

Note

Efeito do horário e da luminosidade solar sobre a abundância de *Argia tinctipennis* Selys, 1865 (Zygoptera: Coenagrionidae)

urn:lsid:zoobank.org:pub:C26B8294-1C89-4CD4-950C-036162171DE7

Lenize Batista Calvão^{1,2,*}, Lucirene Rodrigues³, Ana Cristina Santos Silva⁴, José Max Barbosa Oliveira-Junior⁵

¹ Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Amapá, Brasil.

³ Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Rua Monteiro Lobato, 255, Cidade Universitária Zeferino Vaz, 13083-862, Campinas, São Paulo, Brasil.

⁴ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), BR 158 Km 148 Zona Rural 78690000, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

⁵ Laboratório de Estudos de Impacto Ambiental (LEIA), Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Rua Vera Paz, s/n (Unidade Tapajós) Bairro Salé 68040-255, Santarém, Pará, Brasil.

E-mails: lenizecalvao@gmail.com*, lucirene_rodrigues@hotmail.com, acsantosbio@gmail.com, jose.mbo@ufopa.edu.br

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do horário e da luminosidade solar sobre a abundância dos indivíduos de *Argia tinctipennis* (Zygoptera: Coenagrionidae) ao longo do dia. Para isso foram coletados adultos de *A. tinctipennis* em cinco dias consecutivos, em um transecto de 100 m, divididos em 20 segmentos de cinco metros entre 06:00 e 18:00 h, em um riacho conservado no Cerrado brasileiro, município de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. Com o uso de um Data Logger Hobo mediu-se a luminosidade solar ao longo das 12 horas diárias com intervalos de cinco minutos. Foram coletados 139 espécimes de *A. tinctipennis*. A abundância total de *A. tinctipennis* foi maior entre 11h00 e 14h00 e apresentou uma relação positiva com a luminosidade solar ($r=0.680$; $p<0.001$). Os indivíduos da espécie *A. tinctipennis* apresentaram uma associação direta com a luminosidade solar, possivelmente devido a suas habilidades termorreguladoras. Demonstramos a importância das condições bióticas naturais do riacho para esta espécie, visto que a mesma foi coletada em um ambiente conservado do Cerrado brasileiro.

Palavras-Chave: Cerrado; libélulas; atividade diária, riacho conservado.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of time and solar luminosity on the abundance of *Argia tinctipennis* (Zygoptera: Coenagrionidae) during the day. For this, adults of *A. tinctipennis* were collected in five consecutive days, in a transect of 100 m, divided in 20 segments of five meters between 06:00 and 18:00 h, in a reference stream in the Brazilian Cerrado, Nova Xavantina municipality, Mato Grosso, Brazil. Using a Data Logger Hobo measure were taken of solar luminosity throughout the 12 hours a day at intervals of five minutes. We collected 139 specimens of *A. tinctipennis*. *A. tinctipennis* abundance was higher between 11h00 and 14h00 and showed positive relationship with solar luminosity ($r=0.680$; $p<0.001$). Individuals of the species *A. tinctipennis* had a direct association with solar luminosity, possibly due to their thermoregulatory abilities. We demonstrate the importance of the natural biotic conditions of the streams for this species, since it is found in reference stream of the Brazilian Cerrado.

Additional keywords: Cerrado; damselfly; daily activity, reference stream.

Recibido: 30-V-2016, Aceptado: 13-VI-2017

CALVÃO LB, RODRIGUES L, SANTOS ACS, BARBOSA OLIVEIRA-JUNIOR JMB. 2019. Efeito do horário e da luminosidade solar sobre a abundância de *Argia tinctipennis* Selys, 1865 (Zygoptera: Coenagrionidae). ENTOMOTROPICA, 34: 24-29.

on line Abril-2024

Introdução

As condições físicas do ambiente aquático, 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 (May 1991, Corbet 1999, Sato e Riddiford 2008, Silva et al. 2010, Remsburg et al. 2008). Desta forma, identificar as variáveis ambientais que afetam as populações naturais nos possibilitam propor estratégias direcionadas de conservação dos ecossistemas naturais que estão sendo modificados pelas ações humanas.

O gênero *Argia* (Odonata, Insecta) inclui espécies restritas ao domínio Neotropical, que apresenta ampla distribuição geográfica, com mais de 100 espécies descritas (Garrison et al. 2010, Paulson et al. 2024). Em geral, as espécies desse gênero podem ser encontradas em ambientes lóticos (Hornung e Pacas 2006), geralmente pousadas na vegetação marginal, rochas e troncos próximos à superfície da água (Garrison et al. 2010). A espécie *A. tinctipennis* apresenta ampla distribuição e abundância elevada no Cerrado e também em áreas de transição com a Floresta Amazônica (Pinto et al. 2012). Sobre o padrão geral de comportamento observado para o grupo, as libélulas podem ser distribuídas em dois grupos: os voadores e os pousadores (Corbet 1962, Corbet e May 2008). 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, menores dos que os voadores, e também podem ser divididos em maiores e menores, sendo que os primeiros são heliotérmicos e utilizam a luz solar como fonte externa de calor para aquecer seus corpos e desempenhar suas atividades diárias. Por outro lado, os menores são conformadores termais se aquecem através do processo de convecção, desta forma dependem da temperatura externa para aquecerem seus corpos e iniciarem suas atividades (Corbet 1999).

A quantidade de tempo que os indivíduos de uma espécie permanecem em atividade em seu habitat natural pode indicar sobre seu comportamento, habilidades termorreguladoras e tipo de microhabitat (De Marco et al. 2005). Em habitats onde as variáveis físicas variam muito, há uma distinção significativa na comunidade de Odonata (Oppel 2005, Oliveira-Junior et al. 2015),

provavelmente em função das restrições ecofisiológicas de algumas espécies dentro do grupo. Algumas espécies do gênero *Argia* podem apresentar características de organismos ectotérmicos que aquecem por irradiação, uma vez que apresentam a temperatura corporal acima da temperatura ambiental e seleciona microhabitats com maior incidência de luz solar (Shelly, 1982). Dessa forma, acredita-se que a flutuação da luminosidade solar ao longo do dia possa afetar diretamente a abundância dos indivíduos de *Argia tinctipennis* que se encontram ativos durante o dia. Neste contexto, avaliamos o efeito do horário e da luminosidade sobre a abundância de *A. tinctipennis* em diferentes períodos do dia, testando a hipótese de que estes indivíduos teriam maior abundância em períodos com maior luminosidade solar.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no córrego Sucuri ($14^{\circ}49'02''S$ e $52^{\circ}29'20''W$), afluente da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Antártico, município de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil (Figura 1). O clima da região é do tipo tropical úmido caracterizado como *Aw* segundo a classificação de Köppen, com duas estações distintas: um período chuvoso (outubro a março) e um período seco (abril a setembro), com temperatura média anual de $24.77^{\circ}C$ e precipitação de 1.500 mm (Sano et al. 2008). A área apresenta mata ciliar em continuidade com floresta adjacente em ambas as margens e a largura do canal, no trecho amostrado, variando de um a três metros.

Foi demarcado um trecho de 100 m no riacho, subdividido em 20 segmentos de cinco metros cada. Em cada segmento, todos os adultos observados na margem de *A. tinctipennis* foram coletados com uso de uma rede entomológica (Ferreira-Peruquetti e De Marco 2002) (40 cm Ø, 65 cm de profundidade e cabo de alumínio com 90 cm de comprimento). Os indivíduos foram coletados durante cinco dias consecutivos repetindo o mesmo procedimento (15 a 19 de Junho de 2011), das 06:00 as 18:00 h. Os espécimes foram acondicionados em envelopes de papel e mergulhados em acetona Pura Análise (P.A.), durante 12 horas para sua fixação e posterior conservação, seguindo o protocolo descrito em Lencioni (2006).

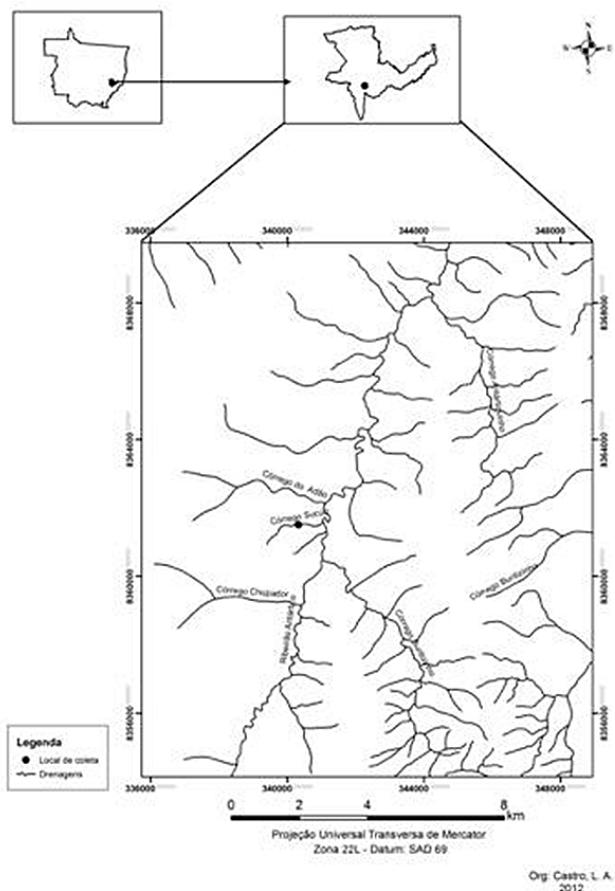


Figura 1. Área de estudo mostrando o ponto de coleta de adultos de *Argia tinctipennis* (Zyoptera: Coenagrionidae) no córrego Sucuri, município de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Para identificação dos espécimes coletados foram utilizadas chaves taxonômicas especializadas (Lencioni 2005, 2006, Garrison et al. 2010). Após a identificação, todos os exemplares foram inseridos como material testemunho na coleção do Laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* de Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

Concomitantemente à coleta dos indivíduos, com o uso de um *Data Logger Hobo* foi mensurada a luminosidade solar (lux) dentro do riacho ao longo das 12 horas diárias, com intervalos de cinco minutos.

Análise dos dados

Para comparar a abundância de *A. tinctipennis* entre os diferentes horários do dia foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman (Zimmerman e Zumbo 1993),

uma vez que os dados não apresentaram distribuição normal para análise de variância de medidas repetidas. Para quantificar a associação entre a luminosidade solar dentro do riacho e a abundância de *A. tinctipennis* foi realizada uma análise de correlação de *Spearman* (Zar1999).

Todas as análises foram realizadas pelas rotinas do programa R (R Development Core Team 2011), utilizando o pacote “vegan” (Oksanen et al. 2016) e “stats” (R Core Team, 2016).

Resultados e Discussão

Foram coletados 139 espécimes de *A. tinctipennis* nos cinco dias de amostragem. A luminosidade apresentou uma variação entre 15 e 524 (mínimo e máximo) para luminosidade solar dentro do riacho (Tabela 1). Os horários com maior luminosidade foram entre 09:00 e 15:00 h.

Houve diferença na abundância dos indivíduos de *A. tinctipennis* entre os diferentes horários do dia ($\chi^2 = 52.68$, $gl = 12$, $p < 0.001$), sendo que maior abundância ocorreu entre 11:00 e 14:00 h (Figura 2). Houve 119 indivíduos ativos nesse range de horário.

Existe uma relação positiva entre a abundância total de *A. tinctipennis* e luminosidade do solar dentro do riacho ($r = 0.680$; $p < 0.001$) (Figura 3).

De acordo com nossos resultados, um dos fatores ambientais determinantes para abundância da espécie *Argia tinctipennis* foi a disponibilidade de luminosidade solar dentro do riacho entre os diferentes horários do dia. A abundância da espécie se mostrou dependente dos horários com maior luminosidade, uma vez que houve uma redução da abundância, principalmente entre os horários de 06:00 e 9:00 h e entre 16:00 e 18:00 h, que estão associados diretamente com a menor luminosidade do ambiente.

A dependência dos organismos ectotérmicos as condições microclimáticas pode ser uma resposta dependente de suas habilidades termorreguladoras. Os indivíduos da espécie *A. tinctipennis* parecem exibir um comportamento semelhante aos indivíduos heliotérmicos, pois mesmo presentes em ambientes conservados e com pouca entrada de luz, se mostraram mais abundantes e frequentes em horários com maior luminosidade solar. Segundo May (1976) a medida

Tabela 1. Média diária da luminosidade ao longo dos diferentes horários do dia no córrego Sucuri, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

| Horário | Luminosidade |
|----------------------------|----------------|
| 06:00 | 15 |
| 07:00 | 19 |
| 08:00 | 54 |
| 09:00 | 243 |
| 10:00 | 139 |
| 11:00 | 205 |
| 12:00 | 524 |
| 13:00 | 285 |
| 14:00 | 205 |
| 15:00 | 100 |
| 16:00 | 50 |
| 17:00 | 28 |
| 18:00 | 29 |
| Média total | 145.846 |
| Desvio padrão total | 147.004 |

que o corpo aumenta de tamanho, diminui a razão superfície/volume, diminuindo o efeito da convecção e aumentando a suscetibilidade do ganho de calor pela irradiação solar. São essas características ecofisiológicas que determinam o seu comportamento, como o horário de início e final de suas de atividades diárias (De Marco e Resende 2002, De Marco et al. 2005).

Em geral, os indivíduos da subordem Zygoptera apresentam restrições de termorregulação e associação direta com as variáveis ambientais do habitat (Monteiro-Júnior et al. 2013, Oliveira-Junior et al. 2013). Esse resultado foi demonstrado previamente pela teoria ecofisiológica, relacionando o padrão de distribuição de Odonata em riachos tropicais em resposta a luminosidade do ambiente e o tamanho corporal das libélulas (De Marco et al. 2015). Embora sejam dependentes da irradiação solar direta sobre seus corpos para realizar suas atividades, acredita-se que a abundância de *A. tinctipennis* pode ser reduzida em locais alterados antropicamente, uma vez que este estudo ocorreu em um riacho com características físicas íntegras do Cerrado brasileiro. Estudos futuros podem indicar evidências se existe a ocorrência dessa espécie em ambientes alterados.

Conclusões

A relação entre a abundância de *A. tinctipennis* com a luminosidade solar dentro do riacho com características físicas conservadas do Cerrado brasileiro sugere a importância da manutenção das condições bióticas desses sistemas hídricos para a manutenção da espécie.

Possivelmente em função de suas habilidades termorreguladoras semelhante à de organismos heliotérmicos, os indivíduos dessa espécie estejam em atividade durante os horários com maior luminosidade do dia.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, bem como ao laboratório de Entomologia da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT pelo apoio institucional e acadêmico. A CAPES pela concessão de bolsa.

Referências

- CORBET PS. 1962. *A biology of dragonflies*. London, Witherby, 247pp.
- CORBET PS. 1999. *Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata*. London: Ed. Comstock Pub Assoc. 802 pp.
- CORBET PS, MAY ML. 2008. Fliers and perchers among Odonata: dichotomy or multidimensional continuum? A provisional reappraisal. *International Journal of Odonatology*, 11:155-171.
- 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.
- DE MARCO JR, P. BATISTA, JD, CABETTE, HSR. 2015. Community assembly of adult odonates in tropical streams: an ecophysiological hypothesis. *PlosOne*, 10: 1-17.
- FERREIRA-PERUQUETTI, PS, 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* 19(2):317-327.

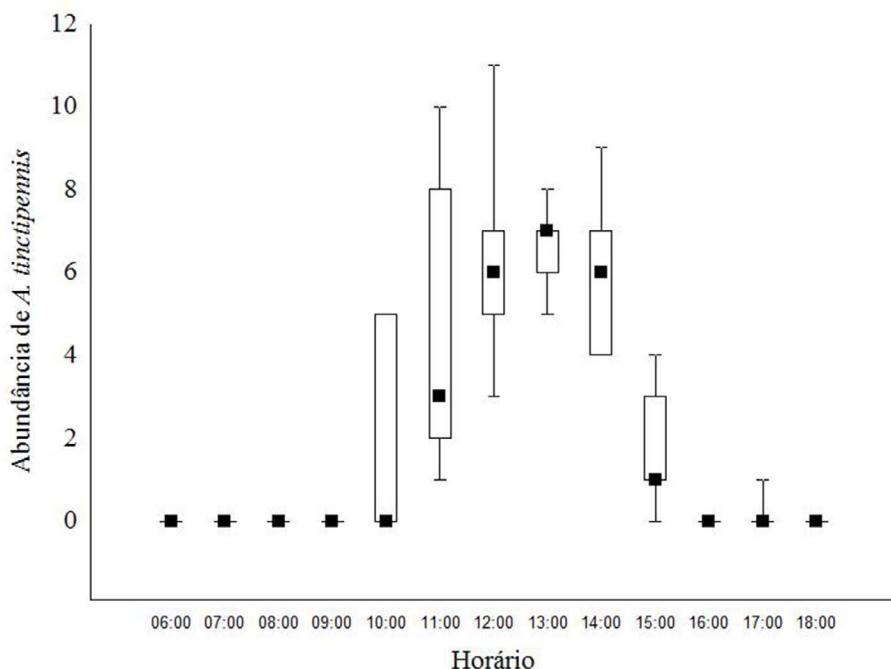


Figura 2. Abundância absoluta de adultos de *Argia tinctipennis* (Zygoptera: Coenagrionidae) amostrados ao longo do dia (06:00 à 18:00 h) no córrego Sucuri, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

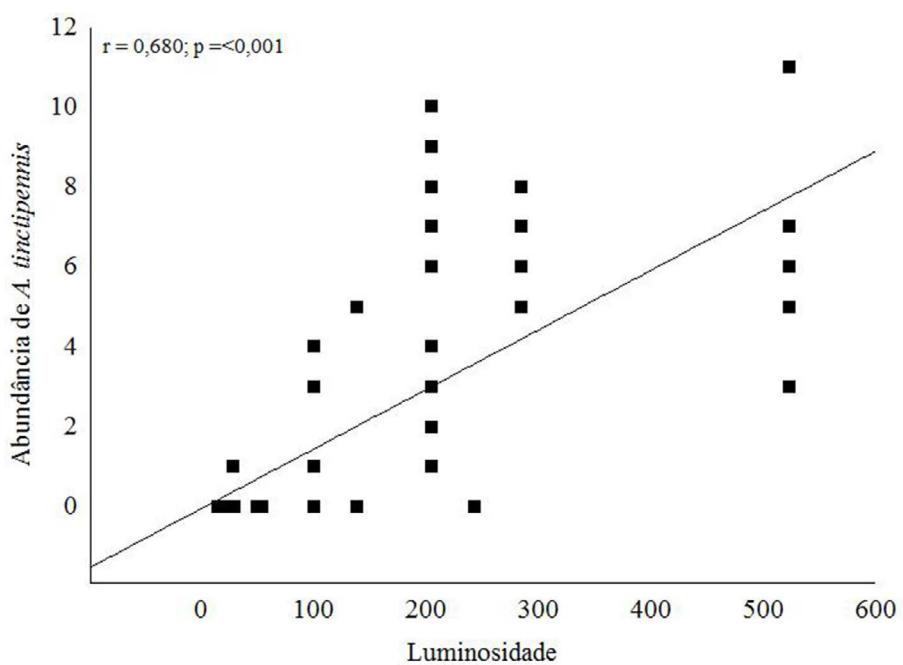


Figura 3. Correlação de Spearman entre a abundância de *Argia tinctipennis* (Zygoptera: Coenagrionidae) e a luminosidade solar dentro do córrego Sucuri, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil.

- GARRISON RW, VON ELLENRIEDER N, LOUTON JA. 2010. *Damselfly Genera of the New World. An illustrated and annotated key to the Zygoptera*. The Johns Hopkins University Press Baltimore, 490 pp.
- HORNUNG CLR, PACAS C. 2006. Investigating damselfly populations at springs in Banff National Park, Canada, with special focus on *Argia vivida*, *Amphiagrion abbreviatum*, and *Ischnura cervula* (Odonata: Coenagrionidae). Aquatic Ecology, 40:49-58.
- LENCONI FAA. 2005. *The damselflies of Brazil: an illustrated guide-the non Coenagrionidae families*. All Print Editora, São Paulo, 332 pp.
- LENCONI FAA. 2006. *The damselflies of Brazil: an illustrated guide - Coenagrionidae*. All Print Editora, São Paulo, 419 pp.
- 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.
- OLIVEIRA-JUNIOR JMB, CABETTE HSR, SILVA-PINTO N, JUEN L. 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*, 6:1-8.
- OLIVEIRA-JUNIOR JMB, SHIMANO Y, GARDNER TA, HUGHES RM, DE MARCO P, 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.
- 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
- OKSANE J, BLANCHET FG, FRIENDLY M, KINDT R, LWGWNDRE P, MCGLINN D, MINCHIN PR, O'HARA RB, SIMPSON GL, SOLYMOS P, STEVENS MHH, SZOECS E, WAGNER H. 2016. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-1. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- PINTO NS, JUEN L, CABETTE HSR, DE MARCO PJR. 2012. Fluctuating asymmetry and wing size of *Argia tinctipennis* Selys (Zygoptera: Coenagrionidae) in relation to riparian forest preservation status. *Neotropical Entomology*, 41:178-185.
- PAULSON D, SCHORR M, ABBOTT J, BOTA-SIERRA C, DELIRY C, DIJKSTRA K-D, LOZANO F. (coordinators). 2024. World Odonata List. Odonata Central, University of Alabama. Available at: <https://www.odonatacentral.org/app/#/wol/>. (Acessoado em: 04/15/2024)
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2016. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- SANO SM, ALMEIDA SP, RIBEIRO JF. 2008. *Cerrado: Ecologia e Flora*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 279 pp.
- 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.
- SHELLY, TE. 1982. Comparative foraging behavior of light- versus shade- seeking damselflies in a lowland neotropical forest (Odonata: Zygoptera). *Physiological Zoology*, 55: 335-343.
- 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.
- ZAR JH. 1999. *Biostatistical Analysis*, 4th edn, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 944pp.
- ZIMMERMAN, DW, ZUMBO, BD. 1993. Relative power of the Wilcoxon test, the Friedman test, and Repeated-Measures. *The Journal of Experimental Education*, 62:75-86.