

PROFICIÊNCIA NO CONHECIMENTO ZOOLOGICO 2

JOSÉ MAX BARBOSA OLIVEIRA-JUNIOR
MAYERLY ALEXANDRA GUERRERO MORENO
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



PROFICIÊNCIA NO CONHECIMENTO ZOOLOGÍCO 2

JOSÉ MAX BARBOSA OLIVEIRA-JUNIOR
MAYERLY ALEXANDRA GUERRERO MORENO
LENIZE BATISTA CALVÃO
(ORGANIZADORES)



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^ª Dr^ª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^ª Dr^ª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^ª Dr^ª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Proficiência no conhecimento zoológico 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: José Max Barbosa Oliveira-Junior
Mayerly Alexandra Guerrero Moreno
Lenize Batista Calvão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
P964	<p>Proficiência no conhecimento zoológico 2 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Mayerly Alexandra Guerrero Moreno, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0814-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.147221612</p> <p>1. Zoologia. 2. Animais. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Moreno, Mayerly Alexandra Guerrero (Organizadora). III. Calvão, Lenize Batista (Organizadora). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 590</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O e-book “**Proficiência no conhecimento zoológico 2**” é composto por quatro capítulos, que abordam temas relevantes como os efeitos de fatores físico-químicos e integridade ambiental na distribuição e diversidade de insetos aquáticos, a biologia, evolução e conservação do anuros endêmicos da Mata Atlântica e, a utilização de abrigos artificiais para morcegos insetívoros como ferramenta conservacionista.

Nesse contexto, o **Capítulo I** avalia o efeito da integridade ambiental sobre a abundância e riqueza de espécies de Odonata (Insecta) em igarapés com diferentes níveis de integridade. Este estudo nos permite compreender a profunda relação de variáveis físico-químicas presentes no meio aquático com os insetos que habitam ali, e o uso potencial de insetos da ordem Odonata como bioindicadores, já que eles respondem rapidamente as alterações ambientais. O **Capítulo II** descreve a biologia e conservação dos fascinantes anuros do gênero *Brachycephalus*, os quais, segundo os autores, constituem um grupo de 38 espécies descritas até a atualidade, todas endêmicas da Mata Atlântica, distribuindo-se do sul do Estado da Bahia ao nordeste do Estado de Santa Catarina, Brasil. Sem dúvida, esses organismos permitem refletir sobre a importância da conservação do bioma Mata Atlântica, considerado um dos maiores hotspots de riqueza e biodiversidade do planeta. O **Capítulo III** analisa sobre o crescimento e a condição do Moncholo *Hoplias malabaricus*, durante vários ciclos anuais no pântano Ayapel, bacia do rio San Jorge, Colômbia. Por fim, o **Capítulo IV** verifica se os morcegos insetívoros das famílias Vespertilionidae e Molossidae ocorrentes em região de floresta com araucárias, utilizariam abrigos artificiais ou “*bat house*”. Este trabalho experimental nos permite compreender a importância de implementar abrigos artificiais para proteger os animais das intempéries e predadores em espaços onde os habitats naturais foram fragmentados.

Esse conjunto de artigos publicados pela Atena Editora traz temas atuais e relevantes.

A você leitor e leitora, desejamos uma excelente leitura!

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Mayerly Alexandra Guerrero Moreno
Lenize Batista Calvão

CAPÍTULO 1	1
EFEITO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL SOBRE A COMUNIDADE DE ODONATA (INSECTA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA	
Claudiane Lima Costa	
Natalina Corrêa Vasconcelos	
Lenize Batista Calvão	
Mayerly Alexandra Guerrero Moreno	
José Max Barbosa Oliveira-Junior	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1472216121	
CAPÍTULO 2	15
Os fascinantes anuros do gênero <i>Brachycephalus</i> , biologia e conservação	
Luiz Fernando Ribeiro	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1472216122	
CAPÍTULO 3	25
RELACIONES LONGITUD-LONGITUD Y LONGITUD-PESO DEL MONCHOLO <i>Hoplias malabaricus</i> EN LA CIÉNAGA DE AYAPEL, COLOMBIA	
Glenys Tordecilla-Petro	
Sonia E. Sánchez-Banda	
Xiomara E. Cogollo-López	
Ángel L. Martínez-González	
Fredys F. Segura-Guevara	
Gustavo A. Juris-Torregrosa	
William A. Pérez-Doria	
Jesús Vargas-González	
Charles W. Olaya-Nieto	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1472216123	
CAPÍTULO 4	42
UTILIZAÇÃO DE “BAT HOUSE” POR MORCEGOS INSETÍVOROS EM FLORESTA COM ARAUCÁRIAS	
Rosane Vera Marques	
Fernando de Miranda Ramos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.1472216124	
SOBRE OS ORGANIZADORES	53
ÍNDICE REMISSIVO	54

EFEITO DA INTEGRIDADE AMBIENTAL SOBRE A COMUNIDADE DE ODONATA (INSECTA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA

Data de aceite: 01/12/2022

Claudiane Lima Costa

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA
<http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>

Natalina Corrêa Vasconcelos

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA
<http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>

Lenize Batista Calvão

Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém-PA
<http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>
<https://orcid.org/0000-0003-3428-8754>

Mayerly Alexandra Guerrero Moreno

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA
<http://lattes.cnpq.br/0860671218312397>
<https://orcid.org/0000-0002-6767-2966>

José Max Barbosa Oliveira-Junior

Universidade Federal do Oeste do Pará
(UFOPA)
Santarém-PA
<http://lattes.cnpq.br/2859350745554286>
<https://orcid.org/0000-0002-0689-205X>

RESUMO: Apesar dos insetos aquáticos serem importantes para o funcionamento e manutenção dos ecossistemas, o uso deles ainda está em ascensão nas pesquisas no que diz respeito a monitoramento de ambientes preservados e alterados. Dentre esses insetos, os Odonata tem se destacado como organismos modelos para estudos ecológicos e evolutivos. Conhecidos popularmente como libélulas, esses organismos tem se mostrado excelente ferramenta na avaliação da qualidade dos ecossistemas aquáticos. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da integridade ambiental sobre a abundância e riqueza de espécies Odonata (Insecta) em igarapés com diferentes níveis de integridade. Foram amostrados 40 igarapés no município de Paragominas, localizado no nordeste do estado do Pará, Brasil. Foram coletados 1447 espécimes de Odonata, dos quais 765 foram Zygoptera e 682 espécimes foram Anisoptera. Houve diferença da abundância ($t=4,63$; $p<0,001$) e riqueza de espécies ($t= 4,80$; $p<0,001$) de Anisoptera entre ambientes preservados e alterados. Do mesmo modo houve diferença de abundância e riqueza de espécies de Zygoptera entre os ambientes (abundância: $t=-4,13$; $p<0,001$; riqueza de espécies: $t=-$

4,17; $p < 0,001$). Não encontramos efeito das variáveis físico-químicas sobre a abundância ($R^2 = 0,156$; $p = 0,191$) e riqueza de espécies ($R^2 = 0,102$; $p = 0,423$) de Anisoptera. As variáveis físico-químicas afetam apenas a abundância ($R^2 = 0,273$; $p = 0,021$) e riqueza de espécies de Zygoptera ($R^2 = 0,283$; $p = 0,018$). Com aumento da temperatura da água há um decréscimo na abundância (inclinação da reta: $-7,679$; $p = 0,001$) e riqueza de espécies (inclinação da reta: $-2,135$; $p = 0,001$) de Zygoptera. Ambientes com nível de integridade alta mostrou que existe uma abundância e riqueza maior da ordem de Zygoptera, já para Anisoptera ocorreu um decréscimo na abundância e riqueza comparado a alto nível de integridade do habitat, e nos ambientes alterados houve um aumento da abundância e riqueza de espécie. Os resultados mostram que apenas condutividade e temperatura da água influenciaram a riqueza da subordem Zygoptera. Em relação à temperatura, indivíduos da ordem Odonata são resistentes a mudanças significativas na temperatura da água. Esses resultados indicam que é importante compreender a profunda relação dos compostos físico-químicos presentes no meio aquático em que os insetos da ordem Odonata habitam.

PALAVRAS-CHAVE: Libélulas, bioindicadores, ecossistemas aquáticos, integridade ambiental.

EFFECT OF ENVIRONMENTAL INTEGRITY ON THE ODONATA COMMUNITY (INSECTA) IN STREAMS IN THE MUNICIPALITY OF PARAGOMINAS-PA

ABSTRACT: Although aquatic insects are important for the functioning and maintenance of ecosystems, their use is neglected in research regarding the monitoring of preserved and altered environments. Among these insects, the Odonata have stood out as model organisms for ecological and evolutionary studies. Popularly known as dragonflies, these organisms have proved to be an excellent tool in assessing the quality of aquatic ecosystems. In this context, the objective of this work was to evaluate the effect of environmental integrity on the abundance and richness of Odonata (Insecta) species in streams with different levels of integrity. 40 streams were sampled in the municipality of Paragominas, located in the northeastern state of Pará, Brazil. A total of 1447 Odonata specimens were collected, of which 765 were Zygoptera and 682 specimens were Anisoptera. There was a difference between Anisoptera abundance ($t = 4.63$, $p < 0.001$) and species richness ($t = 4.80$, $p < 0.001$) between preserved and altered environments. In the same way, there was a difference of abundance and richness of Zygoptera species among the environments (abundance: $t = -4.13$, $p < 0.001$, species richness: $t = -4.17$, $p < 0.001$). We did not find an effect of physical-chemical variables on abundance ($R^2 = 0,156$, $p = 0,191$) and species richness ($R^2 = 0,102$; $p = 0,423$) of Anisoptera. The physical-chemical variables only affect abundance ($R^2 = 0.273$, $p = 0.021$) and richness of Zygoptera species ($R^2 = 0.283$, $p = 0.018$). With increasing water temperature there is a decrease in abundance (slope of the line: $-7,679$, $p = 0.001$) and species richness (slope of the line: $-2,135$; $p = 0.001$) of Zygoptera. Environments with high integrity level showed that there is an abundance and greater wealth of the order of Zygoptera, for Anisoptera there was a decrease in abundance and richness compared to a high level of habitat integrity, and in the altered environments there was an increase in abundance and species richness. The results show that only water conductivity and temperature influenced the richness of the suborder Zygoptera. Regarding temperature, individuals of the order Odonata are resistant to significant changes in water

temperature. These results indicate that it is important to understand the deep relation of the physicochemical compounds present in the aquatic environment in which the insects of the order Odonata inhabit.

KEYWORDS: Dragonflies, Bioindicators, aquatic ecosystems, environmental integrity.

1 | INTRODUÇÃO

Apesar dos insetos serem importante para o funcionamento e manutenção do ecossistema, o uso deles esta em ascensão nas pesquisas no que diz respeito a monitoramento de ambientes preservados e alterados. Pois, existem insetos considerados importantes que contribui para manutenção da biodiversidade do ecossistema, como predadores, os polinizadores e os que atuam na degradação de matéria orgânica (MUGNAI, NESSIMIAN & BAPTISTA, 2010). A falta de conhecimento sobre os insetos, em especial os insetos aquáticos impossibilitam uma possível avaliação ambiental em áreas preservadas e alteradas. Os insetos são considerados bons bioindicadores ambientais por indicar alterações e responder as variações das condições do habitat.

Entre os insetos, que habitam os ambientes aquáticos, a ordem Odonata tem se destacado como organismos modelos para estudos ecológicos e evolutivos. Os Odonata, conhecidos popularmente como libélulas, são utilizados na avaliação da saúde dos ecossistemas aquáticos (CORBET, 1999), pois esses insetos tem um longo ciclo de vida e são encontrados em abundância nos ambientes aquáticos, além de serem de fácil identificação e responderem rapidamente as alterações ambientais (MIGUEL *et al.*, 2017). A maioria dos representantes dessa ordem habitam todos os tipos de ambientes de água doce, e a composição de espécies pode variar de acordo com as alterações das variáveis ambientais (SILVA *et al.*, 2010; GUILLERMO-FERREIRA & DEL-CLARO 2012; MONTEIRO-JÚNIOR *et al.*, 2013).

A subordem Anisoptera e Zygoptera tem sua distribuição influenciada pelo clima, fatores físico-químicos e integridade ambiental. Indivíduos da subordem Zygoptera geralmente são encontrados em ambientes preservados, com cobertura vegetal densa, como rios e riachos mais estreitos, pois não conseguiriam sobreviver em ambientes com grande incidência de luz e calor, já que são de tamanho pequeno (JUN & DE MARCO, 2012). Por sua vez, os indivíduos de Anisoptera são encontrados em abundância nos ambientes alterados e degradados, como rios e riachos mais largos, necessitam de áreas com incidência de luz pelo fato de serem grandes e robustos, desta forma, a riqueza de espécies desse grupo deve ser maior em ambientes com menor cobertura vegetal (CORBET, 1999).

Em razão dessas exigências ecofisiológicas, diversos estudos têm investigado como a diversidade destes insetos é afetada, seja por alterações na cobertura vegetal (SAMWAYS & STEYTLER, 1996), estado de conservação dos rios (STEWART &

SAMWAYS, 1998), variáveis físicas e/ou físico-químicas (JACOB *et al.*, 1984) e outros fatores fortemente ligados à influência antropogênica (JUEN *et al.*, 2007; OERTLI, 2008; SILVA *et al.*, 2010), tais como o hidroperíodo, concentração de poluentes, condutividade, pH, correnteza, largura, profundidade (JUEN & DE MARCO, 2011), oxigênio dissolvido, temperatura e vazão (CORBET 1999). Isso acontece devido há uma grande variação das exigências ecofisiológicas dentro de cada ordem dessas espécies, o que facilita identificar e diferenciar as atividades distintas entre as duas subordens Anisoptera e Zygoptera.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da integridade ambiental sobre a abundância e riqueza de espécies das subordens de Odonata (Insecta) em igarapés com diferentes níveis de integridade.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em 40 igarapés, localizados no município de Paragominas, que fica localizado no nordeste do estado do Pará, Brasil, aproximadamente entre as coordenadas 2° 25' e 4° 09'S e 46° 25' e 48° 54'W (Figura 1). As correntes dos canais variaram de 1 a 3° ordem na escala 1:100,00, segundo Strahler (1957). O clima da região é predominante Tropical úmido, classificado com "Aw" segundo a categoria de Köppen (PEEL *et al.*, 2007). A região apresenta duas estações bem definidas, uma seca curta e outra chuvosa (chuvas inferiores a 60 mm). A temperatura média anual da região é de 27,2 °C, umidade relativa do ar de 81% e precipitação pluviométrica média de 2.000mm/ano (GARDNER *et al.*, 2013).

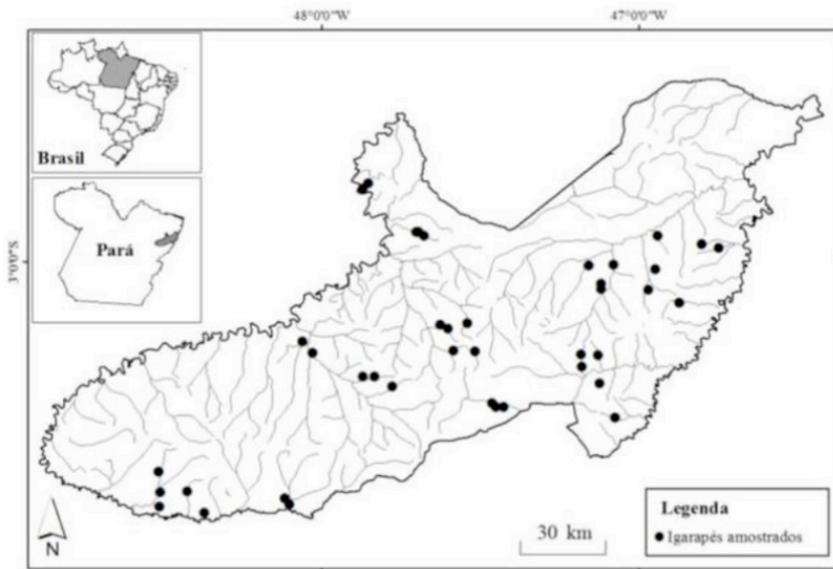


Figura 1: A localização da Rede de drenagem e as distribuições dos 40 igarapés do município de Paragominas Pará, Brasil (adaptado de OLIVEIRA-JUNIOR *et al.*, 2017).

2.2 Coleta de dados

2.2.1 Coleta de espécimes e procedimentos laboratoriais

As coletas foram feitas em 40 igarapés (riachos), os canais de estudo foram feitos por um coletor para evitar problemas de declividade nos dados, o processo de coleta foram realizados no período de estiagem entre julho a outubro no ano de 2010. A metodologia aplicada foi em formas de varredura fixas, onde foram demarcados trechos de 150 m de todos os riachos, subdivididos em 10 segmentos de 15 metros de comprimento cada.

Os Odonata adultos foram capturados com auxílio de rede entomológica, pois a captura com a rede facilita a análise e identificação visualmente dos insetos realizada em campo. As coletas foram realizadas impreterivelmente entre 10:00 h e 14:00, com permanência de aproximadamente de uma hora em cada local.

As amostras foram depositadas em envelopes feitos de papel contendo informação dos segmentos e indivíduos de cada coleta para facilitar a identificação. Essa metodologia já tem sido usada com sucesso em outros estudos (JUNEN & DE MARCO, 2011; PINTO *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2011; PINTO *et al.*, 2012), mostrando ser eficiente em métodos rápidos de amostragem. Estudos também mostraram que uma maior abundância e riqueza de espécies de adultos e larvas de Odonata podem ser encontradas durante a estação seca (BAPTISTA *et al.*, 2001; FULAN & HENRY, 2007). Para facilitar a identificação dos indivíduos foram utilizadas chaves taxonômicas (BORROR, 1945; BELLE, 1988; GARRISON, 1990; BELLE,

1996; LENCIONI, 2005, 2006; GARRISON *et al.*, 2006; 2010). Os indivíduos coletados de cada área de estudo foram deixados no laboratório para análise.

2.2.2 Índice de Integridade do Hábitat e variáveis físico-químicas

No total, cinco variáveis foram usadas para medir a integridade ambiental: índice de integridade do habitat (IH) e quatro variáveis físicas e químicas da água.

O Índice de Integridade do Habitat (IIH) de Nessimian *et al.* (2008) é constituído por 12 itens que descrevem as condições ambientais dos igarapés. Esse índice varia em uma escala de 0-1, onde valores mais próximos de um representam sistemas mais íntegros, e valores próximos de zero sistemas alterados.

As variáveis físicas e químicas da água foram medidas em cada igarapé usando uma sonda multiparamétrica U-51 modelo Horiba ®: temperatura da água (°C); condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$), oxigênio dissolvido (mg/L) e pH.

2.3 Análise dos dados

Para avaliar a resposta da abundância e riqueza de espécies de Odonata aos diferentes valores obtidos com os IIH (valor final do índice avaliado) foram realizadas regressões lineares simples (ZAR, 1999). Para avaliar o efeito das variáveis físico-químicas sobre a abundância e riqueza de espécies de Odonata foram realizadas regressões lineares múltiplas (ZAR, 1999). Teste T de Student foi utilizado para comparar a abundância e riqueza de espécies de Odonata entre igarapés com diferentes níveis de integridade (ZAR, 1999).

Todas as análises foram realizadas pelas rotinas do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2011).

3 | RESULTADOS

3.1 Descrição da comunidade de Odonata

Foram coletados 1447 espécimes de Odonata, distribuídos em 96 espécies e 11 famílias. Pouco mais da metade (765) dos espécimes foram Zygoptera, representando oito famílias (Calopterygidae, Coenagrionidae, Dicteriidae, Heteragrionidae, Perilestidae e Polythoridae) e 57 espécies. Os outros 682 espécimes foram Anisoptera, representando 39 espécies e três famílias (Aeshnidae, Gomphidae e Libellulidae).

3.2 Efeito da integridade ambiental sobre a comunidade de Odonata

Houve diferença da abundância ($t=4,63$; $p<0,001$) (Figura 2A) e riqueza de espécies ($t= 4,80$; $p<0,001$) (Figura 2B) de Anisoptera entre ambientes preservados e alterados, ambientes alterados apresentam em média 23 indivíduos e quatro espécies de Anisoptera a mais do que ambientes preservados. Do mesmo modo, existiu diferença de abundância

e riqueza de espécies de Zygoptera entre os ambientes (abundância: $t=-4,13$; $p<0,001$; riqueza de espécies: $t=-4,17$; $p<0,001$) (Figura 2C; 2D). Ambientes preservados apresentam em média 17 indivíduos e cinco espécies de Zygoptera a mais do que ambientes alterados.

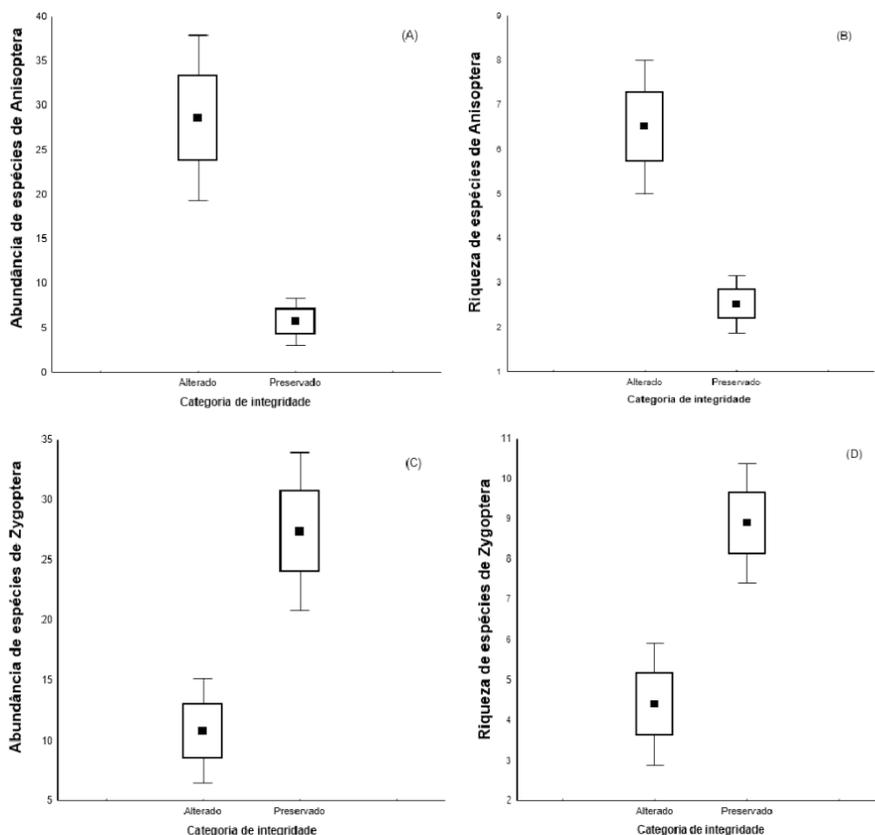


Figura 2: Comparação da (A) abundância, (B) riqueza de espécies de Anisoptera e (C) abundância e (D) riqueza de espécies de Zygoptera entre igarapés com diferentes níveis de integridade.

Encontramos uma relação significativa negativa entre o IIH e abundância ($R^2=0,495$; $p<0,001$) (Figura 3A) e riqueza de espécies ($R^2=0,436$; $p<0,001$) de Anisoptera (Figura 3B), por outro lado encontramos uma relação significativa positiva entre o IIH e abundância ($R^2=0,424$; $p<0,001$) (Figura 3C) e riqueza de espécies ($R^2=0,343$; $p<0,001$) de Zygoptera (Figura 3D).

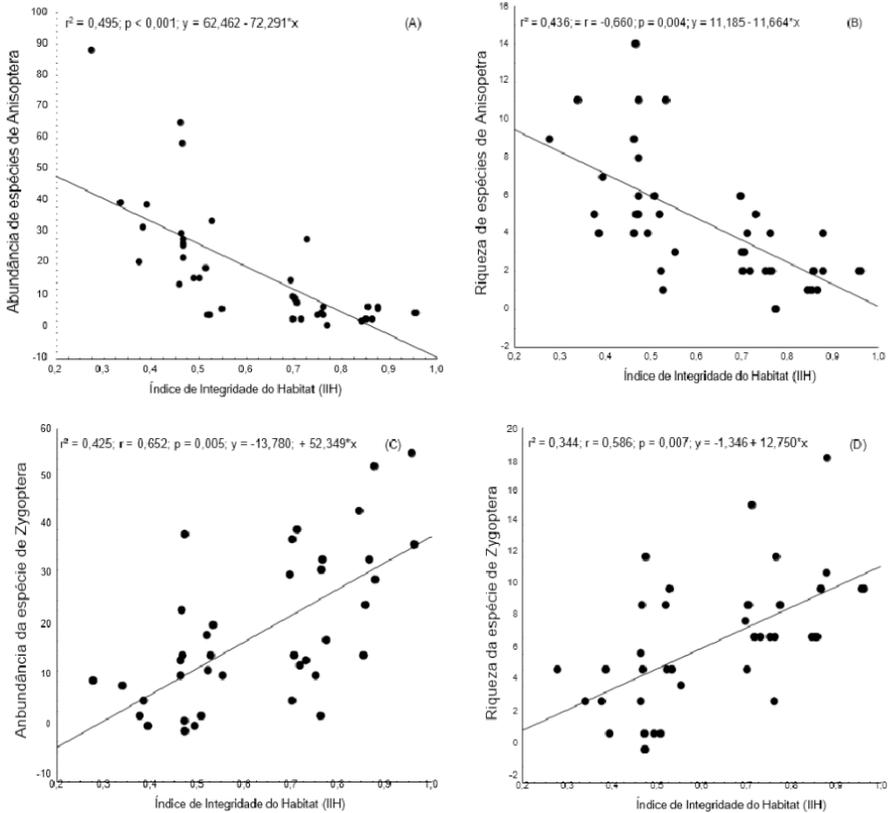


Figura 3: Relação entre o Índice de Integridade do Habitat (IIH) e (A) abundância, (B) riqueza de espécies de Anisoptera e (C) abundância e (D) riqueza de espécies de Zygoptera entre igarapés com diferentes níveis de integridade.

3.3 Efeito de variáveis físico-químicas sobre a comunidade de Odonata

Não encontramos efeito das variáveis físico-químicas sobre a abundância ($R^2=0,156$; $p=0,191$) e riqueza de espécies ($R^2=0,102$; $p=0,423$) de Anisoptera (Tabela 1). As variáveis físico-químicas afetam apenas a abundância ($R^2=0,273$; $p=0,021$) e riqueza de espécies de Zygoptera ($R^2=0,283$; $p=0,018$) (Tabela 1). Com aumento da temperatura da água e na condutividade elétrica há um decréscimo na abundância (inclinação da reta: $-7,679$; $p=0,001$) e riqueza de espécies (inclinação da reta: $-2,135$; $p=0,001$) de Zygoptera (Tabela 1).

Variáveis físico-químicas	Anisoptera								Zygoptera							
	Abundância				Riqueza de espécies				Abundância				Riqueza de espécies			
	Beta	EP	T(35)	p	Beta	EP	T(35)	p	Beta	EP	T(35)	p	Beta	EP	T(35)	p
Temperatura da água	4,006	3,208	1,249	0,220	0,959	0,534	1,795	0,081	-0,915	2,146	-1,198	0,001	-2,135	0,606	-3,519	0,001
Oxigênio dissolvido	-4,165	3,435	-1,212	0,233	-0,923	0,572	-1,612	0,115	0,918	2,416	0,380	0,706	0,184	0,649	0,283	0,778
pH	-1,351	3,319	-0,407	0,686	-0,480	0,553	-0,868	0,391	1,452	2,335	0,621	0,538	0,818	0,628	1,303	0,200
Condutividade elétrica	2,842	3,121	0,910	0,368	0,302	0,520	0,581	0,564	-7,679	2,257	-3,402	0,001	0,860	0,590	1,456	0,154

Tabela 1 - Resultado da regressão múltipla para abundância e espécies de Anisoptera e Zygoptera com relação às variáveis físico-químicas dos igarapés amostrados. Ep= erro padrão. Valores em negrito representam efeito significativo ao nível de $p < 0,05$.

4 | DISCUSSÃO

4.1 Efeito da integridade ambiental sobre a comunidade de Odonata

Ambientes com nível de integridade alta mostrou que existe uma abundância e riqueza maior da espécie de Zygoptera, pelo fato de serem corpos de água de pequeno porte os ambientes preservados contribuem com as atividades desses insetos, que são sensíveis à alta incidência de luz e as variações ambientais (CORBET, 1999; CORBET & MAY, 2008).

A remoção da vegetação ripária traria impactos negativos sobre essas espécies que necessitam de cobertura vegetal preservada pelo fato desses insetos ficarem em poleiro defendendo melhores áreas para efetuar a cópula e melhor visualização das fêmeas, pois, sua capacidade de vôo é limitada devido suas asas serem pequenas, estreitadas na base, de mesmo formato, portanto sua capacidade dispersiva é restrita dependendo da estrutura do habitat (CORBET, 1999; HECKMAN, 2008; HEISER & SCHMITT, 2010).

Já para Anisoptera ocorreu um aumento na abundância e riqueza comparado a alto nível de integridade do habitat, e nos ambientes alterados houve um aumento da abundância e riqueza de espécie, pois, esses insetos têm corpo maior e termorregulam, ou seja, necessitam da incidência solar para se aquecer antes da atividade (CORBET & MAY, 2008; RESENDE, 2010).

Ditas espécies possuem maiores capacidades de dispersão, evitam as áreas sombreadas (SAMWAYS *et al.*, 2005; WARD & MILL, 2005; REMSBURG *et al.*, 2008) por serem de comportamento (*fliers*) os anisópteros têm asas anteriores e posteriores largas e de diferentes formatos e são melhores em se mover entre ambientes, portanto necessitam de áreas com maior incidência solar, dessa forma a riqueza dessa espécie é maior em

ambientes com menor cobertura vegetal (CORBET, 1999).

4.2 Efeito de variáveis físico-químicas sobre a comunidade de Odonata

Apesar da importância de variáveis físico-químicas da água na determinação dos padrões de distribuição de muitos insetos aquáticos (ZAMORA-MUNÓZ *et al.*, 1993), as variáveis físicas e químicas influenciaram apenas as espécies de Zygoptera. Observações semelhantes foram feitas por Lenat & Crawford (1994) em córregos dos EUA, onde não encontraram relação entre parâmetros físicos e químicos em cursos d'água e estrutura das comunidades de macroinvertebrados. Embora muitos outros trabalhos (e.g., HARDERSEN, 2000; TAKAMURA *et al.*, 1991; WOODCOCK & HURYN, 2007) também enfatizarem que as libélulas muitas vezes não são capazes de refletir a mudanças físico-químicas da água, as mesmas se mostram excelentes indicadores respondendo à alterações antrópicas e a modificação da estrutura física do curso d'água (GORHAM & VODOPICH, 1992; SAMWAYS & STEYTLER, 1996).

Os resultados obtidos mostram que apenas condutividade e temperatura da água influenciaram a riqueza da subordem Zygoptera, em que com aumento da condutividade ocorreu um aumento na riqueza de Zygoptera. Segundo Ribeiro *et al.* (1998), a condutividade elétrica proporciona um aumento na concentração de seston, que é acompanhado por aumento da produção do fitoplâncton e de macroinvertebrados, o que favorece o surgimento de muitos predadores (devido a maior disponibilidade de alimento), como por exemplo, larvas de Zygoptera.

Em relação a temperatura, indivíduos da ordem Odonata são resistentes a mudanças significativas na temperatura da água (CORBET, 1999). Muitas espécies de Zygoptera são sensíveis aos aumentos de temperatura de água e isso muitas vezes está mais ligado a remoção da vegetação do entorno desses copos d'água, uma vez que um dos maiores efeitos da remoção desse tipo de vegetação para pequenos cursos d'água é o aumento da temperatura das águas (BARTON *et al.*, 1985) visto que sem a cobertura vegetal a incidência da radiação solar torna-se maior e direta no canal.

Nossos resultados corroboram com o de Silva *et al.* (2010), indicando assim, que a integridade ambiental representa fatores muito mais importantes para estruturação da assembleia de Odonata do que outros parâmetros, como as variáveis físico-químicas da água.

5 | CONCLUSÃO

Os insetos da ordem Odonata coletados em igarapés com diferentes níveis de integridade, mostrou que quanto maior for o nível de integridade do ambiente a abundância e riqueza de espécie de Anisoptera terá um decréscimo, e em ambientes alterados o número dessa espécie é maior. Conseqüentemente o número de espécie de Zygoptera é

maior em ambientes com integridade alta, e menor em ambientes alterados.

Percebe-se que as variáveis físico-químicas do ambiente não afetaram a abundância e riqueza de espécie de Anisoptera. Com o aumento da temperatura da água verificou-se que afetou apenas a riqueza de espécie de Zygoptera.

Sendo assim, é importante compreender a profunda relação dos compostos físico-químicos presentes no meio aquático em que os insetos da ordem Odonata habitam em áreas com diferentes efeitos das variáveis físico-químicas do habitat e a influência que estes exercem sobre a distribuição.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, D.F., DORVILLÉ, L.F.M., BUSS, D.F., NESSIMIAN, J.L., (2001). **Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river.** *Braz. J. Biol.* 61, 295–394.
- BARTON, D.R.; TAYLOR, W.D. & BIETTE, R.M. (1985). **Dimensions of riparian buffer strips required to maintain trout habitat in southern Ontario streams.** *North American Journal Fisheries Management*, 5: 364-377.
- BELLE, J. (1996). **Higher classification of the South-American Gomphidae (Odonata).** *Zoologische Mededelingen*, 70, 298-324.
- BELLE, J. (1988). **A synopsis of the species of Phyllocyca Calvert with description of four new taxa and a key to the genera of the neotropical Gomphidae (Odonata, Gomphidae).** *Tijdschrift voor Entomologie*, 131, 73-102.
- BORROR, D.J. (1945). **A key to the New World genera of Libellulidae (Odonata).** *Annals of Entomological Society of America*, 38, 168-194.
- CORBET, P.S. (1999). **Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata.** Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY, 829p.
- CORBET, P.S. & May, M.L. (2008). **Fliers and perchers among Odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal.** *International Journal of Odonatology*, 11, 155-171.
- CORBET, P.S., (1999). **Libélulas: Comportamento e Ecologia de Odonata.** Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY 829 p.
- FERREIRA-PERUQUETTI, P. S. F. **Odonata (libélulas) do município de Luís Antônio, São Paulo, Brasil: Reação com o solo e riqueza faunística.** 2004. 49 f.
- Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.
- OLIVEIRA-JUNIOR, J.M.B, DE MARCO, P., DIAS-SILVA, K., LEITÃO, R.P., LEAL, C.G., POMPEU, P.S., GARDNER, T.A., HIGHERS, R.M., JUEN, L. **Effects of human disturbance and riparian conditions on Odonata (Insecta) assemblages in eastern Amazon basin streams.** *Limnologia*, 66, 31-39.

FULAN, J.A., HENRY, R., (2007). **Temporal distribution of immature odonata (Insecta) on *Eichhornia azurea* (Kunth) stands in the Camargo Lake, Paranapanema River, São Paulo.** *Rev. Bras. Entomol.* 51, 224–227.

GARDNER, T.A., FERREIRA, J., BARLOW, J., ET AL., (2013). **A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network.** *Philos. Trans. R. Soc. B* 368, 20120166. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0166>.

GARRISON, R.W. (1990). **A synopsis of the genus *Hetaerina* with descriptions of four new species (Odonata: Calopterigidae).** *Transactions of American Entomological Society*, 116, 175-259.

GARRISON, R.W., Von Ellenrieder, N. & Louton, J.A. (2006). **Dragonfly genera of the New World: an illustrated and annotated key to the Anisoptera.** The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 368p.

GARRISON, R.W., Von Ellenrieder, N. & Louton, J.A. (2010). **Damselfly genera of the New World.** Baltimore, an illustrated and annotated key to the Zygoptera. The Johns Hopkins University Press, 490p.

GORHAM, C. & D. VEDOPICH. (1992) **effects of acidic pH on predation rates and survivorship of damselfly nymphs, *Hydrobiologia*.** Dordrecht, 242: 51-62.

GUILLERMO-FERREIRA, R.; Del-Claro, K. (2012). **Reproductive behavior of *Acanthagrion truncatum* Selys, 1876 (Odonata: Coenagrionidae).** *International Journal of Odonatology*, 15: 299-304.

HARDERSEN, (2000). **The role of behavioural ecology of damselflies in the use of fluctuating asymmetry as a bioindicator of water pollution.** *Ecological Entomology*, 25: 45-53.

HECKMAN, C. (2008). ***Encyclopedia of South American aquatic insects: Odonata – Zygoptera.*** Springer Science, Olympia, WA, 692p.

HEISER, M.; SCHMITT, T. (2010). **Do different dispersal capacities influence the biogeography of the western Palearctic dragonflies (Odonata)?** *Biological Journal of the Linnean Society*, 99: 177-195.

JACOB, U., WALTHER, H., KLENKE, R., (1984). **Larvas de insetos aquáticos como indicadores de limitação Conteúdo mínimo de oxigênio dissolvido – parte II.** *Aquat. Insetos* 6, 185-190.

JUEN, L., CABETTE, H.S.R., DE MARCO, P.JR., (2007). **Odonate assemblage structure in relatonto basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands.** *Hydrobiologia* 579,125134.

JUEN, L.; DE MARCO, P.JR. (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.

JUEN L.; DE MARCO P. JR. (2012). **Dragonfly endemism in the Brazilian Amazon: competing hypotheses for biogeographical patterns.** *Biodiversity and Conservation*, 21: 3507-3521.

LENAT, D.R. & CRAWFORD, J. K. (1994). **Efects of land use on water quality and aquatic biota of three North Carolina piedmont streams.** *Hydrobiologia*, 294 (3): 185-199.

LENCIONI, F.A.A. (2005). **The Damselflies of Brazil: An Illustrated Guide** – The Non Coenagrionidae Families. All Print Editora, São Paulo, 332p.

LENCIONI, F.A.A. (2006). **The Damselflies of Brazil: An Illustrated Guide** - Coenagrionidae. All Print Editora, São Paulo, 419p.

MIGUEL, T.B.; OLIVEIRA-JUNIOR, J.; LIGEIRO, R. & JUEN, L. (2017). **Odonata (Insecta) as a tool for the biomonitoring of environmental quality**. *Ecological Indicators* 1:555–566

MONTEIRO-JÚNIOR, C.S.; COUCEIRO, S.R.M.; 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*, 17:1-13.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. **Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Technical Books, (2010), 170p.

NESSIMIAN, J.L., VENTICINQUE, E., ZUANON, J., DE MARCO, P.JR., GORDO, M., FIDELIS, L., BATISTA, J.D. & JUEN, L. (2008). **Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams**. *Hydrobiologia*, 614, 117-131.

OERTLI, B., (2008). **The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats**. In: Córdoba-Aguilar, A. (Ed.), *Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research*. Oxford University Press, Oxford, pp. 79–95.

PEEL, M.C., FINLAYSON, B.L., MCMAHON, T.A., (2007). **Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification**. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 11, 1633–1644.

PINTO, N.S., JUEN, L., CABETTE, H.S.R. & DE MARCO, P.JR. (2012). **Fluctuating Asymmetry and Wing Size of *Argia tinctipennis* Selys (Zygoptera: Coenagrionidae) in Relation to Riparian Forest Preservation Status**. *Neotropical Entomology*, 41, 1-9.

PINTO, N.S., OLIVEIRA-JUNIOR, J.M.B., JUEN, L. & CALVÃO, L.B. (2011). **Ocorrência simpátrica de duas formas de *Erythrodiplax fusca* (Rambur, 1842) (Odonata: Libellulidae) no estado de Goiás-Brasil**. *Enciclopédia Biosfera*, 7, 1-6.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. (2011). **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/>. Acesso em: 20 de março de 2012.

RIBEIRO, J.R.; NESSIMIAN, J.L.; MENDONÇA, E.C. (1998). **Aspectos da distribuição dos *Nepomorpha* (Hemiptera: Heteroptera) em corpos d'água na restinga de Maricá, estado do Rio de Janeiro**. *Oecologia Brasiliensis*, 5: 113-128.

REIS, E.F., PINTO, N.S., CARVALHO, F.G. & JUEN, L. (2011). **Efeito da integridade ambiental sobre a Assimetria Flutuante em *Erythrodiplax basalis* (Libellulidae: Odonata) (Kirby)**. *EntomoBrasilis*, 4, 103-107.

RESENDE, D.C. (2010). **Residence advantage in heterospecific territorial disputes of *Erythrodiplax* Brauer species (Odonata, Libellulidae)**. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54, 110-114.

REMSBURG, A.J., OLSON, A.C. & SAMWAYS, M.J. (2008). **Shad alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance.** *Journal Insect Behaviour*, 21: 460-468.

STRAHLER, A.N., (1957). **Quantitative analysis of watershed geomorphology.** New Haven: Transactions American Geophysical Union, 38, 913-920.

SANTOS, A. JR., & COSTA CURTA, M. B. (2011). **Dinâmica da composição e cobertura de espécies de macrófitas aquáticas e a escolha de indicadores de impacto ambiental em um rio com ecoturismo.** *Ambiência. Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais* 7(3), 535-550.

SAMWAYS, M.J., STEYTLER, N.S., (1996). **Padrões de distribuição de libélula (Odonata) em áreas urbanas e paisagens florestais, e recomendações para a gestão ribeirinha.** *Biol. Conservar.* 78, 279-288.

SAMWAYS, M.J., TAYLOR, S. & TARBOTON, W. (2005). **Extinction reprieve following alien removal.** *Conservation Biology*, 19, 1329-1330.

STEWART, D.A.B., SAMWAYS, M.J., (1998). **Conservando libélulas (Odonata) relacionamentos conjuntos para a dinâmica dos rios em uma reserva de caça de savana africana.** *Conservar. Biol.* 12,683-692.

SILVA, D.P.; DE MARCO, P.JR.; Resende, D.C. (2010). **Adult Odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study.** *Ecological Indicators*, 10: 744-752.

TAKAMURA, K., HATAKEYAMA, S. & SHIRAISHI, H. (1991). **Odonata larvae as an indicator of pesticide contamination.** *Applied Entomology and Zoology*, 26, 321- 326.

TUNDISI, J. G., & TUNDISI, T. M. (2008). **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos.

ZAR, J. H., (1999). *Biostatistical Analysis.* Printice – Hall, Engle – Wood Cliffs, N. J. 944p.

ZAMORA-MUÑOZ, C., SANCHEZ-ORTEGA, A. & ALBA-TERCEDOR J. (1993). **Physico-chemical factors that determine the distribution of mayflies and stoneflies in a high-mountain stream in southern Europe (Sierra Nevada, Southern Spain).** *Aquatic Insects*, 15, 11-20.

WARD, L. & MILL, P.J. (2005) **Habitat factors influencing the presence of adult Calopteryx splendens (Odonata: Zygoptera).** *European Journal of Entomology*, 102: 47-51.

WOODCOCK, T.S. & HURYN, A.D. (2007). **The response of macroinvertebrate production to a pollution gradient in a headwater stream.** *Freshwater Biology*, 52: 177-196.

A

Abrigos artificiais 42, 43
 Abundância 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
 Anisoptera 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
 Anuros 15, 17, 21
 Araucárias 42, 46

B

Bat house 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52
 Bioindicadores 2, 3, 53
 Biologia 15, 41, 53
Brachycephalus 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

C

Chiroptera 42, 43
 Coloração 15, 17, 18, 20
 Conservação 3, 15, 18, 20, 21, 24, 43, 46, 53

D

Diversidade 3, 16, 18, 19

E

Ecosistemas aquáticos 1, 2, 3
 Espécies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 53

F

Floresta 15, 16, 17, 18, 19, 23, 42, 44, 46

I

Igarapés 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
 Insetos aquáticos 1, 3, 10, 12, 53
 Integridade ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 13, 53

L

Libélulas 1, 2, 3, 10, 11, 14, 53

M

Molossidae 42, 43, 46
 Morcego 47

O

Odonata 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 53

R

Riqueza 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 18

V

Vespertilionidae 42, 43, 46

Z

Zygoptera 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

PROFICIÊNCIA NO CONHECIMENTO ZOOLOGÍCO 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



PROFICIÊNCIA NO CONHECIMENTO ZOOLOGICO 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

