de variância múltipla (MANOVA) com significância de 0,05 foi empregada, por meio do teste Lambda de Wilks, para se testar a significância estatística da diferença dos escores obtidos entre os agrupamentos, quando ocorreu diferença significativa entre os grupos, foi feita a comparação por pares através do teste de Hotelling (Hammer et al., 2001). Para todas as análises acima, os conjuntos de dados das variáveis abióticas foram padronizados, para garantir que todas tivessem pesos iguais através da transformação da escala z, evitando erros de classificação devido às grandes diferenças na dimensionalidade dos dados (Simeonov et al., 2003).

O escalonamento multidimensional não métrico de similaridade foi empregado usando a análise de proximidade (nMDS) (Clarke & Warwick, 1994) para visualizar o padrão nas comunidades de aves marinhas entre as áreas. O índice de Bray-Curtis foi aplicado para a matriz de abundância das aves marinhas em cada área amostrada. Na análise nMDS, obteve-se o índice de conformidade (Stress) determinando o grau



de proximidade da representação gráfica com os dados reais: valores abaixo de 0,2 permitem o uso potencial de duas dimensões MDS (biplot), e valores acima desse intervalo reduzem a confiança na interpretação de detalhes na representação gráfica, sugerindo sobreposição de clusters como complemento da análise (Clarke & Warwick, 1994).

A hipótese da diferença espacial da estrutura das comunidades de aves marinhas foi testada através da análise multivariada de variância permutacional (PERMANOVA), com nível de significância igual a 0,05 (Anderson, 2005). Nesta análise, o índice de Bray-Curtis foi calculado a partir da matriz de abundância de espécies transformada pela quarta raiz, com o objetivo de aumentar a contribuição relativa de espécies raras (Clarke et al., 2006). Um fator (área) foi considerado e o teste foi conduzido por pelo menos 9.999 permutações (Anderson, 2005). Quando houve diferenças estatísticas, foi aplicado o teste t-multivariado em pares para checar a diferença entre as áreas (Anderson, 2005).

### 3 | RESULTADOS

Das 21 espécies mais abundantes nas regiões estudadas, 11 eram migrantes sazonais, sendo a maioria pertencente à ordem Procellariiformes (tabela 1), pode-se ainda constatar que 8 eram Antárticas/Subantárticas, 7 Tropicais/Subtropicais, 5 tropicais e um exemplar Ártico/Subtropical (tabela 1).

Ordem	Família	Espécie	Status	Grupo
Procellariiformes	Diomedidae	<i>Diomedea exulans</i>	VS	AN/ SA
		<i>Thalassarche melanophrys</i>	VS	AN/ SA
		<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	VS	AN/ SA
		<i>Phoebetria fusca</i>	VS	AN/ SA
	Procellariidae	<i>Macronectes giganteus</i>	VS	AN/ SA
		<i>Pterodroma incerta</i>	VS	T/ ST
		<i>Pterodroma armijoniana</i>	VS	T/ ST
		<i>Puffinus gravis</i>	VS	AN/ SA
		<i>Puffinus lherminieri</i>	VN/R	T/ ST
		<i>Puffinus griseus</i>	VS	AN/ SA
	Oceanitidae	<i>Oceanites oceanicus</i>	VS	AN/ SA
Suliformes	Fragatidae	<i>Fregata magnificens</i>	R	T/ ST
	Sulidae	<i>Sula dactylatra</i>	R	T
		<i>Sula leucogaster</i>	R	T/ ST
Phaethontiformes	Phaethontidae	<i>Phaethon aethereus</i>	R	T
		<i>Phaethon lepturus</i>	R	T
Chradriiformes	Sternidae	<i>Sterna fuscata</i>	R	T
		<i>Thalasseus acuflavidus</i>	R	T/ ST
		<i>Anous stolidus</i>	R	T
		<i>Sterna hirundinacea</i>	R	T/ ST

Tabela 1. Aves registradas nas regiões de Vitória-Trindade, Banco de Abrolhos e ressurgência de Cabo Frio no período de 22 de julho a 19 de agosto de 2007. Visitantes Setentrionais (VS) e Visitantes Meridionais (VN) e residentes (R), segundo SICK (1997), e seus respectivos grupos Antártica (AN), Subantártica (SA), Tropical (T), Subtropical (ST) e Ártica (AR).

A DA resultou em duas funções que explicaram somadas 93% da variabilidade dos dados ambientais. As condições ambientais variaram consideravelmente em função das áreas de amostragem (Figura 2), em Abrolhos ocorreram elevada temperatura de água superficial, pressão atmosférica, umidade e direção do vento quando comparada com as demais áreas. A área de Vitória-Trindade foi caracterizada por possuir altas salinidade e intensidade de vento, bem como moderados valores de temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade e direção do vento. Já em Cabo Frio houve elevação da temperatura do ar e, diminuição da pressão atmosférica e da direção do vento.

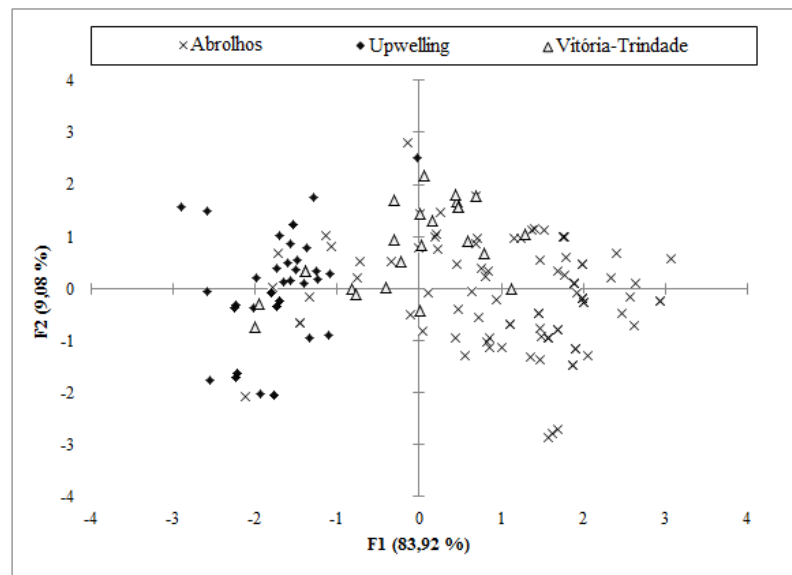


Figura 2. Representação gráfica da Análise Discriminante (AD) dos dados abióticos amostrados nas áreas de coleta no litoral nordeste e central brasileiro.

O teste Lambda de Wilks indicou que houve diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) entre as áreas de amostragem em relação às condições ambientais (tabela 2). O teste *a posteriori* de Hotelling evidenciou que todas as áreas foram estatisticamente distintas entre si ( $p < 0.05$ ).

Parâmetros	Valores
Lambda	0.334
F (observado)	16.287
F (crítico)	1.724
DF1	14
DF2	312
P	<0.0001
Alpha	0.05

Tabela 2. Resultados do teste Lambda de Wilks aplicado entre as áreas de amostragem.

A análise nMDS resultou em um valor de stress de 0.14, abaixo do valor limitante para ordenações em duas dimensões, o que permitiu seu uso no presente trabalho. Os resultados desta análise demonstraram que as amostragens conduzidas em Abrolhos apresentaram elevada similaridade na composição da comunidade entre si, o que foi evidenciado pela proximidade dos pontos referentes a estas na representação gráfica (Figura 3). Este padrão de alta similaridade faunística entre as amostras foi também observado na área de Cabo Frio, enquanto que em Vitória-Trindade houve uma maior heterogeneidade entre as amostras, o que pode ser visualizado na dispersão dos pontos desta área (Figura 3).

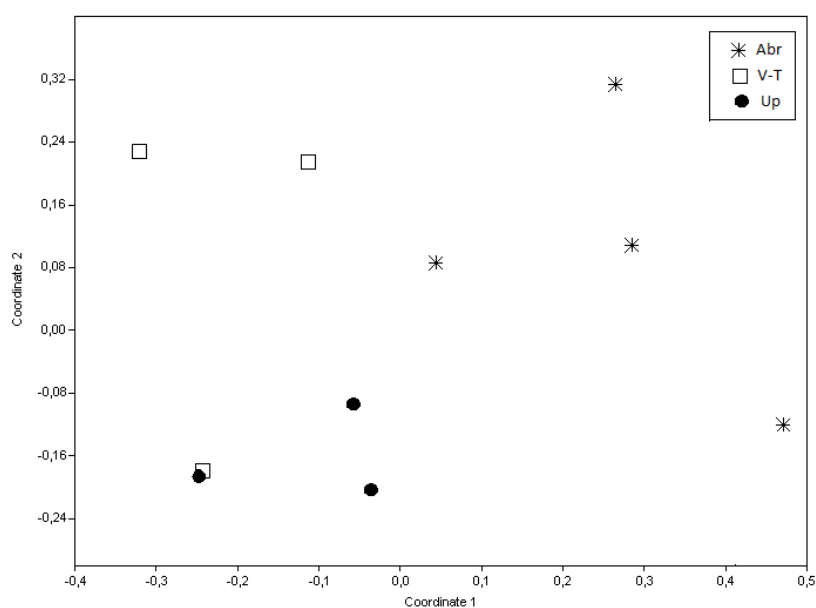


Figura 3. Representação gráfica da análise nMDS aplicada a matriz de abundância de aves marinhas no litoral nordeste e central brasileiro.

A avifauna em Abrolhos foi caracterizada por possuir elevadas abundâncias de *A. stolidus* e *T. acuflavidus* (Figura 6), espécies avistadas somente nesta região, e ainda as espécies *S. leucogaster* (Figura 4) e *S. hirudinacea* (Figura 6) foram também mais abundantes em Abrolhos do que nas demais áreas. As espécies *C. borealis* e *T. melanophris* (Figura 7) foram consideravelmente mais abundantes em Cabo Frio do que nas demais regiões.

Das áreas estudadas, Vitória – Trindade apresentou a menor quantidade de avistamentos, sendo que nenhuma espécie apresentou elevada abundância quando comparada com as demais áreas. Apenas algumas espécies registradas nessa região apresentaram abundâncias semelhantes nas outras áreas, como *T. chrystoma* (Figura 11) e *S. dactylatra* (Figura 8), as quais ocorreram com valores de abundância próximos aos registrados em Abrolhos, e não ocorreram em Cabo Frio. No caso da espécie *T. melanophris*, o padrão de abundância foi o inverso, sendo similar ao da região de Cabo Frio e distinto de Abrolhos, onde não ocorreu a espécie (Figura 7).

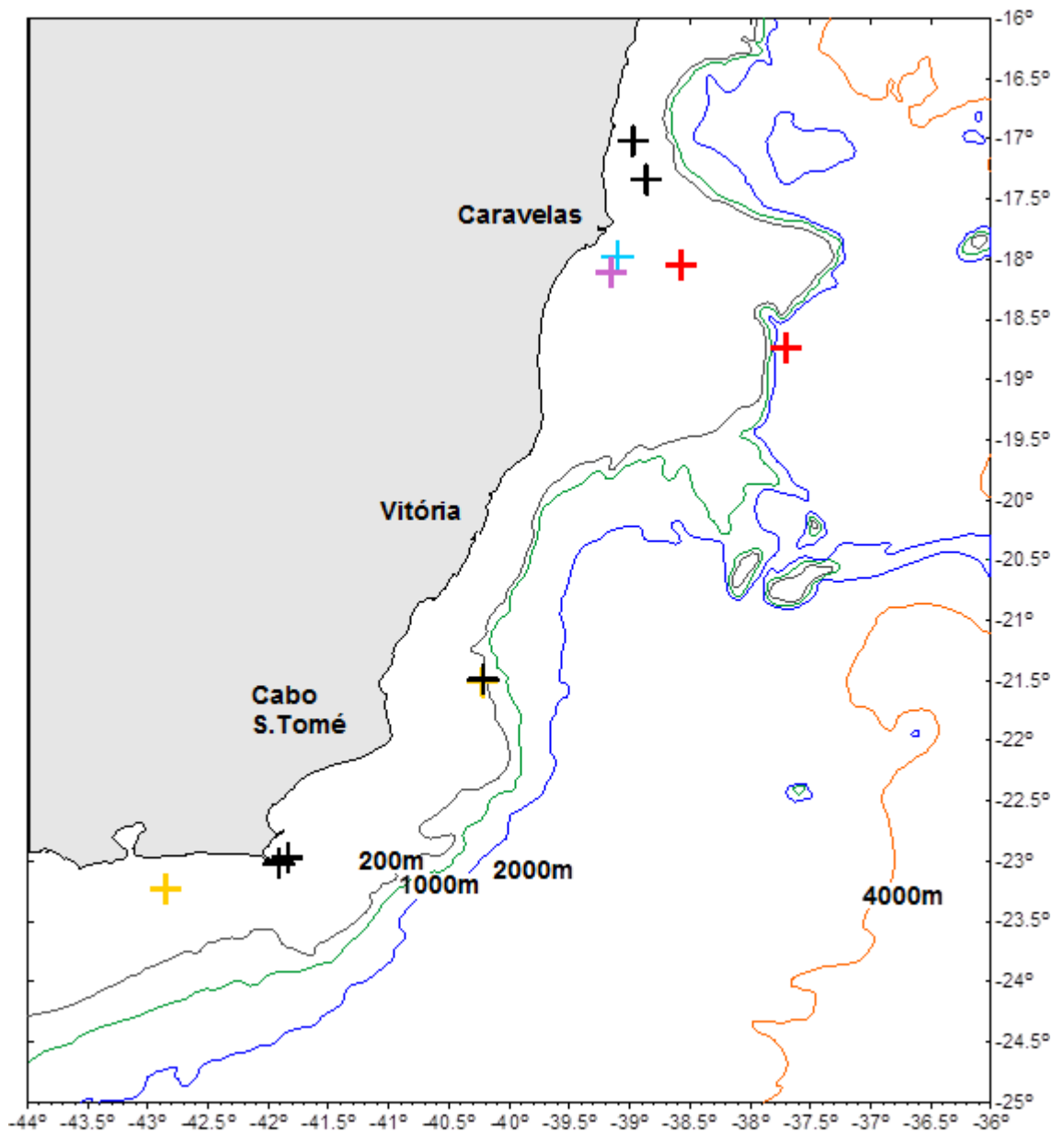


Figura 4. Locais de avistamento da espécie *Sula leucogaster*. +: 1 indivíduo; +: 2 indivíduos; +: 4 indivíduos; +: 6 indivíduos; +: 16 indivíduos.

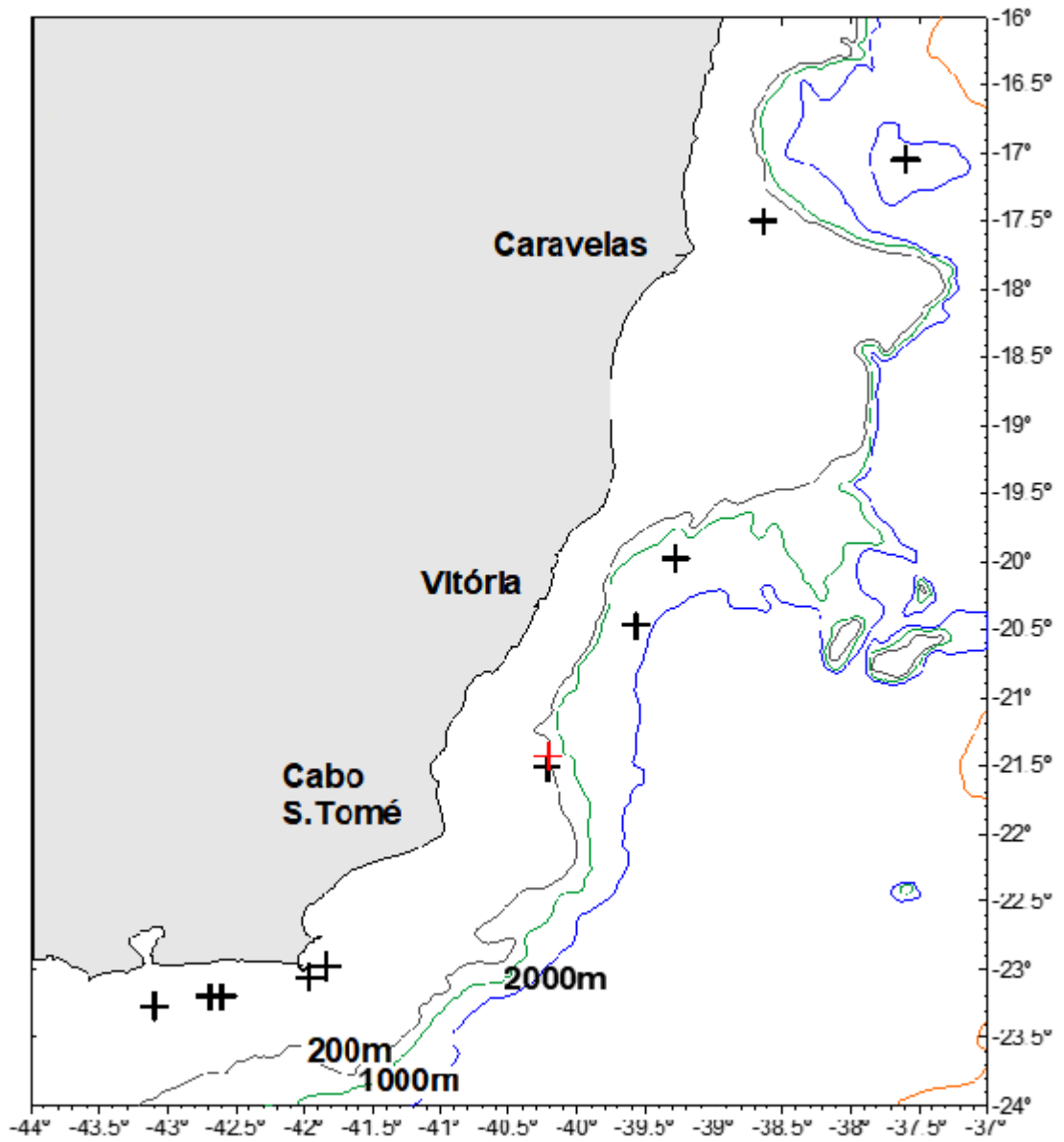


Figura 5. Locais de avistamento da espécie *Puffinus gravis*. +: 1 indivíduo; +: 2 indivíduos.



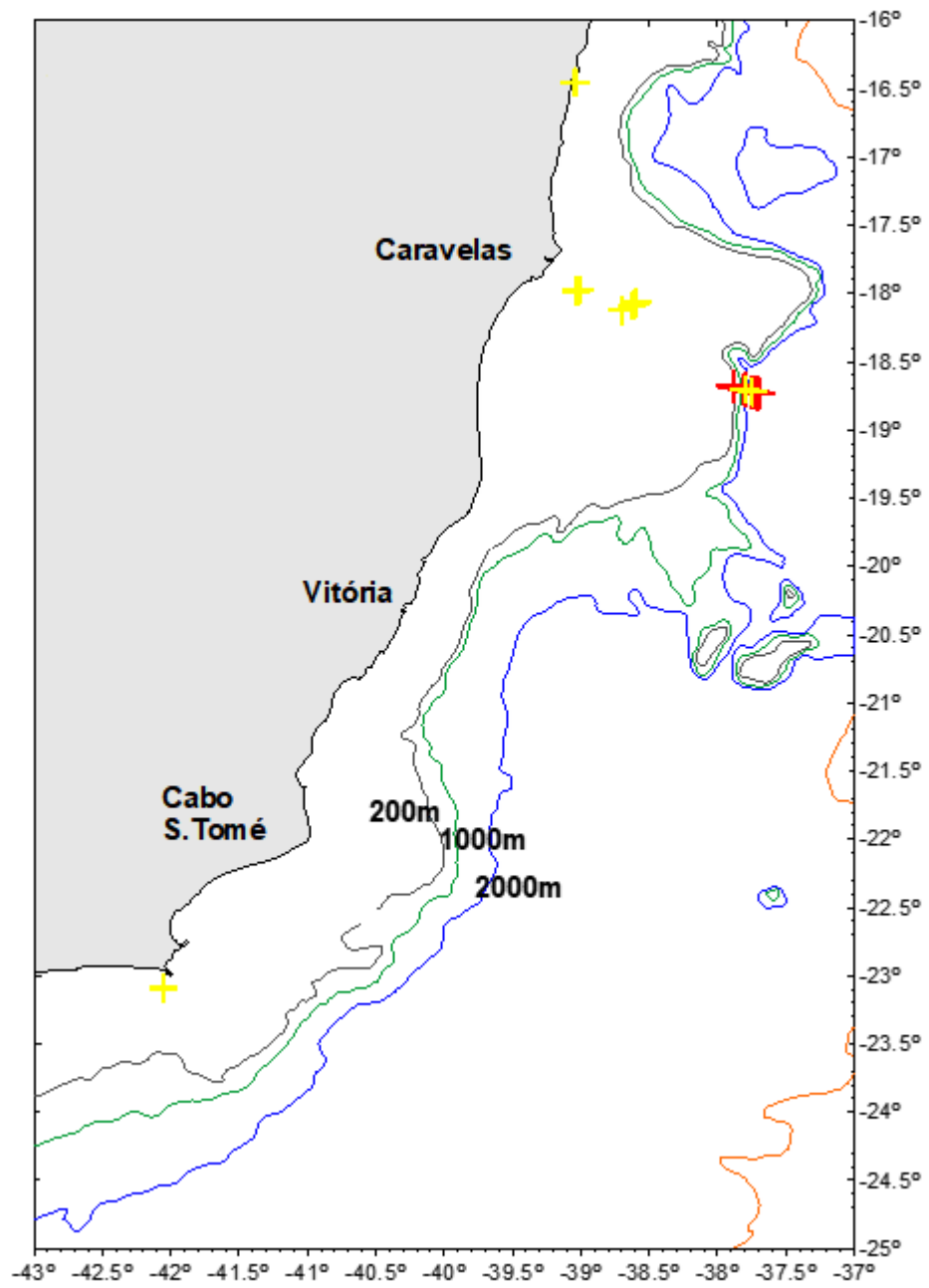


Figura 6. Locais de avistamento das espécies *Sterna herudinacea* (+) e *Thalasseus aculavidus* (+).

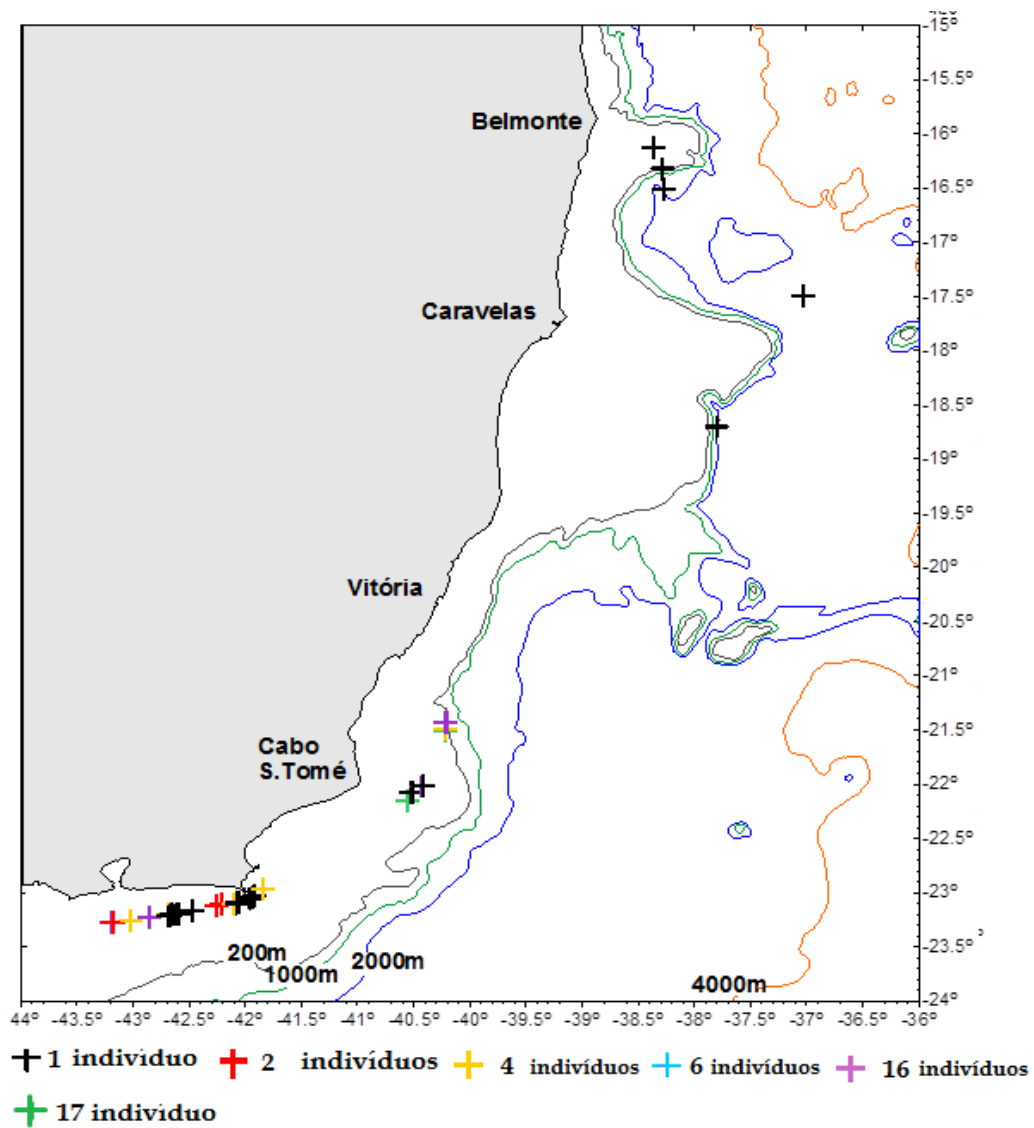


Figura 7. Locais de avistamento da espécie *Thalassache melanophris*. +: 1 indivíduo; +: 2 indivíduos; +: 4 indivíduos; +: 6 indivíduos; +: 16 indivíduos; +: 17 indivíduos.

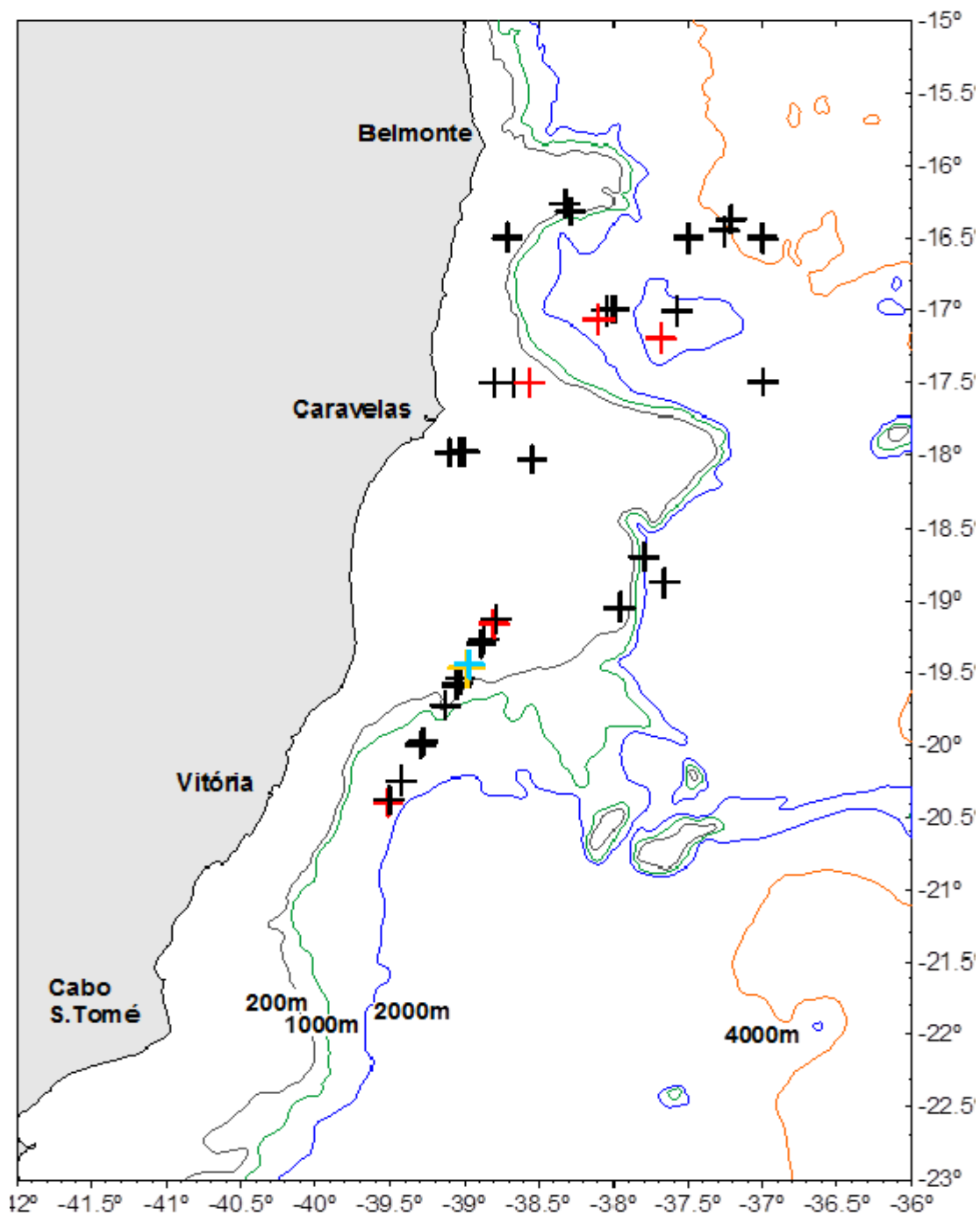


Figura 8. Locais de avistamento da espécie *Sula dactylatra*. +: 1 indivíduo; +: 2 indivíduos; +: 4 indivíduos; +: 6 indivíduos.

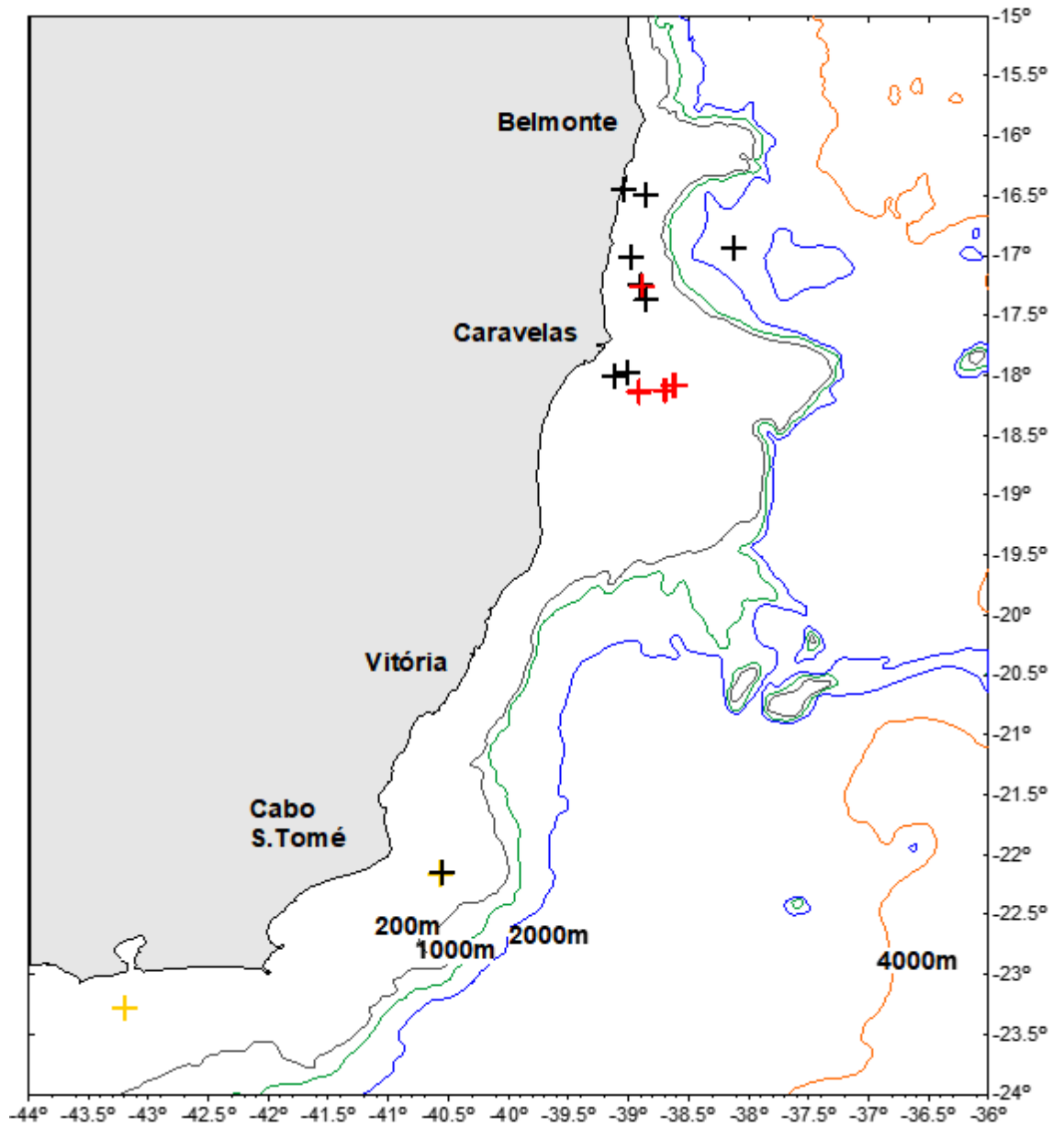


Figura 9. Locais de avistamento da espécie *Fregata magnificens*. +: 1 indivíduo; +: 2 indivíduos; +: 5 indivíduos.

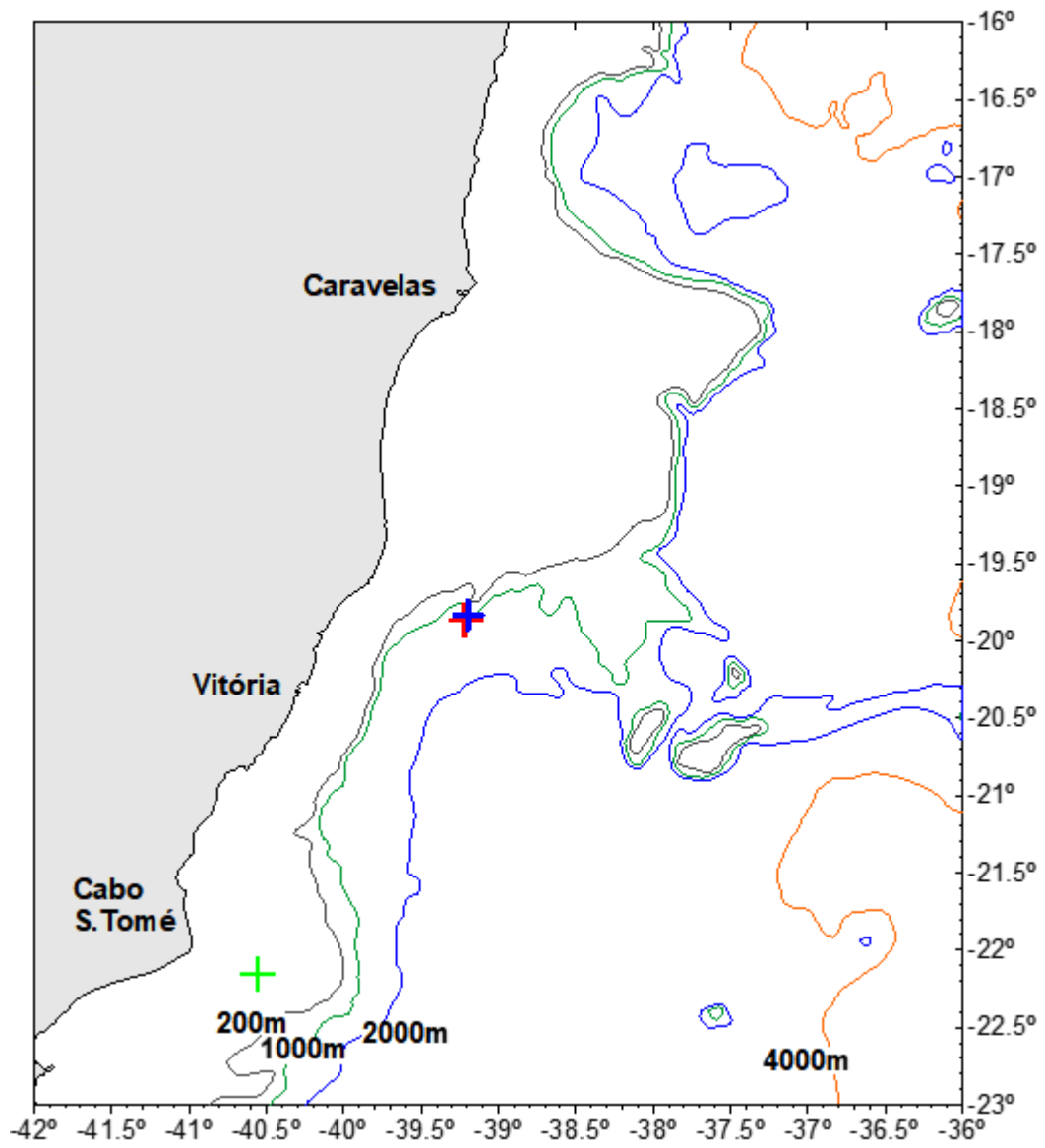


Figura 10. Locais de avistamento das espécies *Pterodroma incerta* (+), *Pterodroma armijoniana* (+) e *Procellaria aequinoctiales* (+).



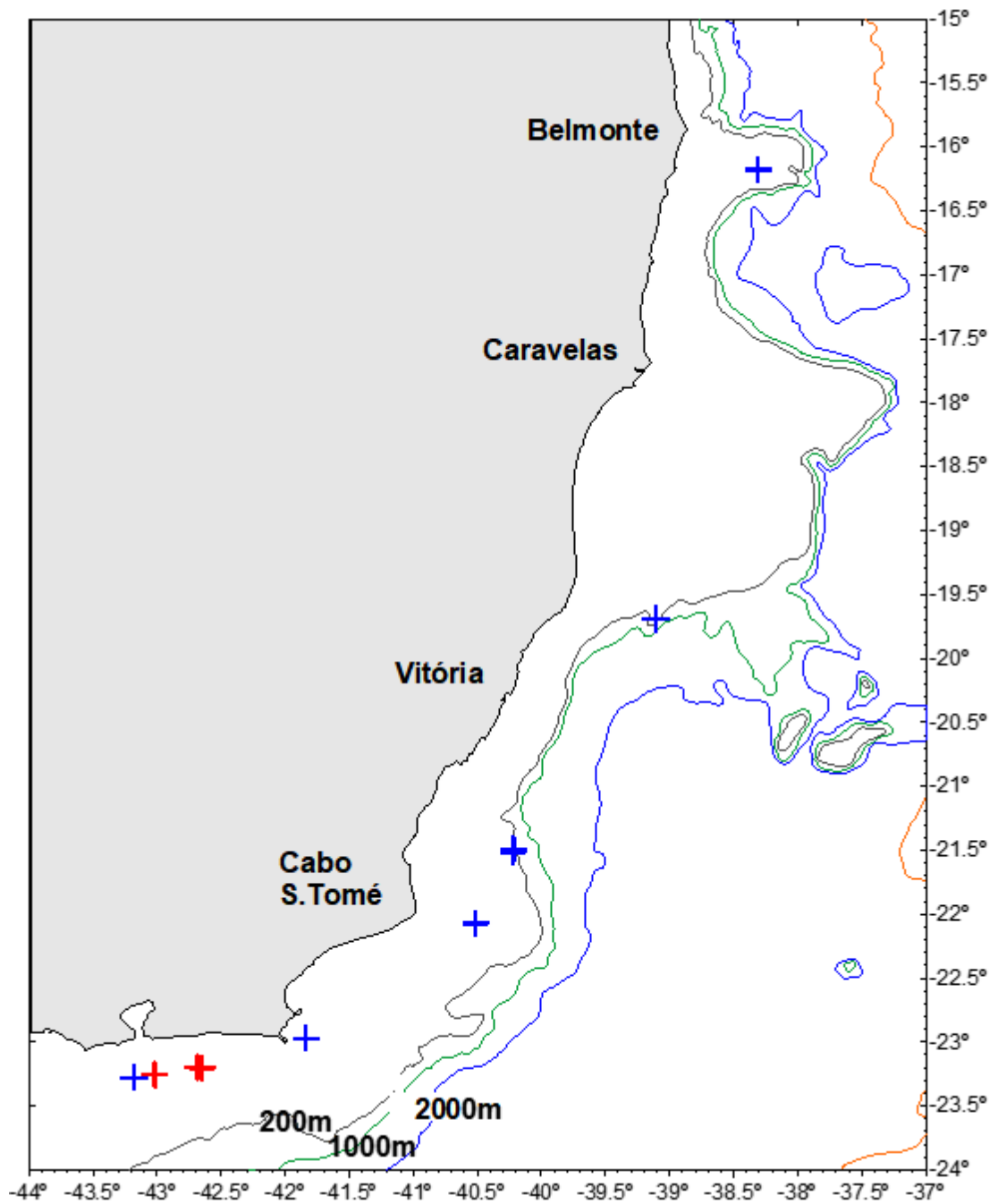


Figura 11. Locais de avistamento das espécies *Thalassarche chlororhynchos* (+) e *Thalassarche chrysostoma* (+).

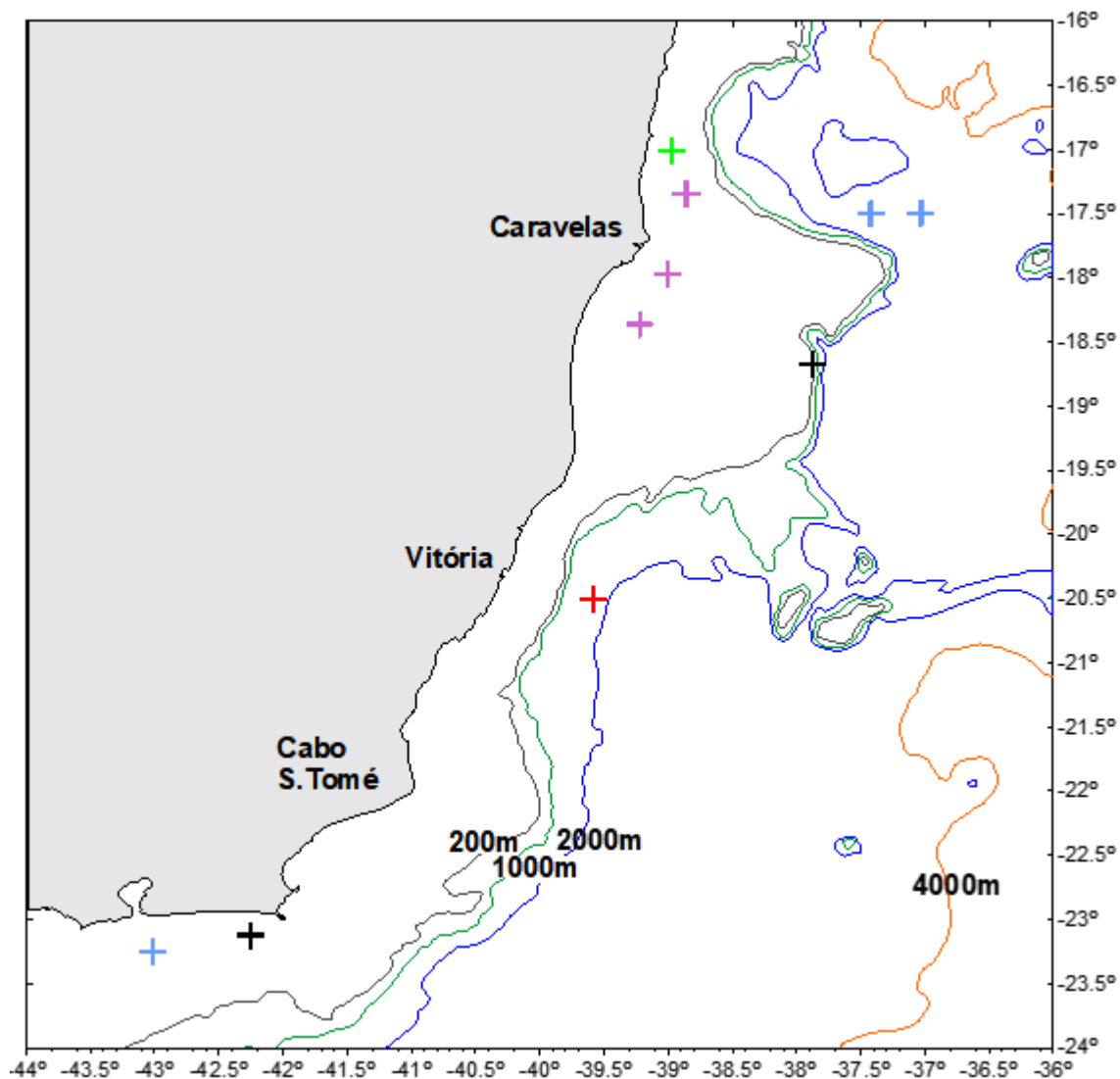


Figura 12. Locais de avistamento das espécies *Macronectes giganteus* (+), *Oceanites oceanicus* (+), *Colonyctis dionedeia* (+), *Phoebetria sp* (+) e *Phaeton sp* (+).

Quando as comunidades de aves marinhas de cada área de amostragem foram comparadas estatisticamente pela análise PERMANOVA, observou-se a existência de diferenças estatísticas entre as mesmas. O teste *a posteriori* indicou que não houve diferenças estatísticas entre a área de Vitória – Trindade ( $p > 0.05$ ) com as demais. No caso de Cabo Frio e Abrolhos, as comunidades de aves marinhas foram estatisticamente distintas entre si ( $p \leq 0.05$ ).

Factor	DF	SS	MS	F	P(perm)
Year	12	46966.81	6913.9	61.531	0.001
Residual	39	24807.29	636.08		
Total	51	71774.10			

Tabela 3. Resultado teste PERMANOVA.

## 4 | DISCUSSÃO

A interação entre a distribuição de aves marinhas e parâmetros oceanográficos está relacionada com a abundância de presas, que são diretamente afetadas por vários processos que ocorrem nos oceanos (Bakun, 1996). As aves marinhas são frequentemente abundantes onde suas presas estão presentes, especialmente em regiões de ressurgência (Briggs et al., 1984), estas relações, no entanto, nem sempre são detectáveis em muitas escalas espaciais (Logerwell & Hargreaves, 1996), a falta de uma relação direta, entre as distribuições de aves e suas presas podem ocorrer porque a disponibilidade de presas para as aves marinhas não é só em função da abundância, mas também na acessibilidade devido a, por exemplo, profundidade e transparência da água (Baptist & Leopold, 2010).

A avifauna de Vitória-Trindade, por ter condições oceanográficas moderadas, apresentou espécies de ambas as áreas, o que pode ser explicado devido ao fato da Cadeia Vitória-Trindade formar junto com o Banco de Abrolhos uma barreira topográfica à Corrente do Brasil. Nos limites da plataforma leste ocorrem redemoinhos e nos limites sul os vórtices ciclônicos de Vitória, o qual desloca-se na direção da Borda da plataforma e cria a ressurgência das Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS), ricas em nutrientes, que ocorrem na plataforma ao sul de Abrolhos (Castro & Miranda, 1998; Knoppers et al., 2002). Este processo oceanográfico rico em nutrientes acaba por condicionar os predadores de topo, entre eles as aves marinhas.

Quanto à composição da comunidade em Abrolhos, a elevada similaridade deveu-se principalmente pela abundância de *T. acutlavidus*, *S. herundinacea*, *F. magnificens* e *S. leucogaster*, as quais constroem seus ninhos no Arquipélago de Abrolhos, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina e estão associadas a ilhas costeiras, usadas para descanso, alimentação, reprodução (Branco et al., 2004; Krul, 2004) e forrageando em seus entornos, onde a profundidade é menor com presas fáceis de serem capturas. Houve também registros de aves pelágicas que se reproduzem no Brasil, como *S. dactylatra*, *S. leucogaster* e *A. stolidus*, associadas às ilhas oceânicas (Sick, 1997).

Segundo Knopper et al. (2002) ao norte do Banco de Abrolhos as taxas de produção primária variam de 0,1 a 0,5 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>, sobre o Banco de 0,3 a 0,8 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup> e ao sul de 0,3 a 1,2 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>, as taxas mais elevadas foram encontradas na plataforma interna, onde a ressurgência costeira de ACAS prolifera ao longo de 50 m de profundidade. Comparando-se esses dados com os do Rio de Janeiro que variam de 0,3 a 1,3 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>, São Paulo e Paraná de 0,1 a 0,5 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup> e Rio Grande do Sul 0,3 a 2,5 gC.m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>, pode-se concluir que a produtividade do Banco de Abrolhos é ser superior a SP e PR, o que pode explicar a presença de aves pelágicas e espécies de Procellariiformes, como o *Puffinus gravis*, *T. melanophris* e *T. chlororhynchos*. nessa região.

Na área de Cabo Frio, as espécies *C. diomedea* e *T. melanophris* foram

consideravelmente mais abundantes do que nas demais áreas amostradas, essas espécies são conhecidas por passarem o inverno em águas brasileiras, e possivelmente utilizarem a produtividade derivada da ACAS que em Cabo Frio está muito próxima a plataforma (Knoppers et al., 2002). Muitas espécies de aves marinhas migram longas distâncias até a Convergência Subtropical para se alimentarem, incluindo *T. melanophris* e *P. gravis*. Segundo Campos et al. (1996), durante o inverno existe uma penetração de águas frias e ricas em nutrientes vindas do Sul, que avançam pela plataforma continental brasileira até 23-24°S (Knopper et al., 2002). Esse fenômeno coincide com a dispersão pós-reprodutiva das espécies *Procellaria aequinoctialis*, *T. melanophris* e *T. chlororhynchos*. A elevada produtividade dessa região contribui para grande atividade pesqueira, atraindo a maioria das espécies de Procellariiformes, que se alimentam dos rejeitos dos barcos, e acabam por ser uma fonte abundante de alimento (Haubert, 2016).

Por outro lado, nas áreas oceânicas, predominam as aves pelágicas, grande parte delas migratórias, essas espécies utilizam águas brasileiras como área de alimentação durante determinadas épocas do ano. Dentre os Visitantes Meridionais destacaram-se *T. chlororhynchos*, *T. melanophris*, *P. gravis*, *P. aequinoctialis*, *P. conspicillata*, *O. oceanicus* e as gaivotas-rapineiras do Gênero *Stercorarius* spp, cuja ocorrência é mais comum nos meses de inverno e primavera. Ao todo, ocorrem no Brasil 10 espécies de albatrozes, 24 de petréis, 5 de petréis-das-tormentas e um petrel-mergulhador (Neves et al., 2006). Dentre os Visitantes Setentrionais destacaram-se *C. diomedea*, *P. puffinus* e as gaivotas-rapineiras.

As aves marinhas são altamente móveis, podendo viajar a partir de 10 a 100 de km ou mais diariamente (Abrams & Griffiths, 1981), tornando a escala espacial de exploração do habitat oceânico muito grande, assim os estudos das relações espécie-habitat serão mais completos se forem realizados em grandes escalas espaciais, como no presente estudo. Ao mesmo tempo, a alta mobilidade das aves marinhas pode confundir a interpretação dessas relações, pois as mesmas podem depender muito do seu tempo voando sobre áreas impróprias até chegarem aos locais de alimentação.

De modo geral os dados obtidos eram esperados em termos de composição de espécies e abundância, com espécies tipicamente de águas tropicais e espécies migrantes que utilizam o litoral brasileiro para alimentação durante o inverno.

As espécies de gaivotas-rapineiras de menor porte (*S. parasiticus*, *S. pomarinus* e *S. longicaudus*) apresentam grande semelhança entre si, hibridização e variado padrão de plumagem, o que dificulta sua identificação quando observadas no mar (Harrison, 1983; Neves et al., 2006), portanto, na maioria dos casos, não foram diferenciadas. A maior parte das espécies são provenientes do Hemisfério Sul e são encontradas no Brasil durante o inverno austral (Sick, 1997), são comuns em avistagens no mar durante este período do ano ao largo da costa brasileira (Olmos & Bugoni, 2006).

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, R. W.; GRIFFITHS, A. M. **Ecological Structure of the Pelagic Seabird Community in the Benguela Current Region**. Marine Ecology - Progress Series v. 5, p. 269-277, 1981.
- AINLEY, D. G. et al. **Physical and biological variables affecting seabird distributions during the 199 upwelling season of the northern California Current**. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 52, n. 1-2, p. 123-143, 2005.
- ANDERSON, M. J. **Permutational multivariate analysis of variance**. Department of Statistics, University of Auckland, Auckland, v. 26, p. 32-46, 2005.
- BAPTIST, M. J.; LEOPOLD, M. F. **Prey capture success of Sandwich Terns *Sterna sandvicensis* varies non-linearly with water transparency**. Ibis, v. 152, n. 4, p. 815-825, 2010.
- BARBIERI, E. **Abundância temporal de *Fregata magnificens* (Pelecaniformes: Fregatidae) na Ilha Comprida (São Paulo, Brasil) em 2006 e sua relação com barcos de pesca**. Ararajuba, 18(2): 164-168, 2010.
- BARBIERI, E.; PINNA, F.V. **Distribuição do Trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida**. Ornitológia Neotropical, 18(4): 563-572, 2007.
- BARBIERI, E.; DELCHIARO, R. T.C. **Influence of tide on composition of the bird fauna in Ilha Comprida, São Paulo, Brazil**. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 12(2): 166-171.
- BAKUN, A. **Patterns in the ocean: ocean processes and marine population dynamics**. California Sea Grant, in cooperation with Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Mexico, 1996.
- BRANCO, J. O.; MACHADO, I. F.; BOVENDORP, M. S. **Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, p. 21, n. 3, p. 459-466, 2004.
- BRANCO, J. O. ; MANOEL, C. F. ; RODRIGUES FILHO, J. L. ; BARBIERI, E. . **Correlation between abiotic variables and diversity of birds**. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 13(2): 230-238, 2015.
- BRIGGS, K. T. et al. **Phalarope feeding in relation to autumn upwelling off California**. In: NETTLESHIP, D. N.; SANGER, G. A.; SPRINGER, P. F. (Eds). Marine Birds: their Feeding Ecology and Commercial Fisheries Relationships. Ottawa: Canadian Ministry of Supply and Services, p. 51-62, 1984.
- CAMPOS, E. J. D. et al. **Penetration of waters from the Brazil-Malvinas Confluence region along the South American continental shelf up to 28°S**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 68, n. 1, p. 49-58, 1996b.
- CASTELLO, J. P. **O futuro da pesca da aquicultura marinha no Brasil: a pesca costeira**. Ciência e Cultura, vol.62, n.3, p. 32-35, 2010.
- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B. **Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S**. In: ROBISON, A. R.; BRINK, K. H. (Ed.) The sea. New York, John Wiley and Sons. 1998. cap. 8, p. 209-252.
- CLARKE, K. R.; SOMERFIELD, P. J.; CHAPMAN, M. G. **On resemblance measures for ecological studies, including taxonomic dissimilarities and a zero-adjusted Bray-Curtis coefficient for denuded assemblages**. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 330, n. 1, p. 55-80, 2006.



CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. **Similarity-based testing for community pattern: the two-way layout with no replication.** *Marine Biology*, v. 118, n. 1, p. 167-176, 1994.

FAO. **Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 569.** Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. p. 334, 2011.

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, p. 75-81, 2011.

GONZALEZ-SOLIS, J.; SHAFFER, S. A. **Introduction and synthesis: spatial ecology of seabirds at sea.** *Marine Ecology Progress Series*, v. 391, p.117-120, 2009.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate Data Analysis.** 6. Ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2006.

HAUBERT, Gabriela. **Dieta e sobreposição de nicho trófico entre duas espécies simpátricas de albatrozes (*Thalassarche spp.*), no Limite Norte da Convergência Subtropical, Sul do Brasil.** 2016. 47 f. Monografia. UFRGS, Imbé, 2016.

HARRISON, P. **Seabirds: one identification guide.** Beckenham: Croome Helm, p. 210, 1983.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis.** *Palaeontologia Electronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 2001.

HENKEY, L. A. **Effect of water clarity on the distribution of marine birds in nearshore waters of Monterey Bay, California.** *Journal of Field Ornithology*, v. 77, n. 2, p. 151–156, 2006

ISAAC, V. et al. **Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil.** In: ISAAC, V. N. et al. *A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.* Belém; UFPA, p.181-186, 2006.

KRUL, R. **Aves marinhas costeiras do Paraná.** In: J.O. Branco (Ed.). *Aves marinhas e insulares brasileiras: biologia e conservação.* Itajaí: Univali, p. 37-56, 2004.

KNOPPERS, B. et al. **Zona Costeira e Plataforma continental do Brasil.** In: PEREIRA, R. C.; SOARES GOMES, A. *Biologia marinha.* Rio de Janeiro: Interciência, 2002, p. 353-361.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, P. **Leçons: La 901e conclusion: étude sur le théâtre de la raison.** Fayard, 1998.

LOGERWELL, E. A.; HARGREAVES, N. B. **The distribution of sea birds relative to their fish prey off Vancouver Island: opposing results at large and small spatial scales.** *Fisheries Oceanography*, v. 5, n. 3-4, p. 163-175, 1996.

MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE (MMA). **Programa REVIZEE: Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Económica Exclusiva.** Relatório Executivo Ministério de Meio Ambiente, Brasília, p. 279, 2006.

NEVES, T. et al. **Distribuição e abundância de aves marinhas no sudeste-sul do Brasil.** *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na região Sudeste-Sul do Brasil.* São Paulo: USP (Série Documentos Revizee: Score Sul), p. 11-35, 2006.

OLMOS, F.; BUGONI, L. **Agregações de aves marinhas associadas à pesca de espinhel-de-fundo na região Sudeste-Sul do Brasil.** In: NEVES, T. S.; BUGONI, L.; CLDB Rossi-Wngtschowski, orgs. (Ed.) *Aves oceânicas e suas interações com a pesca na Região Sudeste-Sul do Brasil.* São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP, p. 69-81, 2006.

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

SIMEONOV, V. et al. **Assessment of the surface water quality in Northern Greece**. Water research, v. 37, n. 17, p. 4119-4124, 2003.

TASKER, M. L. et al. **Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach**. The Auk, v. 101, n. 3, p. 567-577, 1984.

WOEHLER, E. J.; CROXALL, J. P. **The status and trends of Antarctic and sub-Antarctic seabirds**. Marine Ornithology, v. 25, p. 43-66, 1997.

WOEHLER, E. J. et al. **A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and Subantarctic seabirds**. SCAR. 2001.

ZANIN, R. G.; TOSIN, L. F.; BARBIERI, E. **Variação da avifauna, em relação ao nível da maré, no uso de um plano intermareal no Mar Pequeno, Ilha Comprida, São Paulo, Brasil**. Estudos de biologia, v. 31, p. 39-48, 2009.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**RENATA MENDES DE FREITAS** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Minas Gerais, concluída em 2011; mestrado em Genética e Biotecnologia (2014) também pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). É Doutora em Ciências (2018) pelo Programa de Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, na área temática de genética e epidemiologia. Atualmente é professora do ensino a distância na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), no curso de Ciências Biológicas, lecionando a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC1) e pós-docanda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), onde desenvolve projetos de pesquisas relacionados à epidemiologia molecular do câncer de mama e tumores pediátricos, incluindo aconselhamento e rastreamento genético de grupos com predisposição ao câncer hereditário.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abalos sísmicos 96, 98, 99, 102, 103, 104, 107  
Abundância relativa 28, 29, 30, 31, 37  
Anatomia humana 67, 95, 186, 187, 189  
Animais 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 30, 62, 64, 73, 74, 169, 171, 172, 192, 211, 233  
Antropocentrismo 10  
Atividades biológicas 119, 159, 161, 163, 164, 165  
Aulas práticas 24, 59, 92, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138  
Autismo 175, 176, 178, 184, 185  
Aves marinhas 190, 191, 192, 193, 194, 196, 205, 206, 207, 209, 212, 221, 222  
Avifauna 196, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 220, 221, 223, 224, 226, 236, 237, 238, 239

### B

Biodegradação 2, 5, 7, 9  
Biodiversidade 8, 28, 29, 30, 38, 39, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 116, 159, 160, 169, 190, 211, 237  
Biologia evolutiva 68, 69, 70, 71, 144, 145, 146, 148, 150, 151, 153, 155, 156

### C

Comércio ilegal 10, 13, 14, 15, 20, 21  
Comunidade rural 168, 169

### D

Desastres naturais 96, 98  
Desenvolvimento embrionário 73, 74, 75, 80, 81, 82, 84  
Divulgação científica 57, 58, 64, 67, 152, 155, 157  
Doenças tropicais 139, 140

### E

Ecotoxicidade 2, 3  
Educação especial 174, 175, 184  
Educação não formal 57, 58, 63, 64, 66  
Embriologia humana 131  
Ensino de biologia 69, 144, 155, 156, 174  
Ensino de histologia 95, 137  
Espectrometria de massas 118, 120, 123, 127

### F

Fatores abióticos 109, 110, 111, 112, 116, 192  
Fatores oceanográficos 190, 192  
Flavonóides 120, 162

## **G**

Germoplasma 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56

## **I**

Interações ecológicas 24, 168, 172

Interdisciplinaridade 58, 68, 69, 70, 105, 131, 156, 178

## **J**

Jogo pedagógico 40, 44

## **L**

Lacase 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Livro paradidático 144, 146, 147, 148, 151, 153, 155, 156

## **M**

Manguezal 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 172

Material didático 85, 145, 154

Metodologias ativas 23, 27

Micropropagação 47, 51, 52, 54, 55

## **P**

Práticas experimentais 73

Problemas ambientais 23, 24, 25, 26

## **R**

Recursos audiovisuais 23, 177, 185

## **T**

Tefritídeos 109, 110, 113, 115, 116

Terremotos no Brasil 96, 97, 98, 102, 104, 105, 107

## **V**

Variação sazonal 211, 220, 222

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-782-6

