

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 Pietrobon – 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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.8261913111	
CAPÍTULO 2	10
A OBJETIFICAÇÃO DOS ANIMAIS NÃO-HUMANOS E O COMÉRCIO ILEGAL DE ANIMAIS SILVESTRES	
Luiza Alves Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.8261913112	
CAPÍTULO 3	23
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E DOCUMENTARIOS NO ENSINO DE ECOLOGIA	
Mychelle de Sousa Fernandes Viturino Willians Bezerra Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.8261913113	
CAPÍTULO 4	28
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	
DOI 10.22533/at.ed.8261913114	
CAPÍTULO 5	40
BANCO ESTATÍSTICO: UM JOGO PEDAGÓGICO	
Gesely Rosany Costa Resende	
DOI 10.22533/at.ed.8261913115	
CAPÍTULO 6	47
CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	
Juscelina Arcanjo dos Santos Paulo André Trazzi Lucas Fernandes Rocha Fernanda Leite Cunha Dulcinéia de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.8261913116	

CAPÍTULO 7	57
CONSTRUÇÃO DE ROTEIROS INTERDISCIPLINARES DE MEDIAÇÃO NO MUSEU DINÂMICO INTERDISCIPLINAR DA UEM	
Rauana Santandes	
Ana Paula Vidotti	
Sônia Trannin de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.8261913117	
CAPÍTULO 8	68
DISCUTINDO A INTERDISCIPLINARIDADE EM BIOLOGIA EVOLUTIVA: A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS	
Thaís Pereira de Oliveira	
Davi Elisiário Lima Lopes	
Mônica Aline Parente Melo Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.8261913111	
CAPÍTULO 9	73
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	
DOI 10.22533/at.ed.8261913119	
CAPÍTULO 10	85
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	
DOI 10.22533/at.ed.82619131110	
CAPÍTULO 11	96
ESTADO DA ARTE NOS ESTUDOS RELACIONADOS À PROBLEMÁTICA DOS TERREMOTOS	
Marcus Vinicius Peralva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.82619131111	
CAPÍTULO 12	109
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	
DOI 10.22533/at.ed.82619131112	
CAPÍTULO 13	118
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

CAPÍTULO 18	168
SINAIS DE HERBIVORIA AFETAM A ESCOLHA DE FOLHAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS?	
Ana Carolina Sabino de Oliveira	
Dauyzio Alves da Silva	
Jefferson Thiago Souza	
DOI 10.22533/at.ed.82619131118	
CAPÍTULO 19	174
UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS AUTISTAS EM AULAS DE BIOLOGIA	
Bárbara Machado Duarte	
Vanessa Daiana Pedrancini	
DOI 10.22533/at.ed.82619131119	
CAPÍTULO 20	186
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	
DOI 10.22533/at.ed.82619131120	
CAPÍTULO 21	190
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	
DOI 10.22533/at.ed.82619131121	
CAPÍTULO 22	211
VARIÇÃO SAZONAL DA ASSEMBLEIA DE AVES DA BAÍA DE TRAPANDÉ, CANANÉIA, SP	
Larissa Yoshida Roselli	
Jorge Luiz Rodrigues Filho	
Edison Barbieri	
DOI 10.22533/at.ed.82619131122	
CAPÍTULO 23	223
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	
DOI 10.22533/at.ed.82619131123	
SOBRE A ORGANIZADORA	240
ÍNDICE REMISSIVO	241

VARIAÇÃO SAZONAL DA ASSEMBLEIA DE AVES DA BAÍA DE TRAPANDÉ, CANANÉIA, SP

Larissa Yoshida Roselli

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

Jorge Luiz Rodrigues Filho

Universidade Estadual de Santa Catarina
Laguna – Santa Catarina

Edison Barbieri

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

RESUMO: Estuários são importantes para atividades de repouso e alimentação das aves, porém pouco se sabe sobre a interação da avifauna com este ecossistema. Conhecimentos sobre abundância e distribuição dos animais são importantes para a preservação dos estuários e suas espécies habitantes, assim este trabalho estudou a assembleia de aves no Baixio do Arrozal, localizado na Baía de Trapandé, pressupondo que ocorreriam variações de abundância, dominância e diversidade em relação aos anos e as estações. Os dados foram coletados em censos quinzenais entre abril de 2013 e dezembro de 2016 pelo método do ponto fixo, e utilizados para calcular os índices de abundância, diversidade e dominância, e submetidos aos testes de

normalidade, homogeneidade e ANOVA-bifatorial. A assembleia foi composta por 32 espécies, sendo 8 neárticas, 1 migrante do hemisfério sul e 23 residentes. O resultado do teste ANOVA para diversidade e dominância indicaram influência das estações sobre estes índices, sendo possível observar diminuição gradual da diversidade a partir do inverno até a primavera. Em relação à abundância total, os anos apresentaram influência e as estações não possuíram efeito sobre este índice, entretanto o teste ANOVA indicou interação entre estes dois fatores, podendo indicar oscilação das estações ao longo dos anos e possível atuação sobre os padrões sazonais da abundância. Os dados levantados indicaram variação sazonal da assembleia de aves, provavelmente devido ao ciclo de vida das espécies registradas, e demonstram que o Baixio do Arrozal é um ambiente importante para a avifauna estuarina, que utiliza a área durante o ano todo.

PALAVRAS-CHAVE: estuário, avifauna, assembleia, abundância, diversidade.

SEASONAL VARIATION OF BIRD ASSEMBLY AT TRAPANDÉ BAY, CANANÉIA, SP.

ABSTRACT: Estuaries are important birds' activities as resting and feeding, but there is not a lot of information about the interaction of birds with this ecosystem. Information about

abundance and distribution of animals are important for preservation of the estuaries and their species. Thus, this work studied the bird assembly at the Baixio do Arrozal, in Trapandé Bay, supposing the variations of abundance, dominance and diversity would exhibit differences regarding the months and seasons. The data were collected in fortnightly censuses between April 2013 and December 2016, by the point count method and utilized to calculate the abundance, dominance and diversity index and then they were undergone to the normality test, homogeneity test and ANOVA two-way. The bird assembly were composed of 32 species, with 8 nearctic species, 1 southern migrant and 23 residents. The ANOVA two-way's obtained results for the diversity and dominance indicated influence by the seasonality, it was possible to observe a gradual decrease of diversity from winter to spring. With respect to abundance the years had influence on this index and the season had no effect, however the ANOVA indicated an interaction between these two factors and suggested a seasonal oscillation throughout the years and possible action on seasonal abundance patterns. The collected data indicated a seasonal variation of the bird assembly, probably due to the life cycle of the registered species and also demonstrated the Baixio do Arrozal is an important environment for the estuarine avifauna, which use this area during the whole year.

KEYWORDS: estuary, avifauna, assembly, abundance, diversity.

1 | INTRODUÇÃO

Ecossistemas costeiros, sobretudo os estuários, apresentam alta produtividade primária que, juntamente com a complexidade ambiental, contribui para a elevada densidade de invertebrados e uso como berçário para algumas espécies de peixes, essas características são grandes atrativos para as aves, pois tornam esses ambientes favoráveis ao descanso e alimentação (Branco, 2007; Barbieri et al., 2013; Branco et al., 2015). A proximidade com os manguezais também contribui para a presença de espécies habitantes das bordas, as quais se aproveitam das marés baixas para ampliar suas áreas de forrageio (Branco, 2000).

O litoral sudeste-sul do Brasil é muito importante para aves marinhas e de praia, visto que apresenta condições ambientais ideais para alimentação e descanso (Neves et al., 2006; Cestari, 2015; Tavares et al., 2015), além de ser local de reprodução de *Larus dominicanus*, *Sterna superciliaris*, *Sula leucogaster*, *Fregata magnificens* e *Thalasseus acutiflavidus* (Branco et al., 2004; Branco et al., 2009; Branco & Machado, 2011; Fracasso et al., 2011).

O complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida é um dos principais sítios para aves marinhas e de praia do sudeste brasileiro, e seguramente o mais importante do estado de São Paulo, por estar dentro da rota migratória do Atlântico há registros de espécies das famílias Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Stercorariidae (Barbieri & Mendonça, 2005; Barbieri & Mendonça, 2008; Barbieri & Paes, 2008; Barbieri et al., 2010; Barbieri & Bete, 2013; Barbieri & Collaço, 2013). Devido à grande quantidade de invertebrados e peixes (Tommasi, 1970; Barbieri,

2007) este estuário também é área de alimentação de espécies residentes fora do período reprodutivo (Barbieri, 2007; Barbieri, 2008; Barbieri, 2009), e local nidificação de espécies da família Ardeidae e *Eudocimus ruber* (Noguchi, 2015; Paludo et al., 2018).

Embora o estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida abrigue uma grande riqueza de aves e apresente condições ambientais favoráveis ao descanso e forrageio (Heinemann et al., 1989; Barbieri & Paes, 2008), outras variáveis, como as estações do ano, podem influenciar na composição da avifauna, pois diferentes condições ambientais desencadeiam diferentes processos biológicos, fazendo com que as aves se desloquem para áreas com condições favoráveis à sua sobrevivência, assim as assembleias podem apresentar composições distintas ao longo do ano (Branco, 2001; Branco et al., 2001; Branco et al., 2004; Branco et al. 2007).

Em virtude da carência de informações quanto as variações da distribuição, abundância e diversidade das aves na região, e a importância do esclarecimento da interação das espécies com seus habitats para sua preservação (Barbrand et al., 1999), este trabalho teve o objetivo de estudar a assembleia e a dinâmica de populações de aves na Baía de Trapandé, pressupondo que ocorreriam variações da abundância, diversidade e dominância da avifauna frente aos anos e às variações da sazonalidade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O complexo estuarino lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, localizado ao sul do estado de São Paulo, estende-se da Ilha do Cardoso até a Ilha de Iguape, compreendendo também a Ilha de Cananéia e a Ilha Comprida, possui canal estuarino com área superficial de aproximadamente 115 km² (Miyao et al., 1986), recebendo água do mar através da Barra de Cananéia, localizada entre a Ilha Comprida e a Ilha do Cardoso, e o aporte de água doce é oriundo das chuvas e rios que desembocam na região (Rios Ribeira de Iguape, Taquari, Mandira, das Minas e Itapitangui) (Tessler e Souza, 1998). Este ecossistema é dito por ser um “complexo estuarino-lagunar” pelo mecanismo e ação das marés, a conformação fisiográfica, a deposição de silte-argiloso e a topografia do fundo, onde se verificam formações de, por exemplo, baixios e poços (Tommasi, 1970).

Em relação à vegetação, os manguezais são constituídos por três espécies: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*, com predominância do mangue vermelho (Pereira et al., 2001b), além de apresentar algumas áreas de marismas compostas por *Spartina* (Schaeffer-Novelli et al., 1990, Barbieri & Cavalheiro, 2000). A região apresenta temperatura média de 21,2°C, e precipitação média anual de 2.200 mm, com verões chuvosos e inverno seco

(Bérgamo, 2000), e amplitude de maré média de 0,82 m (Schaeffer-Novelli et al., 1990).

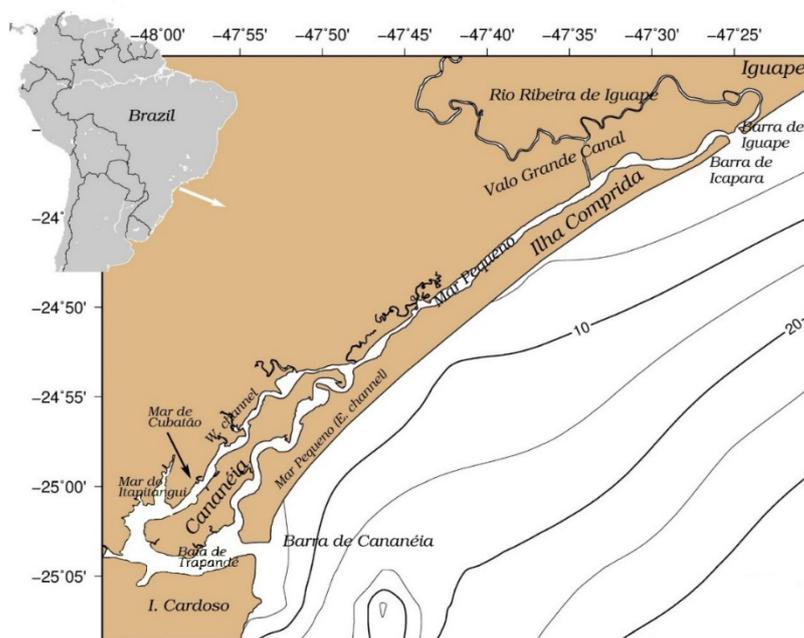


Figura 1. Mapa da área de estudo indicando a localização da Baía de Trapandé, região onde situa-se o Baixio do Arrozal no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. (Fontes et al., 2019).

2.2 Metodologia

Os dados foram coletados em censos quinzenais entre abril de 2013 a dezembro de 2016, na Baía de Trapandé, somando um total de 72 amostras, sendo 11 em 2013, 21 em 2014, 16 em 2015 e 24 em 2016. As contagens das aves seguiram o método do ponto fixo (Bibby et al., 1992), em que o observador permanece parado em um ponto fazendo a contagem de indivíduos de cada espécie, e ocorreram durante o período da manhã, de acordo com a acessibilidade ao local e duraram de 15 a 30 minutos. Para auxílio na identificação das espécies, utilizaram-se luneta e binóculos 7x50 e 20x60.

Os nomes científicos das espécies e seus *status* foram verificados através da Lista de Aves do Brasil, publicada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (Piacentini et al. 2015). As datas de início das estações foram verificadas no site do Departamento de Astronomia da USP.

2.3 Análise Estatística

Através dos dados registrados nos censos obtiveram-se as matrizes de abundância total de aves de cada amostra, as quais foram utilizadas para estimar os seguintes descritores de comunidade: abundância total, diversidade de Shannon-Wiener e dominância de Simpson (Magurran, 2004). Os descritores foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e também ao teste de homogeneidade de

Levene, como princípio para os testes que se sucederam. As amostras que não apresentaram distribuição normal, como foi o caso da abundância e da dominância, tiveram seus dados transformados em função logarítmica (log) para a obtenção da normalidade (Zar, 1996).

Para verificar se houve variação nos descritores em consequência da sazonalidade e dos anos (2013, 2014, 2015 e 2016), foi feito o teste ANOVA bifatorial adotando nível de significância de 95% ($p = 0,05$), com interação (Zar, 1996).

3 | RESULTADOS

3.1 Diversidade de Shannon-Wiener

Para a diversidade, o resultado do teste ANOVA constatou que ambos os fatores (estações e anos) exerceram influência ($p < 0,05$), porém não houve interação entre eles ($p = 0,11$).

A figura 2 ilustra o padrão sazonal da diversidade para os anos de estudo. É possível notar que os maiores valores ocorreram durante o inverno, com exceção do ano de 2013. No ano de 2016, pôde-se observar que a diversidade foi mais elevada, além disso, verificou-se também aumento durante o outono, o que não ocorreu nos anos anteriores. Entretanto, o padrão se manteve nas outras estações, em que houve pequena redução durante a primavera e aumento no verão.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média quadrada	F	p (same)
Ano	4,77936	3	1,59312	9,954	2,34E-05
Estação	1,76612	3	0,588708	3,678	0,01725
Interação	2,43328	9	0,270365	1,689	0,1133
Dispersão	8,96227	56	0,16004		
Total	17,2868	71			

Tabela 1: Resultado do teste ANOVA bifatorial para log de diversidade de Shannon-Wiener.

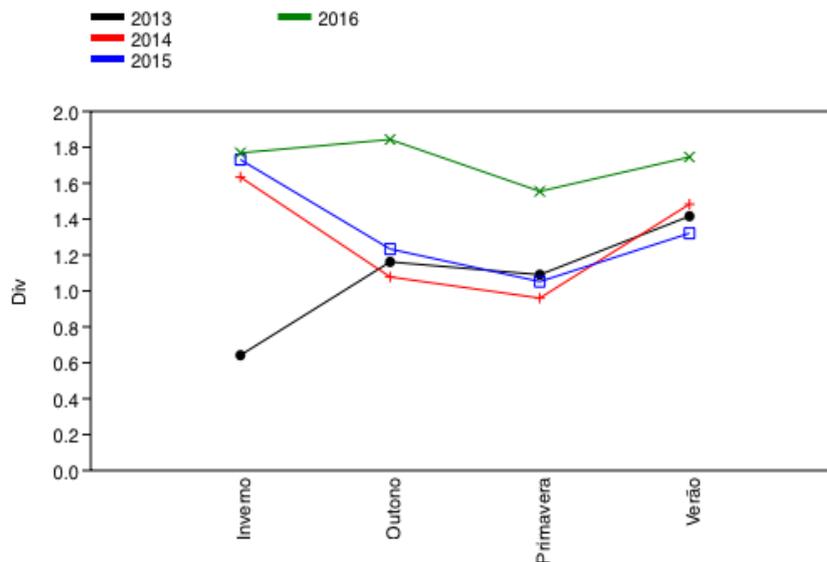


Figura 2. Valor médio da diversidade de Shannon-Wiener (Div) em função da sazonalidade ao longo dos anos de estudo.

3.2 Dominância de Simpson

Os resultados da ANOVA para dominância indicaram influência dos fatores ($p < 0,05$), mas sem interação entre eles ($p = 0,12$). A figura 3 ainda indica a diferença dos valores da dominância, em que houve queda do inverno para o outono no ano de 2013, sendo que nos outros anos de estudo ocorreu o inverso, com exceção de 2016, que não houve diferença significativa entre as duas estações, mantendo valor baixo em relação aos demais. Outro ponto singular foi na primavera de 2014, quando houve maior valor de dominância.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média quadrada	F	p (same)
Ano	0,550118	3	0,183373	5,421	0,002407
Estação	0,282056	3	0,0940186	2,779	0,04942
Interação	0,502633	9	0,0558481	1,651	0,1233
Dispersão	1,89434	56	0,0338275		
Total	3,14938	71			

Tabela 2: Resultado do teste ANOVA bifatorial para dominância de Simpson.

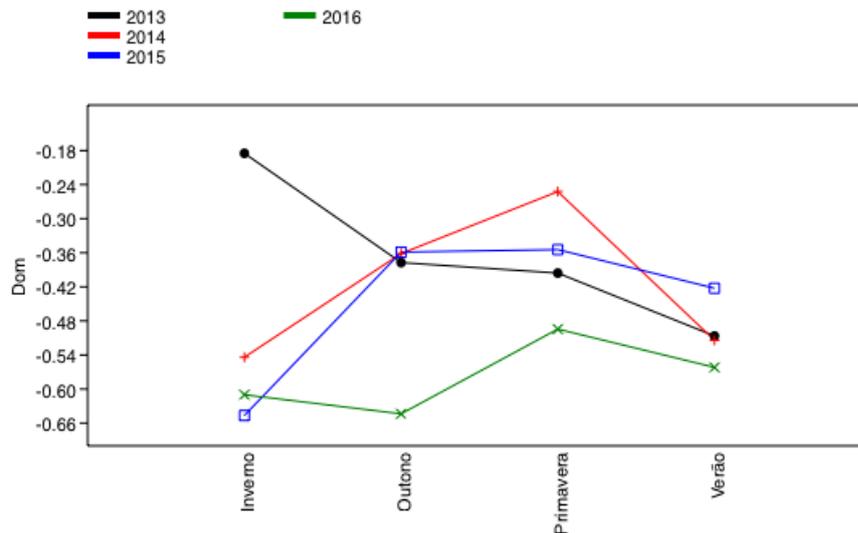


Figura 3. Valor médio da dominância de Simpson (Dom) em função da sazonalidade ao longo dos anos de estudo.

3.3 Abundância total

Quanto à abundância, o teste ANOVA demonstrou que os anos apresentam influência significativa ($p < 0,05$), já as estações, não ($p = 0,63$). Contudo, os fatores apresentaram interação, determinando que a sazonalidade oscila de um ano a outro. A figura 4 enfatiza a interação entre os dois fatores. Nota-se que a maior discrepância se deu na primavera de 2013 e 2016, no primeiro ano de estudo evidenciou o menor valor de abundância, já no último foi verificado o maior valor. Em comparação com as demais, não houve diferenças significativas.

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média quadrada	F	p (same)
Ano	2,62278	3	0,87426	8,486	9,73E-05
Estação	0,175097	3	0,0583657	0,5665	0,6394
Interação	2,77441	9	0,308268	2,992	0,005564
Dispersão	5,76922	56	0,103022		
Total	11,2289	71			

Tabela 3: Resultado do teste ANOVA bifatorial para log da abundância total.

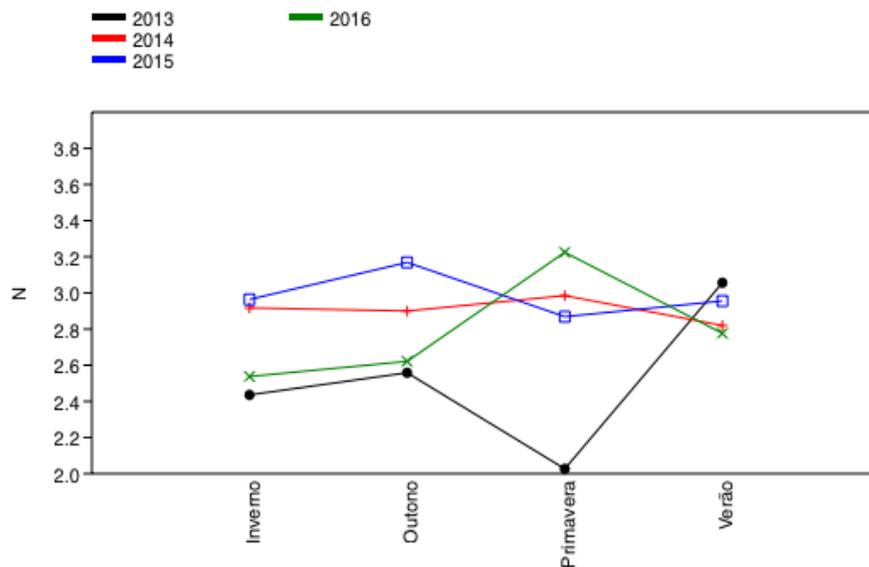


Figura 4. Valor médio da abundância (N) em função da sazonalidade ao longo dos anos de estudo.

Família	Espécie	Status
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianus</i>	R
Sternidae	<i>Thalasseus acuflavidus</i>	R
Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	R
Sternidae	<i>Thalasseus maximus</i>	R
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	R
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	R
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	R
Threskiornithidae	<i>Eudocimus ruber</i>	R
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	R
Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	R
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	R
Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	VN
Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	R
Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	R
Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	VN
Sternidae	<i>Sterna hirundinacea</i>	R
Sternidae	<i>Sterna hirundo</i>	VN
Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	R
Ardeidae	<i>Bubulcus íbis</i>	R
Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	VN
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	VN
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	R
Rallidae	<i>Aramides mangle</i>	R
Scolopacidae	<i>Calidris canutus</i>	VN
Sternidae	<i>Sterna trudeaui</i>	R
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	VN
Sternidae	<i>Sternula superciliaris</i>	R
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	VS
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	R

Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	R
Stercorariidae	<i>Stercorarius pomarinus</i>	VN

Tabela 4: Relação das espécies registradas no Baixio do Arrozal entre abril de 2013 a dezembro de 2016, e seus respectivos *status* (R = residente; VN = visitante sazonal do hemisfério norte; VS = visitante sazonal do hemisfério sul).

4 | DISCUSSÃO

De modo geral, o índice de diversidade obtido para a assembleia de aves no Baixio do Arrozal apresentou certo padrão em relação às estações, com diminuição durante os meses mais quentes, semelhante ao constatado por Branco et al. (2015) no estuário do Saco da Fazenda, SC, onde a diminuição da diversidade foi relacionada ao aumento da temperatura. Neste mesmo estuário, Branco (2007) registrou variações similares às observadas no Baixio do Arrozal, porém relacionou-as com o número de espécies dominantes e migratórias, já que a composição da assembleia pode diferir de uma estação à outra, como indicado por Barbieri & Paes (2008) em estudo realizado na praia da Ilha Comprida. Esses autores ainda demonstraram que as aves apresentam diferentes tamanhos populacionais, o que também pode ter influenciado nas diferenças sazonais da diversidade, pois o aumento durante o inverno pode ter relação com a proporção de indivíduos de cada espécie registrada nesse período, já que foi mais homogênea em comparação com as demais estações, embora a riqueza tenha sido menor.

Em relação à abundância registrada, foi possível observar um padrão sazonal ao longo dos anos, os maiores números de indivíduos registrados durante os meses mais quentes podem estar relacionados com o aumento de alimento disponível, já que as aves são capazes de fazer grandes deslocamentos em busca de ambientes favoráveis ao descanso e forrageio (Manoel et al., 2011; Barbieri & Pinna, 2007; Barbieri & Mendonça, 2008). As flutuações sazonais deste índice também apresentam influência do período reprodutivo das espécies, que migram para suas áreas de reprodução e retornam com os recrutas, incrementando a população (Branco & Fracasso, 2005; Branco, 2007; Barbieri & Mendonça, 2008). Apesar desta variação marcante, a abundância não apresentou correlação com as estações do ano, provavelmente devido à presença constante de espécies residentes observadas em grandes bandos, como biguás e guarás. A correlação dos anos com a diversidade, dominância e abundância pode estar ligada a variações climáticas que oscilam de um ano a outro, como El Niño, e de uma estação à outra, como a temperatura.

Apesar de muitas espécies de aves utilizarem o Baixio do Arrozal, ainda há poucas informações sobre suas relações com este ambiente (Numao & Barbieri, 2011). O esclarecimento de lacunas no conhecimento dos padrões de abundância e sazonalidade das assembleias de aves podem auxiliar na compreensão da relevância dos ambientes estuarinos, uma vez que as diferenças sazonais podem

estar associadas aos ciclos de vida, nichos e comportamentos das espécies (Branco et al., 2001; Branco, 2007; Manoel et al., 2011).

5 | CONCLUSÃO

As informações apresentadas neste trabalho apontam a utilização do Baixio do Arrozal pela avifauna durante todo o ano, os resultados obtidos para os descritores de comunidade evidenciam variação sazonal da assembleia de aves, provavelmente relacionada aos deslocamentos realizados pelas aves em busca de recursos, assim a dinâmica da comunidade no baixio possivelmente acompanhou os ciclos de vida das espécies registradas.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, E. **Season variation abundance of *Rynchops niger* in the estuary of Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo**. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 0-0, 2007.
- BARBIERI, E. **The gull (*Larus dominicanus*) distribution during the year of the 2005 at Cananéia-Iguape-Ilha Comprida estuary, São Paulo, Brazil**. *Biota Neotropica*, v. 8, n. 2, p. 000-000, 2008.
- BARBIERI, E. **Sítios de alimentação freqüentado pelo guará (*Eudocimus ruber*) no estuário de Cananéia-Ilha Comprida, São Paulo**. *Ornitología Neotropical*, v. 20, n. 1, p. 73-79, 2009.
- BARBIERI, E. & BETE, D. 2013. **Occurrence of *Stercorarius pomarinus* (Temminck, 1815, Charadriiformes: Stercorariidae) in the Cananéia estuary, southern coast of São Paulo State**. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, p. 353-355, 2013.
- BARBIERI, E. & CAVALHEIRO, F. **Diagnóstico do impacto ambiental na parte sul da Ilha Comprida (litoral sul do Estado de São Paulo)**. V. Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, v. 1, p. 338-348, 2000.
- BARBIERI, E. & COLLAÇO, F. L. **First occurrence of *Phoenicopterus chilensis* (Molina, 1782) in the southern coast of São Paulo State**. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 8, n. 2, p. 152-155, 2013.
- BARBIERI, E., GONÇALVES, C. A., DA SILVEIRA, L. F. **Register of *Phalaropus tricolor* (Vieillot 1819) to Ilha Comprida estuary, São Paulo, Brazil**. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 5, n. 1, p. 139-142, 2010.
- BARBIERI, E., & MENDONÇA, J. T. **Distribution and abundance of Charadriidae at Ilha Comprida, São Paulo State, Brazil**. *Journal of Coastal Research*, p. e1-e10. 2005.
- BARBIERI, E., & MENDONÇA, J. T. **Seasonal abundance and distribution of Larids at Ilha Comprida (São Paulo State, Brazil)**. *Journal of Coastal Research*, v. 24, n. sp1, p. 70-78, 2008.
- BARBIERI, E. & PAES, E. T. **The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach**. *Biota Neotropica*, v. 8, p. 00-00, 2008.
- BARBIERI, E. & PINNA, F. V. **Distribuição do Trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida**. *Ornitología Neotropical*, v. 18, p. 563-572, 2007.

- BARBRAND, C. et al. **First census of breeding seabirds between cap Bienvenue (Terre Adélie) and Moyes Island (King George V Land), Antarctica: new records for Antarctic seabird population.** *Polar Biology*, v. 21, p. 146-150, 1999.
- BÉRGAMO, A. L. **Características da hidrografia, circulação e transporte de sal:** Barra de Cananéia, Sul do mar de Cananéia e Baía do Trapandé. 2000. (Mestrado em Oceanografia Física) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2000.
- BIBBY, J. C.; BURGUES, N. D. & HILL, D. A. **Bird census techniques.** London: Academic Press, 1992. 127 p.
- BRANCO, J. O. **Avifauna associada ao estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 17, n. 2, p. 387-394, 2000.
- BRANCO, J. O. **Descartes da pesca do camarão sete-barbas como fonte de alimento para aves marinhas.** *Revista brasileira de Zoologia*, v. 18, n. 1, p. 293-300, 2001.
- BRANCO, J. O. **Avifauna aquática do Saco da Fazenda (Itajaí, Santa Catarina, Brasil): uma década de monitoramento.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 24, n. 4, p. 873-882, 2007.
- BRANCO, J. O.; BRAUN, J. R. R. & VERANI, J. R. **Seasonal Variation in the Abundance of Seabirds in Areas of Mariculture.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 44, n. 4, p. 395-399, 2001.
- BRANCO, J. O. et al. **Alimentação natural de *Fregata magnificens* (Fregatidae, Aves) nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 15, n. 1, p. 73-79, 2007.
- BRANCO, J. O. & FRACASSO, H. A. A. **Ocorrência e abundância de *Rynchops niger* Linnaeus, no litoral de Santa Catarina, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 2, p. 430-432, 2005.
- BRANCO, J. O., FRACASSO, H. A. A. & BARBIERI, E. **Breeding biology of the Kelp gull (*Larus dominicanus*) at Santa Catarina coast, Brazil.** *Ornitologia Neotropical*, v. 20, n. 3, p. 409-419, 2009.
- BRANCO, J. O. & MACHADO, I. F. **Observações sobre a reprodução de *Fregata magnificens* nas Ilhas Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil.** *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 19, n. 4, p. 514-519, 2011.
- 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*, v. 21, n. 3, p. 459-466, 2004.
- BRANCO, J. O. et al. **Correlation between abiotic variables and diversity of birds.** *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 10, n. 3, p. 230-238, 2015.
- CESTARI, C. **Coexistence between Nearctic-Neotropical migratory shorebirds and humans on urban beaches of the Southern Hemisphere: a current conservation challenge in developing countries.** *Urban ecosystems*, v. 18, n. 1, p. 285-291, 2015.
- DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA DO INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. Disponível em: < <http://www.iag.usp.br/astro/astro/inicio-das-estacoes-do-ano>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.
- FONTES, R. F. C.; FEY, J. D.; OLIVEIRA, C. J. F. C. & BARBIERI, E. **Numerical modeling as supporting tool for aquaculture of oysters in a subtropical estuarine ecosystem.** *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 45, n. 4, p. 487, 2019.

- FRACASSO, H. A. A.; BRANCO, J. O. & BARBIERI, E. **Reproductive biology of Cabot's Terns on Cardoso Island, Santa Catarina, Brazil**. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 3, p. 75-81, 2011.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell, 2004. 256 p.
- MANOEL, F. C., BRANCO, J. O., & BARBIERI, E. **Flutuações sazonal e diária das aves aquáticas no Saco da Fazenda, Itajaí-SC**. *Mundo Saúde*, v. 35, n. 1, p. 47-54, 2011.
- MIYAO, S. Y.; NISHIHARA, L. & SARTI, C. C. **Características físicas e químicas do sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape**. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 34, p. 23-36, 1986.
- NEVES, V. C.; BOLTON, M. & MONTEIRO, L. R. **Validation of the water offloading technique for diet assessment: an experimental study with Cory's shearwaters (*Calonectris diomedea*)**. *Journal of Ornithology*, v. 147, n. 3, p. 474-478, 2006.
- NOGUCHI, R. G. **Reprodução de ardeídeos em uma área periurbana no município de Cananéia, sul do estado de São Paulo**. 2015. Dissertação. (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2015.
- NUMAO, F. H. & BARBIERI, E. **Variação sazonal de aves marinhas no baixio do Arrozal, município de Cananéia, São Paulo**. *O Mundo da Saúde*, v. 35, n. 1, p. 71-83, 2011.
- PALUDO, D. et al. **Reproduction of *Eudocimus ruber* in the Iguape-Cananéia-Ilha Comprida estuary complex, São Paulo, Brazil**. *Atualidades Ornitológicas*, v. 202, p. 8-15, 2018.
- PEREIRA, O. M. et al. **Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliensis* em rios e gamboas do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (São Paulo, Brasil)**. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2001b.
- PIACENTINI, V. Q. et al. **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos**. *Revista Brasileira de Ornithologia*, v. 23, n. 2, p. 90-298, 2015.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y., MESQUITA, H. D. S. L. & CINTRÓN-MOLERO, G. **The Cananéia lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil**. *Estuaries and Coasts*, v. 13, n. 2, p. 193-203, 1990.
- TESSLER, M. G. & SOUZA, L. A. P. **Dinâmica sedimentar e feições sedimentares identificadas na superfície de fundo do sistema Cananéia-Iguape, SP**. *Revista Brasileira de Oceanografia*, v. 46, n. 1, p. 69-83, 1998.
- TAVARES, D. C. et al. **A year-long survey on Nearctic shorebirds in a chain of coastal lagoons in Northern Rio de Janeiro, Brazil**. *Ornithologia*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2015.
- TOMMASI, L. R. **Observações sobre a fauna bêntica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia (SP)**. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 19, p. 43-56, 1970.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice-Hall Inc. 1999. 663 p.

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



9 788572 477826