

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

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
<i>AZADIRACHTA INDICA</i> : 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	
Gesiely 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
VARIAÇÃO 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

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS-DAS-FRUTAS DO GÊNERO *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ

Álvaro Remígio Ayres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Castanhal, Pará

Elton Lucio de Araujo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio grande do Norte

Elania Clementino Fernandes

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Rio grande do Norte

RESUMO: As moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* são importantes pragas de frutíferas, em regiões tropicais e subtropicais das Américas. Contudo, no estado do Pará, são incipientes estudos sobre a dinâmica populacional destes tefritídeos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo conhecer a flutuação populacional de moscas-das-frutas e avaliar a relação dessa flutuação com alguns fatores abióticos, no município de Castanhal, Pará. O trabalho foi realizado em pomares domésticos de cinco localidades, no período de janeiro a dezembro de 2014. As coletas das moscas-das-frutas foram realizadas semanalmente, utilizando-se armadilhas McPhail, contendo proteína hidrolisada como atrativo. A flutuação populacional foi estimada através do índice MAD (mosca/armadilha/dia) e os fatores abióticos avaliados foram precipitação pluvial (mm), umidade relativa do

ar (%) e temperatura média (°C). A flutuação populacional demonstrou que ocorrem moscas-das-frutas durante todo o ano na região estudada, mas os maiores picos populacionais são registrados no final e início do ano. Além disso, não foi observada correlação significativa direta entre a flutuação populacional das moscas-das-frutas e os parâmetros climáticos avaliados, demonstrando que outros fatores do ambiente também influenciam as populações das moscas-das-frutas.

PALAVRAS-CHAVE: Tefritídeos. Dinâmica populacional. Fatores abióticos. Amazônia.

FRUIT FLIES'S POPULATION FLUCTUATION OF GENDER *Anastrepha* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN THE CITY OF CASTANHAL, PARÁ

ABSTRACT: The fruit flies of *Anastrepha* genus are important pests of fruit in tropical and subtropical regions of the Americas. However, in the state of Pará, are incipient studies on the population dynamics of these tephritids. Thus, this study aimed to understand the population dynamics of flies of the fruit and to assess the relationship of this fluctuation with some abiotic factors in the city of Castanhal, Pará. The study was conducted in orchards in five locations, from January-December 2014. the collections

of the fruit flies were held weekly, using McPhail traps containing hydrolyzed protein as attractive. The population fluctuation was estimated by MAD index (fly / trap / day) and abiotic factors were evaluated rainfall (mm), relative humidity (%) and mean temperature (°C). The population fluctuation showed occurring flies the fruit throughout the year in the region studied, but the highest population peaks are recorded at the end and beginning of the year. In addition, there was no direct correlation between the fluctuation of the fruit flies and climatic parameters evaluated, demonstrating that other environmental factors also influence the populations of flies of the fruit.

KEYWORDS: Tephritids. Population dynamics. Abiotic factors. Amazon.

1 | INTRODUÇÃO

As moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) do gênero *Anastrepha* são em geral frugívoras, e algumas espécies apresentam ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais das Américas, associadas a uma grande variedade de frutos nativos e/ou exóticos (FARIA et al., 2014).

O entendimento sobre o *status* das moscas-das-frutas em relação a diferentes ecossistemas somente pode ser alcançado através da combinação de estudos taxonômicos, biológicos e comportamentais nos locais de origem destes insetos (DEUS; ADAIME, 2013). O monitoramento populacional permite o acompanhamento da flutuação populacional, colaborando com a caracterização das populações de tefritídeos do ponto de vista quantitativo. Neste sentido o conhecimento da dinâmica populacional pode contribuir fundamentalmente com informações aplicáveis ao entendimento dos padrões de interação destas pragas em relação aos elementos que compõem diferentes biótopos (BOMFIM et al., 2007).

Estudos realizados em diferentes regiões do Brasil mostraram variações nos perfis de flutuação populacional dos tefritídeos em função da interação com fatores abióticos e bióticos (ARAUJO et al., 2008; FEITOSA et al., 2008; ALBERTI; BOGUS; GARCIA, 2012; DUARTE et al., 2013).

Ronchi-Teles; Silva (2005), em estudo realizado em duas localidades da Amazônia Central, observaram que os picos populacionais de *Anastrepha* ocorrem durante vários meses do ano de forma intercalada, e não constataram correlação significativa entre a flutuação populacional de moscas-das-frutas e a precipitação pluvial. No entanto, Lemos et al. (2011) ressaltaram que, apesar do advento crescente de pesquisas relacionadas a tefritídeos na Amazônia brasileira ao longo dos anos, as informações sobre a bioecologia das moscas-das-frutas ainda são escassas na região, particularmente no estado do Pará, em relação a outras Unidades da Federação.

Diante da dimensão territorial e diversidade de ecotópos amazônicos, atrelada a necessidade do incremento de informações sobre a dinâmica populacional dos tefritídeos na região, o objetivo do presente estudo foi avaliar a flutuação populacional

de moscas-das-frutas do gênero *Anastrepha* e verificar sua relação com fatores abióticos, no município de Castanhal (PA), contribuindo para o conhecimento da dinâmica temporal da população destes insetos-praga.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2014, no município de Castanhal, estado do Pará (S 01°17'53.51" W 47°55'1.83") localizado na mesorregião metropolitana de Belém. Segundo a classificação de *Köppen*, o referido município apresenta clima equatorial megatérmico úmido do tipo Am₁, com precipitação pluvial média anual de 2.000 a 2.500 mm. O período mais chuvoso ocorre de dezembro a maio, enquanto que o mais seco ocorre de junho a novembro. A temperatura média anual varia entre 24,7°C a 27,3°C. A umidade relativa do ar tem valores médios anuais entre 78 a 90% (MARTORANO; PEREIRA, 1993).

As moscas-das-frutas foram capturadas com auxílio de 15 armadilhas McPhail (plástica), contendo 400 mL de proteína hidrolisada de milho diluída a 5% como atrativo alimentar. As armadilhas foram distribuídas em pomares domésticos de cinco localidades do município de Castanhal: Comunidade do Itaquí (S 01°20' 24.5" W 048° 01' 18.3"), Vila do Apeú (S 01°17' 52.6" W 047° 59' 30.9"), Comunidade do Pacuquara (S 01°15' 56.8" W 048° 00' 18.4"), Comunidade do Cupiúba (S 01°18' 18.1" W 047° 52' 48.6") e IFPA - Campus Castanhal (S 01°18' 02.7" W 047° 57' 03.1"). Os pomares domésticos estudados são compostos por diferentes frutíferas: laranja (*Citrus sinensis*), mangueira (*Mangifera indica*), jameiro (*Syzygium jambos*), goiabeira (*Psidium guayava*), muricizeiro (*Byrsonima crassifolia*), aceroleira (*Malpighia emarginata*), ingazeira (*Inga edulis*), caramboleira (*Averrhoa carambola*), mamoeiro (*Carica papaya*), jabuticabeira (*Plinia cauleflora*), cacauzeiro (*Theobroma cacao*) e cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*).

As armadilhas foram posicionadas na copa das plantas a 1,8 metro do solo e distanciadas entre si por no mínimo 130 metros, em cada localidade. Semanalmente o atrativo alimentar era renovado, momento em que os insetos capturados eram coletados e armazenados em recipientes plásticos, devidamente identificados, contendo álcool à 70%. Em seguida, os insetos eram transportados até o Laboratório de Entomologia do IFPA - Campus Castanhal onde foram triados, contabilizados, sexados e armazenados em recipientes plásticos contendo álcool à 70%. Posteriormente, as moscas-das-frutas foram enviadas para o Laboratório de Entomologia Aplicada da UFRPA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), onde foram identificadas. Os espécimes *volcher* foram depositados na coleção do Laboratório de Zoologia do IFPA - Campus Castanhal.

A flutuação populacional das *Anastrepha* (machos e fêmeas) foi estimada através do índice MAD (mosca/armadilha/dia): $MAD = M/A \times D$, onde M= quantidade de moscas capturadas; A= Número de armadilhas e D= Número de dias de

exposição das armadilhas. Foi realizada uma análise para verificar a relação da flutuação populacional e os valores mensais correspondentes as variáveis climáticas precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (%) e temperatura média (°C), que foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A análise de correlação entre o MAD mensal e os fatores abióticos foi realizada utilizando-se o modelo linear simples de Pearson a 5% de significância, com o auxílio do software BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram coletados 6.321 exemplares de *Anastrepha* (70,5%/ 4.458 fêmeas e 29,5%/1.863 machos). Foi registrada a ocorrência de 12 espécies de *Anastrepha*: *A. antunesi* Lima (39 exemplares), *A. bahiensis* Lima (5), *A. distincta* Greene (266), *A. fraterculus* (Wiedemann) (9), *A. leptozona* Hendel (61), *A. manihoti* Lima (1), *A. obliqua* (Macquart) (3.995), *A. pickeli* Lima (1), *A. serpentina* (Wiedemann) (28), *A. striata* Schiner (28), *Anastrepha* sp.1 (23) e *Anastrepha* sp.2 (2).

As moscas-das-frutas foram capturadas ao longo de todos os meses do ano, com os maiores picos populacionais registrados nos meses de janeiro (MAD = 2,9), novembro (MAD = 1,9) e dezembro (MAD = 2,2); e os menores picos nos meses de maio (MAD = 0,2), julho (MAD = 0,3) e agosto (MAD = 0,3) (Figura 1).

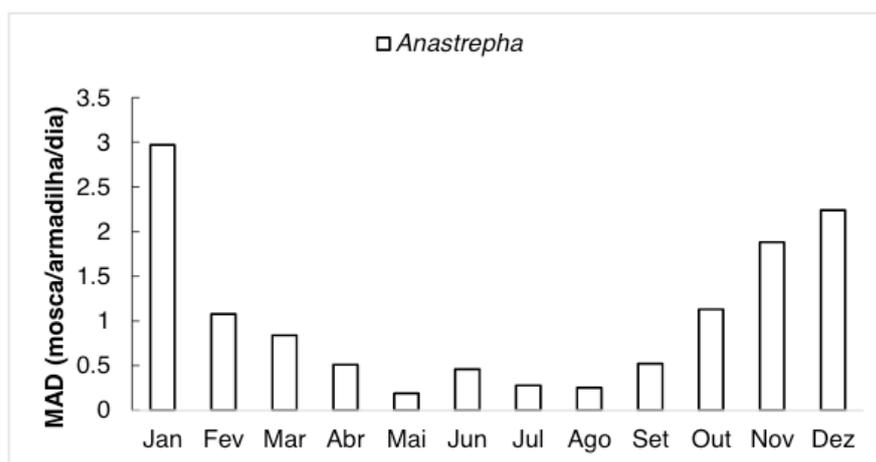


Figura 1. Flutuação populacional de *Anastrepha* no município de Castanhal (PA), durante o ano de 2014.

De maneira geral, a flutuação populacional demonstra que os picos de captura das moscas-das-frutas ocorrem no início e no final do ano, nesta região do bioma Amazônia (Amazônia Oriental) (Figura 1). Vários são os fatores (abióticos e bióticos) que podem influenciar (direta ou indiretamente) a flutuação populacional das moscas-das-frutas, e dentre estes fatores pode-se destacar a precipitação pluvial, umidade (ar e solo), temperatura e disponibilidade de hospedeiros (ALUJA, 1994).

No primeiro semestre do ano, período em que ocorreram as maiores precipitações pluviais, foram observados os menores picos populacionais dos tefritídeos, e à medida que as chuvas foram diminuindo na região, as populações de *Anastrepha* foram se recompondo (Figura 2). Mesmo havendo uma relação entre precipitação pluvial e a flutuação populacional das *Anastrepha*, esta correlação foi baixa ($r = -0,08$) e não significativa (Tabela 1). Esta mesma constatação foi feita por Canesin e Uchôa-Fernandes (2007) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados (MS), no bioma Pantanal, onde observaram que os maiores picos populacionais das *Anastrepha*, com exceção de *A. sororcula*, ocorreram em períodos de menor precipitação pluvial, sendo esta correlação negativa e não significativa.

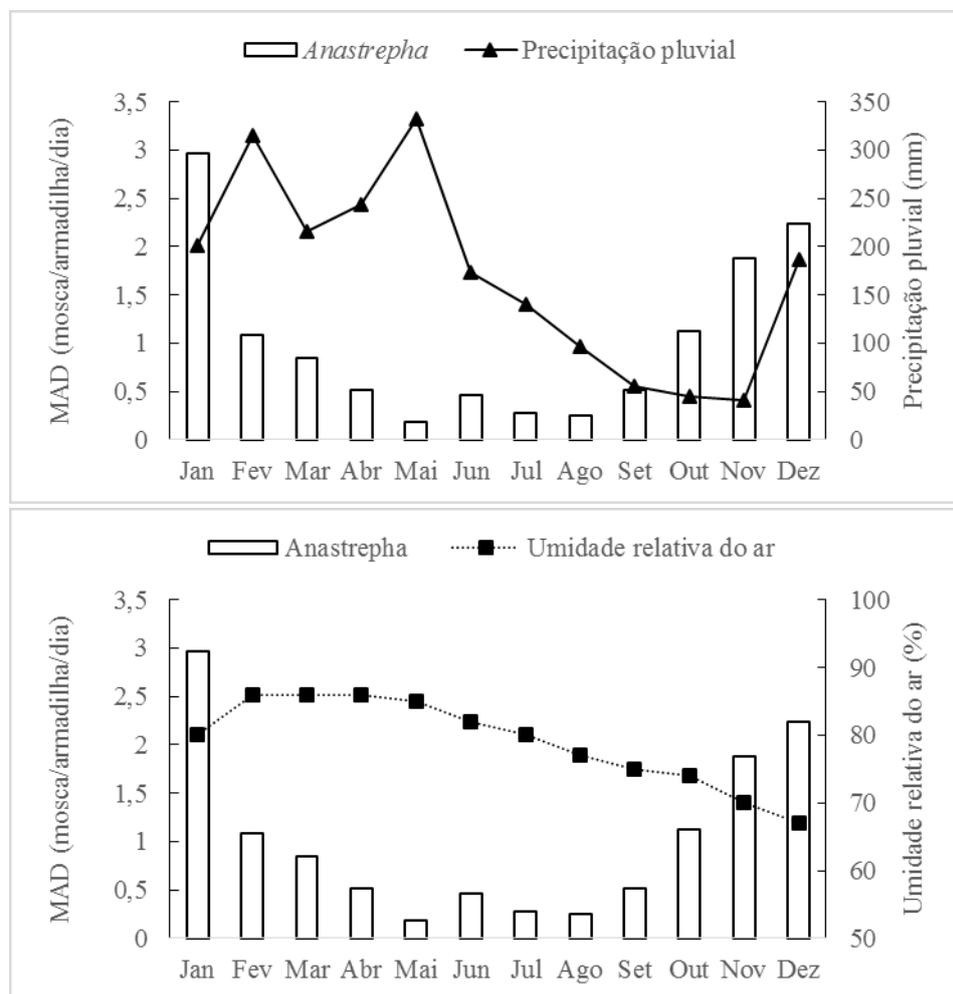
Contudo, Ronchi-Telles; Silva (2005) verificaram no município de Manaus (AM), no bioma Amazônia, a ocorrência de vários picos populacionais de *Anastrepha* sem épocas do ano definidas, ao longo de dois anos de estudo, em pomares formado por diferentes frutíferas. Além disso, estes autores registraram baixa correlação entre a precipitação pluvial e flutuação populacional ($r = 0,07$; $P > 0,05$).

Em Russas (CE), localizado no bioma Caatinga (semiárido), que apresenta um regime pluvial diferente do bioma Amazônia, Araujo et al. (2008) verificaram que as flutuações populacionais das *Anastrepha* ocorreram de maneira diferente das observadas neste estudo, ou seja, os maiores picos populacionais ocorrem no meio do ano, de abril a agosto, registrando-se que no início e final do ano os índices de captura das *Anastrepha* foram praticamente zero. Apesar do perfil populacional das *Anastrepha* ser diferente no bioma Caatinga, com relação ao bioma Amazônia, Araujo et al. (2008) também constaram uma baixa correlação ($r = -0,12$; $P > 0,05$) entre precipitação pluvial e flutuação populacional para os referidos tefritídeos.

O perfil de variação da umidade relativa do ar e sua relação com a flutuação das populações das *Anastrepha* foi praticamente o mesmo observado para precipitação pluvial, em Castanhal. No período em que a umidade relativa foi elevada, as populações foram menores, a medida que a umidade relativa foi diminuindo ao longo do ano, as populações de *Anastrepha* foram se restabelecendo (Figura 2). Assim, a correlação entre umidade relativa e flutuação populacional foi negativa, contudo, não significativa ($r = -0,46$; $P > 0,05$) (Tabela 1).

De acordo com Araujo et al. (2008), na Caatinga as maiores populações de *Anastrepha* ocorrem quando a umidade relativa do ar está na faixa de transição entre os meses mais úmidos para os menos úmidos. Provavelmente foi devido a este fato que os referidos autores não constatarem uma correlação significativa entre umidade relativa do ar e flutuação populacional ($r = 0,45$; $P > 0,05$). Apesar das diferenças no perfil populacional das *Anastrepha* no bioma Amazônia com relação ao bioma Caatinga, os maiores picos populacionais destas moscas-das-frutas em ambos os biomas, ocorrem nos períodos em que a umidade relativa do ar está entre 60 e 80%, demonstrando a importância desta faixa de umidade para o desenvolvimento das populações de tefritídeos.

Com relação à temperatura média, o efeito deste parâmetro sobre as populações de *Anastrepha* foi o oposto aos dois parâmetros avaliados anteriormente (precipitação pluvial e umidade relativa do ar), ou seja, conforme a temperatura aumentou ao longo do ano, também houve um aumento populacional das *Anastrepha* (Figura 2), o que resultou em uma correlação positiva que, no entanto, não foi significativa ($r = 0,30$; $P > 0,05$) (Tabela 1). Esta mesma correlação entre temperatura do ar e *Anastrepha* foi observada por Canesin e Uchôa-Fernandes (2007), em uma reserva florestal localizada no bioma Pantanal. Contudo, no bioma Caatinga (semiárido), Araujo et al. (2008) verificaram que a correlação entre temperatura e as populações de *Anastrepha* foi negativa e não significativa ($r = - 0,53$; $P > 0,05$), ou seja, a medida que as temperaturas aumentaram, as populações de *Anastrepha* diminuíram.



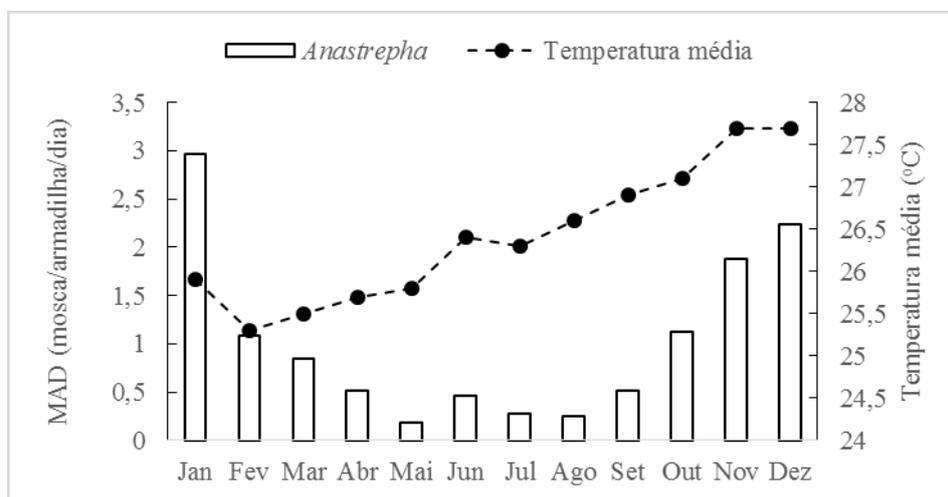


Figura 2. Flutuação populacional de *Anastrepha* e relação com a precipitação pluvial (mm), umidade relativa do ar (UR%) e temperatura média (°C), no município de Castanhal (PA), durante o ano de 2014.

Parâmetros climáticos	R	P
Precipitação Pluvial (mm)	-0,0837	0,7959*
Umidade Relativa do ar (%)	-0,4596	0,1327*
Temperatura do ar (°C)	0,3041	0,3365*

Tabela 1. Correlação entre parâmetros climáticos e flutuação populacional de *Anastrepha* no município de Castanhal (PA), no período de janeiro a dezembro de 2014.

r= Coeficiente de correlação linear simples de Pearson; *Não significativo ($p > 0,05$).

Quando se analisa a flutuação populacional das *Anastrepha* correlacionando-as com os fatores climáticos separadamente, constata-se que é difícil encontrar um padrão na flutuação populacional das moscas-das-frutas, até mesmo em um único bioma. Muitos autores afirmam que isto ocorre devido os fatores climáticos influenciarem as populações das moscas-das-frutas de maneira conjunta e não isoladamente, pois eles estão correlacionados uns com os outros. Inclusive, no presente estudo observou-se correlação positiva significativa ($r = 0,7106$; $p < 0,0096$) entre a precipitação pluvial e umidade relativa e correlação negativa significativa ($r = -0,7529$; $p < 0,0047$) entre a precipitação e temperatura média.

Outro aspecto importante é que os fatores climáticos influenciam indiretamente as populações dos tefritídeos através da disponibilidade dos hospedeiros, pois as frutíferas precisam ter condições climáticas adequadas para frutificação, e esta disponibilidade de frutos propicia o aumento populacional das moscas-das-frutas. Vários autores relataram que a disponibilidade de hospedeiros foi um dos principais fatores que influenciaram as flutuações populacionais das moscas-das-frutas, em diferentes partes do país como em Roraima (LIMA et al., 2012), no Piauí (FEITOSA et al., 2008), em São Paulo (CALORE et al., 2013), no Mato Grosso do Sul (CANESIN; UCHÔA-FERNANDES, 2007), em Santa Catarina (ALBERTI; BOGUS; GARCIA, 2012), entre outras regiões. Neste trabalho foi verificado que os picos populacionais das *Anastrepha* ocorreram no mesmo período em que havia muita disponibilidade de

frutos de taperebá, carambola e acerola, que são hospedeiros primário de *A. obliqua* que foi a espécie mais comum entre as *Anastrepha* capturadas, tendo representado cerca de 90% da população. Assim, pode-se constatar que a disponibilidade de hospedeiros foi um dos fatores mais importantes para o aumento populacional das *Anastrepha* na área de estudo, como também observado em outros biomas.

As informações obtidas neste trabalho podem auxiliar no manejo integrado das moscas-das-frutas na região da Amazônia Oriental, seja em pomares comerciais ou em pequenos pomares domésticos, pois indicam quais são os meses em que ocorrem as maiores populações destes tefritídeos, e como alguns fatores abióticos e bióticos influenciam as populações de *Anastrepha*.

4 | CONCLUSÕES

Os meses com maiores picos populacionais para as espécies de *Anastrepha* foram janeiro, outubro, novembro e dezembro.

Não foi observada correlação significativa entre a flutuação populacional das moscas-das-frutas e os parâmetros climáticos, precipitação pluvial, umidade relativa do ar e temperatura média.

A flutuação populacional dos tefritídeos pode ser influenciada indiretamente por fatores climáticos, principalmente com relação a disponibilidade de frutos hospedeiros.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, S.; BOGUS, G.M.; GARCIA, F.R.M. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) em pomares de pessegueiro e maracujazeiro em Iraceminha, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, v.25, n.2, 2012.
- ALUJA, M. Bionomics and management of *Anastrepha*. **Annual Review of Entomology**, v. 39, p. 155-178, 1994.
- ARAUJO, E.L.; SILVA, R.K.; GUIMARÃES, J.A.; SILVA, J.G.; BITTENCOURT, M.A.L. Levantamento e flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em goiaba *Psidium guajava* L., no município de Russas (CE). **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.138-146, 2008.
- AYRES, M.; AYRES, J.R.M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM/MCT/CNPq. 5ed. p.364, 2007.
- BOMFIM, D.A.; UCHÔA-FERNANDES, M.A.; BRAGANÇA, M.A.L. Biodiversidade de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em matas nativas e pomares domésticos de dois municípios do Estado do Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.51, n.2, p.217-223, 2007.
- CALORE, R.A.; GALLI, J.C.; PAZINI, W.C.; DUARTE, R.T.; GALLI, J.A. Fatores climáticos na dinâmica populacional de *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) e de *Scymnus* spp. (Coleoptera: Coccinellidae) em um pomar experimental de goiaba (*Psidium guajava* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.1, p.067-074, 2013.

CANESIN, A.; UCHÔA-FERNANDES, M.A. Análise faunística e flutuação populacional de moscas das frutas (Diptera, Tephritidae) em um fragmento de floresta semidecídua em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.24, n.4, p.285-190, 2007.

DEUS, E.G.; ADAIME, R. Dez anos de pesquisas sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) no estado do Amapá: avanços obtidos e desafios futuros. **Biota Amazônia**, v.3, n.3, p.157-168, 2013.

DUARTE, R.T.; GALLI, J.C.; PAZINI, W.C.; CALORE, R.A. Flutuação populacional e infestação de mosca-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em função do sistema produtivo de goiaba. **Agraria - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.2, p.241-245, 2013.

FARIA, F.A.; PERRE, P.; ZUCCHI, R.A.; JORGE, L.R.; LEWINSONH, T.M.; ROCHA, A.; TORRES, R.S. Automatic identification of fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Jornal Visual Communication & Image Representation**, n.25, p.1516–1527, 2014.

FEITOSA, S.S.; SILVA, P.R.R.; PÁDUA, L.E.M.; CARVALHO, E.M.S.; PAZ, J.K.S.; PAIVA, D.R. Flutuação populacional de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) associadas a variedades de manga no Município de José de Freitas – Piauí. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, p.112-117, 2008.

LEMOS, W.P.; ARAUJO, S.C.A.; SILVA, R.A.; PEREIRA, J.D.B. Conhecimento sobre moscas-das-frutas no Estado do Pará. In: SILVA, R.A.; LEMOS, W.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das-frutas na Amazônia brasileira; diversidade, hospedeiros e inimigos naturais**. EMBRAPA, p.259-272, 2011.

LIMA, A.B.; LIMA, A.C.S.; OLIVEIRA, A.H.C.; SANTOS, N.S. Ocorrência de moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em mangueiras (*Mangifera indica* L.) em Boa Vista, Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.6, n.2, p.179-183, 2012.

MARTORANO, L.G.; PEREIRA, L.C.; CEZAR, E.G. M.; PEREIRA, I.C.B. **Estudos Climáticos do Estado do Pará, Classificação climática (Köppen) e Deficiência Hídrica (Thorntwhite, Mather)**. SUDAM/EMBRAPA, SNLCS, p.53, 1993.

RONCHI-TELES, B.; SILVA, N.M. Flutuação Populacional de Espécies de *Anastrepha* Schiner (Diptera: Tephritidae) na Região de Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v.34, n.5, p.733-741, 2005.

ZUCCHI, R.A. Taxonomia. In: MALAVASI, A.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Moscas-das- frutas de importância econômica no Brasil: conhecimento básico e aplicado**. Ribeirão Preto: Holos, p.13-24, 2000.

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