

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)



**MEIO AMBIENTE,
SUSTENTABILIDADE
E AGROECOLOGIA 5**

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 5 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-331-6

DOI 10.22533/at.ed.316191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA AGRÍCOLA AGRÍCOLA: BASE DA SOBERANIA ALIMENTAR E ENERGÉTICA	
Daniel Campos Ruiz Diaz	
DOI 10.22533/at.ed.3161916041	
CAPÍTULO 2	8
A HERANÇA PRESERVACIONISTA PRESENTE NAS LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA COMUNIDADES TRADICIONAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	
Tarlile Barbosa Lima	
Alexandre José Firme Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.3161916042	
CAPÍTULO 3	15
A AGRICULTURA FAMILIAR COMO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL POR MEIO DO CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS EM MINAS GERAIS	
Michael Furtini Abras	
Leandro Pena Catão	
DOI 10.22533/at.ed.3161916043	
CAPÍTULO 4	27
A CADEIA PRODUTIVA DE CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS DERIVADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE VETOR AUTORREGRESSIVO – VAR	
Marco Túlio Dinali Viglioni	
Mírian Rosa	
Uellington Correa	
Francisval De Melo Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.3161916044	
CAPÍTULO 5	48
A CONSTITUIÇÃO E ATUAÇÃO DA REDE TERRITORIAL DE AGROECOLOGIA DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO BAIANO E PERNAMBUCANO	
Helder Ribeiro Freitas	
Cristiane Moraes Marinho	
Paola Cortez Bianchini	
Moisés Felix de Carvalho Neto	
Denes Dantas Vieira	
Elson de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3161916045	

CAPÍTULO 6 58

ASPECTOS CONTRADITÓRIOS E INCONSISTENTES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL – DISCUSSÕES E EXPERIÊNCIAS

Gabriel de Pinna Mendez
Ricardo Abranches Felix Cardoso Junior
Kathy Byron Alves dos Santos
Viktor Labuto Ramos
Maria Cristina José Soares
Sinai de Fátima Gonçalves da Silva
Teresinha Costa Effren

DOI 10.22533/at.ed.3161916046

CAPÍTULO 7 72

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E EXTRAÇÃO ARTESANAL DO ÓLEO DE ANDIROBA

Ana Paula Ribeiro Medeiros
Osmar Alves Lameira
Raphael Lobato Prado Neves
Fábio Miranda Leão
Mariana Gomes de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.3161916047

CAPÍTULO 8 78

AROMA E COR COMO PARÂMETROS SENSORIAIS DO MEL DE *Apis mellifera* DO OESTE DO PARANÁ

Seliane Roberta Chiamolera
Edirlene Andréa Arnhold
Sandra Mara Ströher
Lucas Luan Tonelli
Luiz Eduardo Avelar Pucci
Regina Conceição Garcia

DOI 10.22533/at.ed.3161916048

CAPÍTULO 9 85

BIODIVERSIDAD Y ETNOPAISAJE EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA QOM DE LA PROVINCIA DE FORMOSA, NE ARGENTINA

Libertad Mascarini
Eduardo Musacchio
Gabriela Benito
Gustavo Díaz
Andrea Seoane

DOI 10.22533/at.ed.3161916049

CAPÍTULO 10 96

AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA

Arlete da Silva Bandeira
Maria Caroline Aguiar Amaral
John Silva Porto
Joseani Santos Ávila
Edenilson Batista Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.31619160410

CAPÍTULO 11 102

BEES IN THE POLLINATION OF COFFEE, *COFFEA ARABICA* VARIETY CASTILLO;
IN PASUNCHA – CUNDINAMARCA - COLOMBIA

Daniel Augusto Acosta Leal
Cristian Andrés Rodríguez Ferro
Camilo José González Martínez
William Javier Cuervo Bejarano
Giovanni Andrés Vargas Bautista

DOI 10.22533/at.ed.31619160411

CAPÍTULO 12 110

AValiação do Mercado Consumidor de Produtos da Meliponicultura
no Município de Tefé

Rosinele da Silva Cavalcante
Paula de Carvalho Machado Araujo
Jacson Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.31619160412

CAPÍTULO 13 122

Caracterização da Cor do Mel de *Apis mellifera* como Parâmetro
Distintivo da Produção Oeste Paranaense

Bruna Larissa Mette Cerny
Douglas Galhardo
Renato de Jesus Ribeiro
Edirlene Andréa Arnhold
Paulo Henrique Amaral Araújo de Souza
Regina Conceição Garcia

DOI 10.22533/at.ed.31619160413

CAPÍTULO 14 130

Composição de Ninhos de Formiga Quenquen-de-Árvore em
Fragmentos de Bosques

Jael Simões Santos Rando
Simone dos Santos Matsuyama
Larissa Máira Fernandes Pujoni

DOI 10.22533/at.ed.31619160414

CAPÍTULO 15 136

Uso e Manejo do Bacuri (*Platonia insignis* MART.) por Comunidades
Extrativistas no Cerrado Maranhense

Vivian do Carmo Loch
Danielle Celentano
Ariadne Enes Rocha
Francisca Helena Muniz

DOI 10.22533/at.ed.31619160415

CAPÍTULO 16 151

Vivência e Práticas Agroecológicas: Um Relato de Experiência em
Assistência Técnica e Extensão Rural em Municípios do Recôncavo
Baiano

Elizete Santana Cavalcanti
Ângela Santos de Jesus Cavalcante dos Anjos

Janildes de Jesus da Silva
Audrey Ferreira Barbosa
Matheus Pires Quintela

DOI 10.22533/at.ed.31619160416

CAPÍTULO 17 157

AGRICULTURA AGROECOLÓGICA E BANCOS DE SEMENTES COMUNITÁRIOS NA ÍNDIA

Ana Carla Albuquerque de Oliveira
Cleonice Alexandre Le Bourlegat

DOI 10.22533/at.ed.31619160417

CAPÍTULO 18 163

AÇÃO DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Beauveria bassiana* CONTRA O CUPIM ARBÓREO *Nasutitermes sp.*

Tatiana Reis dos Santos Bastos
Bruna Luiza Bedone Italiano
Raoni Andrade Pires
Catia dos Santos Libarino
Joyce Luz Domingues
Armínio Santos

DOI 10.22533/at.ed.31619160418

CAPÍTULO 19 168

USO DE DEFENSIVO ALTERNATIVO COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR DANOS PROVOCADOS POR VAQUINHAS (*Diabrotica spp.*)

Sergio Aparecido Seixas da Silva
Gusthavo Francino Mariano
Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.31619160419

CAPÍTULO 20 172

MYRTACEAE EM UMA FLORESTA TROPICAL MONTANA NEBULAR NA SERRA DA MANTIQUEIRA, SUDESTE DO BRASIL

Ravi Fernandes Mariano
Carolina Njaime Mendes
Michel Biondi
Patrícia Vieira Pompeu
Aloysio Souza de Moura
Felipe Santana Machado
Rubens Manoel dos Santos
Marco Aurélio Leite Fontes

DOI 10.22533/at.ed.31619160420

CAPÍTULO 21 181

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: AUMENTO E DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS COMO ESTRATÉGIA PARA RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS NO NOROESTE FLUMINENSE – RJ, BRASIL

Fernanda Tubenclak
Isabelle Soares Pepe
Eiser Luis da Costa Felipe
Ana Paula Pegorer Siqueira

DOI 10.22533/at.ed.31619160421

CAPÍTULO 22 190

SISTEMA AGROALIMENTAR AMAZONENSE: DESAFÍOS E POSSIBILIDADES

José Maurício Do Rego Feitoza
José Ofir Praia De Sousa
João Bosco André Gordiano
Ruby Vargas-Isla

DOI 10.22533/at.ed.31619160422

CAPÍTULO 23 199

**O USO DE AGROTÓXICOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES EM
COMUNIDADES RURAIS DE PAÇO DO LUMIAR – MA**

Reinaldo Vinicius Moraes Pereira
Georgiana Eurides de Carvalho Marques
Ellen Cristine Nogueira Nojosa
Lanna Karinny Silva

DOI 10.22533/at.ed.31619160423

CAPÍTULO 24 204

**O USO DE MAPAS MENTAIS COMO METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO
DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E DA AUTONOMIA ECONÔMICA DE
MULHERES RURAIS**

Sany Spínola Aleixo
Alexandra Filipak
Ana Maria Baccarin Xisto Paes

DOI 10.22533/at.ed.31619160424

CAPÍTULO 25 217

**OCORRÊNCIA DE INSETOS NOCIVOS, INIMIGOS NATURAIS E AVALIAÇÃO DO
NÍVEL DE DOENÇAS EM SISTEMA ROÇA SEM QUEIMAR DE PRODUÇÃO DE
CACAU**

Miguel Alves Júnior
Pedro Celestino Filho
Sebastião Geraldo Augusto

DOI 10.22533/at.ed.31619160425

CAPÍTULO 26 224

**GERMINAÇÃO DE *Mimosa bimucronatha* (DC.) KUNTZE EM FUNÇÃO DO
BENEFICIAMENTO DAS SEMENTES**

Thaís Alves de Oliveira
Thainá Alves dos Santos
Felipe Ferreira da Silva
Vivian Palheta da Rocha
Hercides Marques de França Junior
Iamara da Silva Andrade

DOI 10.22533/at.ed.31619160426

CAPÍTULO 27	230
FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS	
Maria Aldete Justiniano da Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.31619160427	
CAPÍTULO 28	248
EFEITO DE VARIAÇÕES TEMPORAIS E MICROCLIMÁTICAS DIÁRIAS SOBRE A RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA	
Tainã Silva da Rocha	
Everton Cruz da Silva	
Juliano de Sousa Ló	
Lenize Batista Calvão	
Wildes Cley da Silva Diniz	
José Max Barbosa de Oliveira Junior	
DOI 10.22533/at.ed.31619160428	
CAPÍTULO 29	261
EFEITO DA CONTRAÇÃO LANTANÍDICA NA ATIVIDADE CATALÍTICA DAS PEROVSKITAS $A_{(1-x)}CA_xMNO_3$ (A = LA, PR, GD)	
Anderson Costa Marques	
Cássia Carla de Carvalho	
Alexandre de Sousa Campos	
Felipe Olobardi Freire	
Filipe Martel de Magalhães Borges	
Juan Alberto Chaves Ruiz	
DOI 10.22533/at.ed.31619160429	
CAPÍTULO 30	272
EXPERIMENTAÇÕES INICIAIS COM A AGROHOMEOPATIA EM SERRINHA, TERRITÓRIO DO SISAL, BAHIA	
Erasto Viana Silva Gama	
Carla Teresa dos Santos Marques	
Karolina Batista Souza	
Ralph Wendel Oliveira de Araújo	
Mirian Evangelista de Lima	
Moisés Lima dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.31619160430	
CAPÍTULO 31	284
EXPERIMENTAL VARIABLES IN THE SYNTHESIS OF TiO_2 NANOPARTICLES AND ITS CATALYTIC ACTIVITY	
Thalles Moura Fé Marques	
Juliana Sousa Gonçalves	
Valdemir dos Santos	
Francisco Xavier Nobre	
Bartolomeu Cruz Viana Neto	
José Milton Elias de Matos	
DOI 10.22533/at.ed.31619160431	
SOBRE O ORGANIZADORES	298

EFEITO DE VARIAÇÕES TEMPORAIS E MICROCLIMÁTICAS DIÁRIAS SOBRE A RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA

Tainã Silva da Rocha

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
(ICTA), Santarém, Pará, Brasil

Everton Cruz da Silva

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
(ICTA), Santarém, Pará, Brasil

Juliano de Sousa Ló

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
(ICTA), Santarém, Pará, Brasil

Lenize Batista Calvão

Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de
Ciências Biológicas (ICB), Belém, Pará, Brasil

Wildes Cley da Silva Diniz

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
(ICTA), Santarém, Pará, Brasil

José Max Barbosa de Oliveira Junior

Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA),
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
(ICTA), Santarém, Pará, Brasil

RESUMO: As condições físicas do ambiente, tais como a temperatura e umidade relativa do ar parâmetros físicos da água, pluviosidade e luminosidade do ambiente são aspectos essenciais no padrão de distribuição das comunidades de Odonata. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o

efeito das variações temporais e microclimáticas diárias sobre a riqueza de espécies de Zygoptera (Odonata) em igarapés no município de Santarém Pará, Brasil. Adultos da subordem Zygoptera foram amostrados em quatro igarapés durante 12 dias consecutivos (três vezes em cada igarapé), entre 06h00 e 18h00. Em cada igarapé foi demarcado um trecho de 100 m, subdivididos em 20 segmentos de cinco metros cada. Com o uso de um *Data Logger Hobo* foram mensurados a temperatura do ar, umidade relativa do ar e luminosidade, ao longo das 12 horas diárias com intervalos de cinco minutos. Foram coletados 383 indivíduos de Zygoptera. A temperatura do ar e a luminosidade apresentaram um efeito positivo sobre a riqueza de espécies de Zygoptera ($r = 0,546$; $p = 0,054$; $r = 0,831$; $p = 0,001$ respectivamente). Não houve efeito da umidade relativa do ar sobre a riqueza de espécies ($r = -0,34$; $p = 0,28$). Houve maior riqueza de espécies nos horários entre 10h00 e 14h00 ($F_{(11, 132)} = 5,565$, $p < 0,001$). A subordem Zygoptera apresentou grande relação com as variáveis ambientais temperatura e luminosidade, possivelmente por serem conformadores termais. Indivíduos dessa subordem geralmente ocorrem em ambientes preservados, dessa forma é relevante manter a integridade dos sistemas hídricos para conservação das espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Libélulas, Variáveis

ambientais, Amazônia.

ABSTRACT: The physical conditions of the environment, such as temperature and relative humidity of the air, physical parameters of the water, rainfall and luminosity of the environment are essential aspects in the distribution pattern of Odonata communities. In this context, the present work had as objective to evaluate the effect of the temporal variations and daily microclimatics on the richness of species of Zygoptera (Odonata) in streams in the municipality of Santarém Pará, Brazil. Adults of the suborder Zygoptera were sampled in four streams for 12 consecutive days (three times in each stream), between 06:00 and 18:00. In each stream was demarcated a stretch of 100 m, subdivided into 20 segments of five meters each. Using a Hobo Data Logger, air temperature, relative humidity and brightness were measured over 12 hours daily with five-minute intervals. Were collected 383 individuals of Zygoptera. The air temperature and the luminosity had a positive effect on the species richness of Zygoptera ($r = 0.546$, $p = 0.054$; $r = 0.831$, $p = 0,001$; respectively). There was no effect of relative air humidity on species richness ($r = -0.34$, $p = 0.28$). There was greater species richness in the hours between 10h00 and 14h00 ($F_{(11, 132)} = 5.565$, $p < 0.001$). The suborder Zygoptera presented a great relation with the environmental variables temperature and luminosity, possibly for being thermal conformers.

KEYWORDS: Dragonflies; Environmental variables; Amazon.

1 | INTRODUÇÃO

A ordem Odonata possui aproximadamente 5.600 espécies descritas e divididas em três subordens: Anisoptera, Zygoptera e Anisozygoptera, sendo que apenas as duas primeiras são encontradas na América do Sul (KALKMAN *et al.*, 2008). No Brasil, há registro de aproximadamente 800 espécies, sendo 348 pertencentes à subordem Zygoptera, que apresentam corpo esguio, tamanho corporal relativamente pequeno, com asas anterior e posterior em formato peciolado e similares em suas formas, apresentam baixa velocidade de voo e baixa frequência de batimento das asas (CORBET, 1999; SOUSA *et al.*, 2007).

Em virtude de suas necessidades ecofisiológicas em relação ao seu comportamento de voo e a sua capacidade de termorregulação, as libélulas podem ser classificadas em dois grandes grupos: os voadores, que permanecem a maior parte do período de atividade voando e os pousadores, que permanecem a maior parte do tempo pousados em poleiros ou em diferentes tipos de substrato. Os voadores apresentam tamanho corporal maior e produzem calor metabólico, com isso podem permanecer mais tempo desempenhando suas atividades. Já os pousadores são, em geral, ectotérmicos utilizando-se da luz solar ou a temperatura ambiente como fonte principal de calor (CORBET, 1999).

Esses animais podem ainda ser divididos em: i - heliotérmicos, animais que

possuem tamanho corporal maior (algumas espécies de Anisoptera) e que utilizam a luz solar como fonte externa de calor para aquecer seus corpos e desempenhar suas atividades diárias e ii - os conformadores termais, em geral os Zygoptera, que se aquecem através do processo de convecção, desta forma dependem da temperatura externa para aquecerem seus corpos e iniciarem suas atividades (HEINRICH & CASEY, 1978; MAY, 1976).

As condições físicas do ambiente, tais como a temperatura e umidade do ar parâmetros físicos da água, pluviosidade e luminosidade do ambiente são aspectos essenciais no padrão de distribuição das comunidades de Odonata (FERREIRA-PERUQUETTI & FONSECA-GESSNER, 2003; SATO & RIDDIFORD, 2008; SILVA *et al.*, 2010; REMSBURG *et al.*, 2008; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2017). Adicionalmente fatores como a quantidade de recursos alimentares, também são componentes importantes que afetam o comportamento das espécies (KOVAC & STABENTHEINER, 1999). Desta forma, identificar as variáveis ambientais que afetam as populações naturais nos possibilita propor estratégias direcionadas de conservação dos ecossistemas naturais que estão sendo modificados por atividades antropogênicas.

Em relação à riqueza, principalmente de espécies, Ricklefs (1990) considera esta como um indicador do bem-estar de um ecossistema. Entender os padrões de diversidade das espécies e a maneira como a composição destas espécies se distribui espacialmente frente às variações ambientais é essencial para a avaliação de como essa diversidade é mantida. Esse entendimento pode ser de grande importância também para o planejamento da conservação da biodiversidade (BALVANERA *et al.*, 2002). A mensuração de diversidade e a relação desta com variáveis abióticas são feitas por diversas razões, principalmente por sua utilidade em avaliações ambientais e biologia da conservação, estas medidas ajudam a comparar padrões em diferentes locais ou em diferentes gradientes, ou, ainda, numa mesma área ao longo do tempo, como, por exemplo, ao longo de uma sucessão, ou após um distúrbio (BALVANERA *et al.*, 2002).

Para a comunidade de Odonata, a quantidade de tempo que uma espécie fica diretamente exposta à luz solar (insolação), pode afetar de forma significativa o seu comportamento reprodutivo e limitar o tempo para defesa territorial durante o dia (DE MARCO *et al.*, 2005). Estes fatores são relevantes principalmente para os indivíduos ectotérmicos uma vez que dependem dos atributos termais do habitat para manter a temperatura corporal estável.

Em habitats onde as variáveis físicas variam muito, há uma distinção significativa na comunidade de Odonata (OPPEL, 2005), provavelmente em função das restrições ecofisiológicas de algumas espécies dentro do grupo. Dessa forma, acredita-se que a flutuação nas medidas ambientais possa afetar diretamente a abundância desses organismos (CORBET, 1962).

Diante do exposto, avaliar a qualidade dos ambientes para compreender os padrões de diversidade das espécies é fundamental para definir estratégias

adequadas para o planejamento e conservação da sua diversidade biológica (VEECH *et al.*, 2002). Estabelecer quais fatores são os mais importantes para a estruturação das comunidades aquáticas e de como a diversidade do grupo é mantida pode contribuir com o entendimento sobre os processos físicos e biológicos que regulam a distribuição espacial e temporal da diversidade nos ecossistemas (BALVANERA *et al.*, 2002). Tendo em vista as informações apresentadas objetivou-se avaliar o efeito das variações temporais e microclimáticas diárias sobre a riqueza de espécies de Zygoptera (Insecta: Odonata) em igarapés do Estado do Pará.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em quatro igarapés no município de Santarém (2° 24" 52"S e 54° 42" 36"O), oeste do Estado do Pará, Brasil (Figura 1). O clima da região é do tipo "Aw" segundo a classificação de Köppen, caracterizado como tropical chuvoso com estação seca curta bem definida, com chuvas inferiores a 60 mm, temperatura média anual de 27,2 °C, com precipitação pluviométrica média de 2.000mm/ano (FURTADO & MACEDO, 2006). A floresta tropical é a vegetação predominante em Santarém, com exceção de savanas amazônicas encontrados na região noroeste do município (FEITOSA *et al.*, 2012).

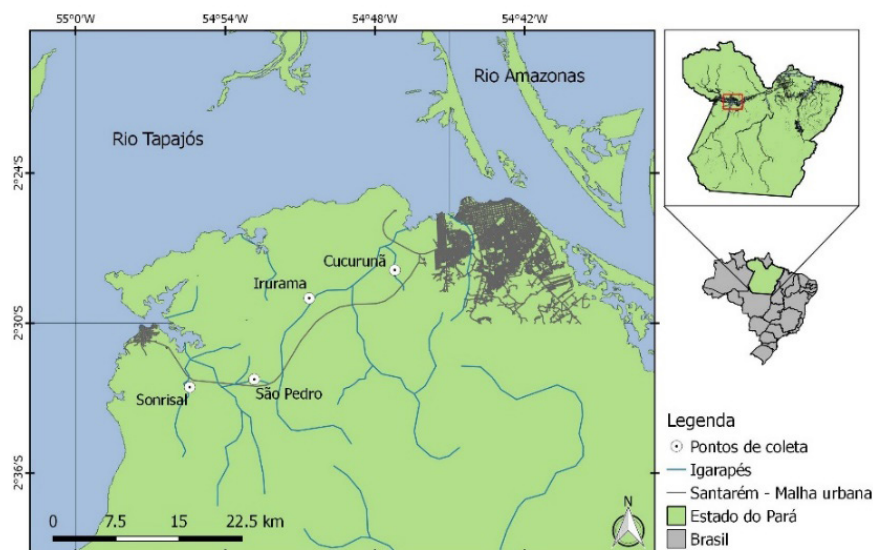


Figura 1. Distribuição dos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil. Fonte: Laboratório de Sistemas de Informação Geográfica – LAGIS/ICTA.

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Amostragem de Zygoptera

Os quatro igarapés foram amostrados no mês de outubro de 2016 (período de estiagem) (Figura 2A, B, C e D). O estudo foi realizado nesse período porque a

intensidade da precipitação durante a estação chuvosa dificulta o acesso ao local e a atividade dos adultos (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2017). Estudos em regiões neotropicais demonstraram que há uma maior abundância e riqueza de espécies de odonata adulto e larval durante o período de estiagem (BAPTISTA *et al.*, 2001; FULAN & HENRY, 2007). Segundo estudos realizados DE MARCO & RESENDE (2002) o período de pico de atividade desses indivíduos geralmente ocorre entre os horários de 10h00 e 14h00, período em que a luz solar é mais intensa. Essas condições são necessárias para garantir que todos os grupos de odonata tanto conformadores térmicos como heliotérmicos e endotérmicos estejam ativos no período de amostragem.



Figura 2. Igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil: (A) Sonrisal; (B) Irurama; (C) Cucurunã e (D) São Pedro. Fonte: Arquivo Pessoal.

Cada igarapé foi amostrado três vezes em diferentes dias, totalizando 12 coletas. Foi utilizada a metodologia de varredura em áreas fixas, na qual foram demarcados 100 m (trechos) em cada igarapé, subdivididos em 20 segmentos de cinco metros de comprimento (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015). Para coleta dos indivíduos adultos foi utilizada uma rede entomológica (40 cm de diâmetro, 65 cm de profundidade e cabo de alumínio com 90 cm de comprimento), para confirmação da identificação realizada em campo. O tempo de permanência em cada ponto foi em média de 12 horas (06h00 as 18h00).

2.2.2 Análise da integridade dos igarapés

O Índice de Integridade do Hábitat (IIH) de MONTEIRO-JÚNIOR *et al.* (2014) foi utilizado para avaliar a similaridade entre os igarapés amostrados. Esse índice é

constituído por 12 itens que descrevem as condições ambientais dos igarapés. Cada item é composto de quatro a seis alternativas. Essas alternativas estão ordenadas de forma a representar sistemas cada vez mais íntegros, sendo o valor do índice variável entre 0 (menos íntegro) e 1 (mais íntegro). Este índice está diretamente relacionado com o grau de conservação ambiental e tem sido utilizado com sucesso em outros estudos que avaliaram a integridade de sistemas aquáticos (PEREIRA *et al.*, 2012; MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2013; 2014; GIEHL *et al.*, 2014; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015; 2017).

2.2.3 Variáveis microclimáticas

Concomitantemente à coleta dos indivíduos, com o uso de um *Data Logger Hobo* foram mensuradas três variáveis microclimáticas: temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e a luminosidade (lux) ao longo das 12 horas diárias, com intervalos de cinco minutos.

2.3 Análise dos dados

Para comparar a riqueza de espécies de Zygoptera entre os diferentes horários do dia (variações temporais diárias) foi utilizada uma análise de variância (ANOVA one way) (ZAR, 1999). Para avaliar o efeito da integridade ambiental dos igarapés e das variáveis microclimáticas diárias sobre a riqueza de Zygoptera foram realizadas regressões lineares simples (ZAR, 1999).

Todas as análises foram realizadas pelas rotinas do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011), utilizando o pacote *vegan*.

3 | RESULTADOS

3.1 Integridade dos igarapés

Os Valores do IIH demonstraram que existe pouca variação em relação à integridade dos igarapés (IIH variando de 0,8 a 0,9) (Tabela 1), isso demonstra que os igarapés apresentam o mesmo nível de integridade, isso demonstra que os igarapés apresentam o mesmo nível de integridade.

Igarapés	IIH
Sonrisal	0,9
Irurama	0,8
Cucurunã	0,8
São Pedro	0,8

Tabela 1. Valores obtidos através do Índice de Integridade do Habitat (IIH) (MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2014), para os quatro igarapés amostrados no município

3.2 Descrição da comunidade de Zygoptera

Foram amostrados 383 indivíduos de Zygoptera, distribuídos em cinco famílias (Figura 2) 15 gêneros e 23 espécies. O gênero com maior número de indivíduos foi *Mnesarete* (n= 139), seguido por *Epipleoneura* (n= 90), o de menor número foi *Dicterias* (n= 2) (Tabela 2).

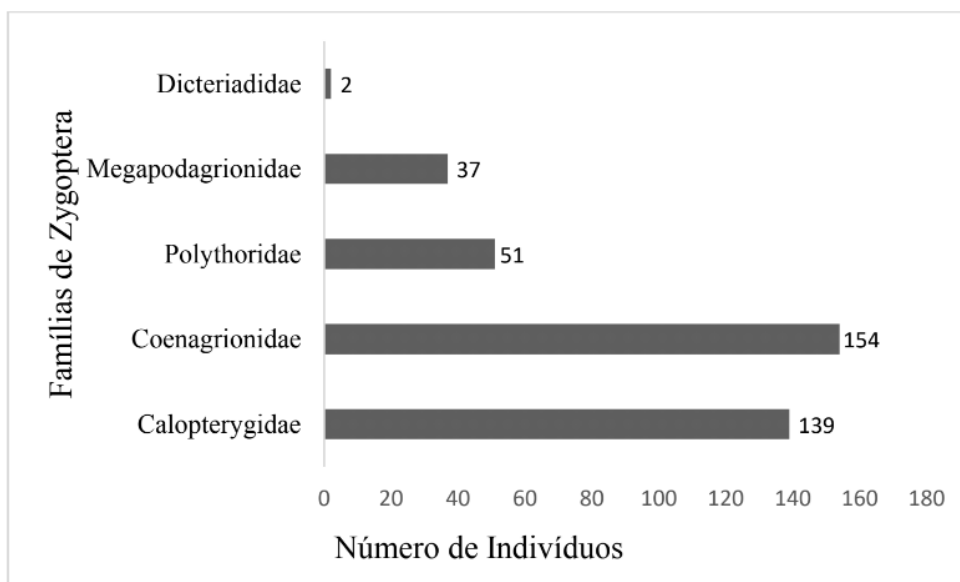


Figura 2. Abundância das famílias de Zygoptera (Insecta: Odonata) amostradas nos igarapés, no município de Santarém, Pará, Brasil.

Famílias/Espécies	Igarapés				Total
	Sonrisal	Irurama	Cucurunã	São Pedro	
Calopterygidae					139
<i>Mnesarete aenea</i> (Selys, 1853)	16	1	0	0	17
<i>Mnesarete smaragdina</i> (Selys, 1869)	18	54	9	3	84
<i>Mnesarete</i> spp.	7	20	4	7	38
Coenagrionidae					154
<i>Argia infumata</i> Selys, 1865	0	0	1	0	1
<i>Argia</i> spp.	0	1	0	2	3
<i>Epipleoneura cappiliformis</i> (Selys, 1886)	10	27	45	0	82
<i>Epipleoneura</i> spp.	2	3	3	0	8
<i>Helveciagrion</i> spp.	0	0	1	0	1
<i>Telebasis vulcanoae</i> (Machado, 1980)	0	3	3	1	7
<i>Inpabasis machadoi</i> Santos, 1961	1	7	2	0	10
<i>Inpabasis</i> spp.	2	2	1	2	7
<i>Mesoleptobasis acuminata</i> Santos, 1961	0	0	1	3	4
<i>Mesoleptobasis</i> spp.	0	1	0	1	2

<i>Minagrion canaanense</i> (Santos, 1967)	0	9	3	0	12
<i>Neoneura denticulata</i> Williamson, 1917	0	10	5	0	15
<i>Phasmoneura exigua</i> (Selys, 1886)	0	1	0	1	2
Dicteriadidae					2
<i>Dictérias astrosanguinea</i> Selys, 1853	0	2	0	0	2
Megapodagrionidae					37
<i>Heteragrion bariai</i> De Marmels, 1989	17	2	0	0	19
<i>Heteragrion</i> spp.	5	0	0	0	5
<i>Oxystigma</i> spp.	0	1	0	0	1
<i>Oxystigma petiolatum</i> (Selys, 1862)	3	3	6	0	12
Polythoridae					51
<i>Chalcopteryx radians</i> Ris, 1914	9	38	0	0	47
<i>Chalcopteryx</i> spp.	1	3	0	0	4
Total	91	188	81	19	383

Tabela 2. Abundância de espécies de Zygoptera (Insecta: Odonata) em quatro igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil.

3.3 Variáveis microclimáticas e temporais

As variáveis microclimáticas apresentaram variações entre 28 e 29 °C para a temperatura do ar, entre 74 e 81 % para a umidade relativa do ar e entre 597 e 1964 Lux para a luminosidade dentro do canal (Tabela 2).

Igarapé	Variáveis microclimáticas		
	Temperatura do ar (° C)	Luminosidade (Lux)	Umidade relativa do ar (%)
Sonrisal	28,22	1964,79	81,41
Irurama	28,11	597,30	81,94
Cucuruã	29,45	1627,29	77,34
São Pedro	29,44	1691,43	74,37

Tabela 3. Média diária das variações microclimáticas nos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil.

Embora não estatisticamente significativa, existe uma tendência ao efeito positivo da temperatura do ar sobre a riqueza de espécies de Zygoptera ($r = 0,546$; $p = 0,054$), com aumento de aproximadamente 1°C de temperatura há um aumento de em média uma espécie (Figura 3A). Houve ainda efeito positivo da luminosidade no canal sobre a riqueza de espécies ($r = 0,831$; $p = 0,001$), com aumento de aproximadamente 200 lux há um acréscimo de em média uma espécie de Zygoptera (Figura 3B).

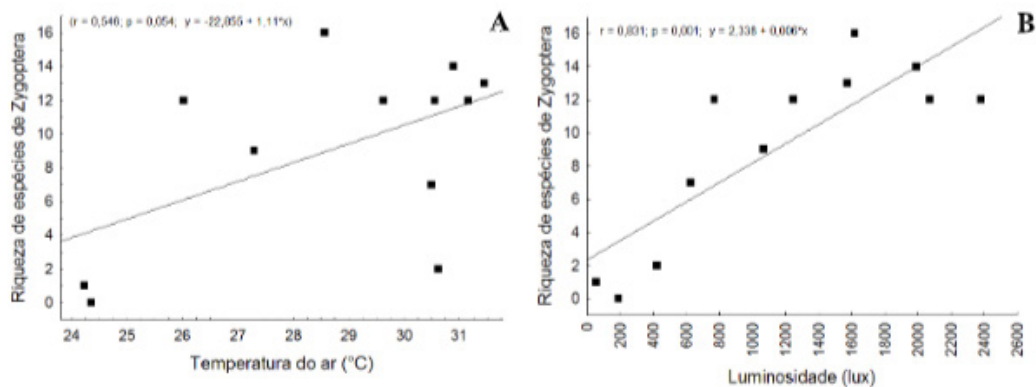


Figura 3. Efeito das variáveis microclimáticas sobre a riqueza de espécies de Zygoptera (A) Temperatura do ar ; e (B) Luminosidade dos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil.

A umidade relativa do ar não exerceu efeito significativo sobre a riqueza de espécies de Zygoptera ($r = -0,34$; $p = 0,28$). Houve uma maior riqueza de espécies da subordem zygoptera nos horários entre as 10:00 e as 14:00 h ($F_{(11, 132)} = 5,565$ e $p < 0,001$) (Figura 4).

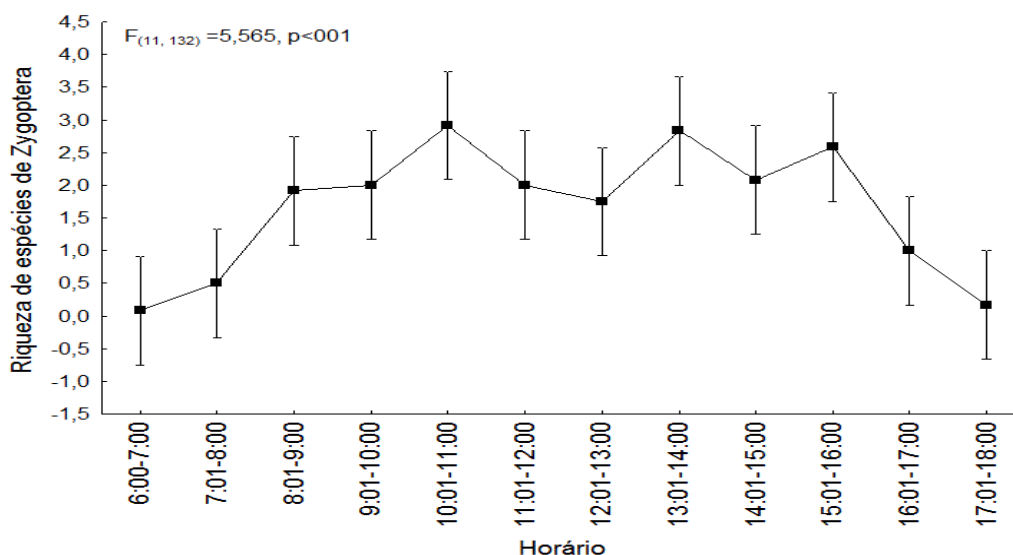


Figura 4. Riqueza de espécies de Zygoptera amostrada ao longo do dia (06h00 às 18h00) nos igarapés amostrados no município de Santarém, Pará, Brasil.

4 | DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, as variáveis microclimáticas exerceram efeito significativo sobre a riqueza de espécies de Zygoptera com exceção da temperatura do ar, corroborando assim, com parte de nossa hipótese de que os indivíduos têm maior riqueza de espécies em períodos com maior insolação e temperatura (HUTCHINSON, 1961). Acredita-se que não houve efeito da umidade sobre a riqueza de Zygoptera devido à baixa variação de mensuração da variável microclimática avaliada.

Notou-se uma maior atividade nos horários com maior temperatura e luminosidade (insolação), uma vez que nos horários de menor incidência solar houve uma redução

da riqueza de espécies de Zygoptera, principalmente entre os horários de 6h00 às 9h00 e de 16h00 às 18h00 associados diretamente com menor temperatura e menor incidência de raios solares nos corpos hídricos. Essas duas variáveis são fatores ambientais de suma importância nos ecossistemas terrestres e aquáticos uma vez que controlam a distribuição das espécies (YOSHIMURA, 2012).

Estudos anteriores demonstraram que o maior pico de atividade de indivíduos da ordem Odonata ocorre em períodos com temperaturas superiores a 19°C, abaixo dessa temperatura eles diminuem suas atividades (DE MARCO & RESENDE 2002; MAY 1976; 1991). Em geral os indivíduos da subordem Zygoptera apresentam algumas restrições de termorregulação, tendo uma estreita associação com as variáveis microclimáticas (MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2013; OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2013). Isto pode ser explicado devido ao seu tamanho corporal menor em relação aos Anisoptera, mostrando-se dependentes da temperatura ou irradiação direta sobre seus corpos para iniciarem suas atividades (COBERT & MAY, 2008). Os Zygoptera apresentaram comportamentos heliotérmicos, pois mesmo estando em ambientes preservados com pouca penetração da luz solar, apresentaram maior riqueza em pontos com maior luminosidade.

Para MAY (1976) quanto maior o tamanho corporal menor a razão superfície/volume, diminuindo o efeito da convecção e sendo mais suscetível ao aumento de calor pela irradiação solar. São essas características ecofisiológicas (poder de manutenção da temperatura corporal pela irradiação solar ou convecção) que determinam o comportamento desses indivíduos, como por exemplo, o horário inicial e final de suas atividades (DE MARCO & RESENDE, 2002; DE MARCO *et al.*, 2005).

Embora a riqueza de Zygoptera tenha se mostrado dependente da temperatura e luminosidade, acredita-se que haveria uma redução em sua riqueza caso esses ambientes sofram alterações antrópicas negativas, devido a dependência de outros fatores físicos do ambiente, alterações como a perda de parte da estrutura da vegetação ripária influenciaria em uma maior incidência de raios solares no ambiente causando perturbações sobre a riqueza de espécies de Zygoptera, como já descritos em estudos anteriores (FERREIRA-PERUQUITTI & DE MARCO, 2002; SMITH *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2010). Essa subordem possui exigências ecofisiológicas que as tornam sensíveis quando submetidas a grande quantidade de irradiação solar, devido ao pequeno tamanho corporal essa subordem facilmente pode ter problemas com dissecação ocasionando a morte do indivíduo (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2015).

Quando comparado à similaridade de integridade através do Índice de Integridade do Habitat (IIH) entre os igarapés amostrados, comprovou-se que as características físicas do ambiente eram semelhantes entre si. Atributos como o estado da mata ciliar, dispositivo de retenção, cobertura do dossel e ausência de efluentes domésticos ou industriais dentro ou fora dos corpos hídricos, foram as que mais apresentaram similaridade, comprovando assim, a heterogeneidade do habitat e o mesmo estado de conservação desses ambientes, possibilitando o estabelecimento de espécies,

principalmente para Zygoptera através da disponibilidade de microhabitat. Esse fator pode explicar a riqueza de Zygoptera, pois quanto mais íntegro é o ambiente, esses indivíduos tornam-se mais abundantes (OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2017).

5 | CONCLUSÃO

As variáveis microclimáticas e temporais, luminosidade e a influência do horário, afetam diretamente a riqueza de Zygoptera. A riqueza da subordem foi maior nos períodos do dia que apresentaram maiores valores de temperatura do ar e luminosidade no canal, possivelmente pelo fato de serem conformadores termais compatível com organismos heliotérmicos. A subordem Zygoptera ocorre geralmente em ambientes preservados e mostrou uma associação íntima com as características físicas ambientais. Dessa forma é relevante manter a integridade dos sistemas hídricos para conservação das espécies.

REFERÊNCIAS

- Balvanera, P.; Lott, E.; Segura, G.; Siebe, C.; Islas, A. Patterns of beta diversity in a Mexican tropical dry forest 2002. *Journal of Vegetation Science*, 13 (2):145-158. DOI:10.1111/j.1654-1103.2002.tb02034.x
- Cobert, PS. 1999. *Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata*. London: Ed. Comstock Pub Assoc. pp. 802
- De Marco, PJR 1998. The Amazonian Campina dragonfly assemblage: patterns in microhabitat use and behavior in a foraging habitat (Anisoptera). *Odonatologica*, 27: 239-248
- De Marco, PJr.; Resende, DC 2002. Activity patterns and thermoregulation in a tropical dragonfly assemblage. *Odonatologica*, 31: 129-138
- De Marco, PJr.; Latini, AO; Resende, DC 2005. Thermoregulatory constraints on behavior: patterns in a Neotropical dragonfly assemblage. *Neotropical Entomology*, 34: 155-162
- Feitosa, MAC; Julião, GB; Costa, MDP; Belém, B; Pessoa, F 2012. Diversity of sand flies in domiciliary environment of Santarém, state of Pará, Brazil: species composition and abundance patterns in rural and urban areas. *Acta Amazonica*, v. 42 (4): 507-514
- Ferreira-Peruquetti, OS; De Marco, PJr 2002. Efeito da alteração ambiental sobre a comunidade de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 19 (2): 317-327
- Furtado, AMM; Macedo, MRA 2006. As unidades de relevo e a expansão do sítio urbano da grande Santarém - Microrregião do Médio Amazonas paraense - Estado do Pará: Observações preliminares. In: *Annals of VI Regional Conference on Geomorphology. Tropical and Subtropical Geomorphology: Processes, methods and techniques*. Goiânia/GO
- Giehl NFdS, Dias-Silva K, Juen L., Batista JD, Cabette HSR (2014) Resoluções Taxonômicas e Numéricas de Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) em córregos do Cerrado. *PLoS ONE* 9 (8): e103623. DOI: 10.1371/journal.pone.0103623
- Jackson, DA 1993. Stopping rules in principal components analyses: a comparison of heuristical and statistical approaches. *Ecology*, 74: 2204-2214

- Juen, L & De Marco, PJr 2011. Odonate beta diversity in terra-firme forest streams in Central Amazonia: On the relative effects of neutral and niche drivers at small geographical extents. *Insect Conservation and Diversity*, 4: 265-274
- Kalkman, V. J.; V. Clausnitzer,; K. D. B. Dijkstra; A. G. Orr; D. R. Paulson & J. Van Tol. 2008. Global diversity of dragonflies (Odonata) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 351–363. DOI: 10.1007/s10750-007-9029-x
- Kovac, H; Stabentheiner, A 1999. Effect of food quality on the body temperature of wasps (*Paravespula vulgaris*). *Journal of Insect Physiology*, 45:183-190
- May, ML 1976. Thermoregulation in adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera). *Ecological Monographs*, 46: 1-32
- May, ML 1991. Thermal adaptations of dragonflies, revisited. *Advances in Odonatology*, 5: 71-88
- Monteiro-Júnior, CS; Couceiro, SRM.; Hamada, N; Juen, L. 2013. Effect of vegetation removal for road building on richness and composition of Odonata communities in Amazonia, Brazil. *International Journal of Odonatology*, 16: 135-144. DOI:10.1080/13887890.2013.764798
- Monteiro-Júnior, CS.; Juen, L; Hamada, N 2014. Effects of urbanization on stream habitats and associated adult dragonfly and damselfly communities in central Brazilian Amazonia. *Landscape Urban Planning*, 127: 28-40, DOI: 10.1016/j.landscapeurbplan.2014.03.006
- Oliveira-Junior, JMB; Cabette, HSR; Silva-Pinto, ML; Juen 2013. As variações na comunidade de Odonata (Insecta) em córregos podem ser preditas pelo paradoxo do plâncton? Explicando a riqueza de espécies pela variabilidade ambiental. *EntomoBrasilis*, 6 (1): 1-8 DOI: 10.12741-E-ISSN:1983-0572
- Oliveira-Junior, JMB; Shimano, Y; Gardner, TA; Hughes, RM; De Marco, PJr; Juen, L 2015. Neotropical dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of ecological condition of small streams in the eastern Amazon. *Austral Ecology*, 40 (6): 733-744 DOI: 10.1111/aec.12242
- Oliveira-Junior, JMB; De Marco, PJr; Dias-Silva, K; Leitão, RP; Leal, CG; Pompeu, PS; Gardner, T A; Hughes, RM; Juen, L 2017. Effects of human disturbance and riparian conditions on Odonata (Insecta) assemblages in eastern Amazon basin streams. *Limnologia*, 66: 31-39 DOI: 10.1016/j.limno.2017.04.007
- Orbon, R; Samways, MJ 1996. Determinants of adult dragonfly assemblages patterns at new ponds in south Africa. *Odonatologica*, 25 (1): 49-58
- Oppel, S 2005. Habitat associations of an Odonata community in a lower montane rainforest in Papua New Guinea. *International Journal of Odonatology*, 8: 243-257 DOI: 10.1080/13887890.2005.9748256
- Peres-Neto, PR; Jackson, DA; Somers, KM 2003. Giving meaningful interpretation to ordination axes: assessing loading significance in principal component analysis. *Ecology*, 84 (9): 2347-2363
- R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL: <http://www.R-project.org>, 2011.
- Ricklefs, RE 1990. *The economy of nature: a textbook in basic ecology*. New York, Chiron Press, pp. 470
- Sato, M; Riddiford, N 2008. A preliminary study of the Odonata of S'Albufera Natural Park, Mallorca: status, conservation priorities and bio-indicator. *Journal Insect Conservation*, 12: 539-548, DOI: 10.1007/s10841-007-9094-5

Silva, DP; De Marco, PJr.; Resende DC 2010. Adult Odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: a case study. *Ecological Indicators*, 10: 744-52 DOI: 10.1016/j.ecolind.2009.12.004

Remsburg, AJ; Olson, AC; Samways, ML 2008. Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance. *Journal Insect Behaviour*, 21: 460-468

Silva, DP; De Marco, PJr.; Resende, DC 2010. Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. *Ecological Indicators*, 10: 744-752 DOI: 10.1016/j.ecolind.2009.12.004

Smith, J; Samways, MJ; Taylor, S 2006. Assessing Riparian Quality Using Two Complementary Sets Of Bioindicators. *Biodiversity conservation*, 16:2695-2713 DOI: 10.1007/s10531-006-9081-2

Veech, JA; Summerville, KS; Crist, TO.; Gering, JC 2002. The additive partitioning of species diversity: recent revival of an old idea. *Oikos*, 99 (1): 3-9

Yoshimura, M 2012. Effects of forest disturbances on aquatic insect assemblages. *Entomological Science*, 15: 145-154 DOI: 10.1111/j.1479-8298.2011.00511.x

Zar, JH 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th edn, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. pp. 944

SOBRE O ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES: Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO: Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO: Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-331-6

