



Efeitos da paisagem agrícola sobre a odonatofauna na Serra da Cantareira

Guilherme dos Anjos Nascimento¹

Alice de Carvalho Felizardo²

Laura Gabriele de Souza Figueiredo Reis³

Karolayne Emilin Modena da Silva⁴

Antônia Celi Pereira de Sousa e Silva⁵

Claudio José Von Zuben⁶

Resumo

As regiões tropicais têm elevada biodiversidade, mas são fortemente afetadas pela expansão agrícola, particularmente no bioma Mata Atlântica. Os estágios imaturos dos odonatos têm vários hábitos de vida e requisitos ecológicos, sendo assim, a estrutura desta comunidade aquática está associada a variáveis ambientais, o que os faz indicadores versáteis das condições do ambiente. O estudo foi realizado na Serra da Cantareira, com dados de composição da paisagem em gradiente agrícola por mapeamento e variáveis limnológicas por meio de sonda multiparâmetro e corretromero *in situ*. As coletas biológicas foram realizadas por meio da rede amostral Surber. Os dados foram analisados utilizando-se de análises de redundância (RDA) e índices ecológicos. Ao todo, foram coletados 169 organismos da subordem Anisoptera, distribuídos em quatro famílias e 35 de Zygoptera, distribuídas em quatro famílias. Zygoptera foram mais sensíveis à perda de habitat do que os Anisoptera nos riachos amostrados. As famílias Gomphidae (103) seguida de Libellulidae (26) foram as mais abundantes, com destaque a Gomphidae, indicador positivo de riachos com cobertura florestal. Em nosso estudo as atividades agrícolas afetaram libélulas mais sensíveis, facilitando a colonização de espécies generalistas em riachos com atividade agrícola. **Palavras-chave:** Libélula, Gomphidae, Unidades de Conservação.

Eixo temático: Grupo 01 - Biodiversidade e Conservação

¹ Discente da Universidade Estadual Paulista (UNESP)- campus Rio Claro, Departamento de Biodiversidade. guilherme.anjos@unesp.br.

Laboratorista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), campus Poços de Caldas. Departamento de Biologia, guilherme.nascimento@ifsuldeminas.edu.br.

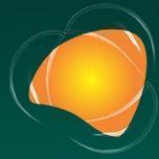
² Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) campus Poços de Caldas, Departamento de Biologia - alice.felizardo@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

³ Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), campus Poços de Caldas. Departamento de Biologia, - laurafgdreis@gmail.com

⁴ Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), campus Poços de Caldas. Departamento de Biologia, karolayne.emilin@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁵ Discente da Universidade Estadual Paulista (UNESP)- campus Jaboticabal, Departamento de Biociências. antonia.celi@unesp.br

⁶ Docente da Universidade Estadual Paulista (UNESP)- campus Rio Claro, Departamento de Biodiversidade. claudio.jv.zuben@unesp.br



INTRODUÇÃO

As regiões tropicais possuem a maior biodiversidade do planeta, com alto endemismo, no entanto, são as que mais sofrem com as mudanças antrópicas, como a expansão agrícola e de pastagem (SANTOS *et al.*, 2020; ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019). No Brasil, a Mata Atlântica é considerada um *hotspot* de biodiversidade, mas com características de mudanças no uso do solo ligadas ao cultivo agrícola, sendo um dos biomas brasileiros mais afetados, com paisagem altamente fragmentada e antropizada com cerca de 12% de sua vegetação original (PINTO, 2019; RIBEIRO *et al.*, 2021). Outro problema relacionado aos ambientes limnológicos é que a criação de Unidades de Conservação e programas de conservação brasileiros acabam tendo um foco maior na biota terrestre do que na de água doce, muitas vezes apresentando negligência a estudos com insetos aquáticos (RIBEIRO *et al.*, 2022).

As libélulas e donzelinhas são insetos hemimetábolos da ordem Odonata, de coloração vibrante, quatro asas membranosas, abdômen longo e fino, voo próximos a corpos d'água e de hábitos alimentares predatórios, inclusive quando ninfas - estágio inicial de desenvolvimento geralmente longo - em que são estritamente aquáticas (SILVA *et al.*, 2020, VILA-VERDE *et al.*, 2021). A fauna de Odonata da América do Sul se destaca como uma das mais ricas e uma das menos conhecidas e estudadas (PINTO, 2019; PIRES *et al.*, 2020). No Brasil há cerca de 828 espécies distribuídas em 14 famílias e 140 gêneros de odonatas, a maior diversidade mundial devido à grande extensão territorial e diferentes biomas brasileiros (COSTA *et al.*, 2021; RIBEIRO *et al.*, 2022).

Os estágios imaturos dos odonatos têm vários hábitos de vida e requisitos ecológicos, portanto a estrutura desta comunidade está associada a variáveis ambientais fluviais, como condições físico-químicas, estruturas de habitat e a velocidade da água (PIRES *et al.*, 2020a; PIRES *et al.*, 2020b). Devido a estas condições, estes animais são indicadores versáteis das condições do ambiente aquático pois odonatas especialistas em habitats, têm forte competitividade sob suas condições preferidas; enquanto fora de suas áreas ótimas são facilmente superados pelos generalistas (ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019).



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Índices baseados em diferenças ecofisiológicas, como tamanho corporal para uma maior dispersão e capacidade de regulação térmica, entre as subordens Anisoptera e Zygoptera são utilizados, por exemplo, em vários estudos (PIRES *et al.*, 2020b; RIBEIRO *et al.*, 2022; ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019; VILA-VERDE *et al.*, 2021).

Na verdade, os imaturos de Odonata têm sido usados como proxy de diversidade para outros grupos de invertebrados aquáticos, pois são taxonomicamente bem conhecidos e possuem características essenciais como especificidade - maior abundância em um local específico ou conjunto de características ambientais - e fidelidade - ocorrência limitada a locais específicos ou características ambientais (DUTRA *et al.*, 2014; KIETZKA *et al.*, 2015; PIRES *et al.*, 2020b). Dadas as problemáticas apresentadas, o trabalho tem como objetivos analisar o efeito da agricultura sobre a odonatofauna na Serra da Cantareira.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na região que abrange as Serras da Cantareira, noroeste do Estado de São Paulo (Fig. 01). Dados de porcentagem da composição da paisagem (cobertura florestal e Atividades agropastoris) foram obtidos através do MapBiomas, ferramentas de SIG e de imagens Google Earth para compor um gradiente de degradação ambiental em 8 riachos georreferenciados. As microbacias foram definidas como a área de drenagem, em modelo de elevação (área de captação), que continham riachos de cabeceira. As coletas nas unidades de conservação, Parques Estaduais Itaberaba, Itapetinga, Floresta Estadual de Guarulhos foram realizadas sob licença de autorização número 83566-1 (Código de autenticação: 0835660120221007) e cadastro CADGP. Os outros demais riachos perfizeram um gradiente ambiental de atividade agrícola.

Após a etapa de mapeamento, as amostras biológicas foram coletadas por meio de rede amostral Surber, em quadruplicatas em diferentes locais no riacho explorando diferentes micro-habitat do trecho amostrado de cada riacho, entre Outubro e Novembro do ano de 2022. O substrato contendo os espécimes imaturos foram preservados em etanol a 70% em sacos plásticos resistentes. No laboratório, estes organismos foram triados utilizando bandeja transparente e



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

transiluminador. Optamos por amostrar imaturos para fins de biomonitoramento conforme Pires (2020b). As ninfas foram pinçadas para frascos flaconetes para a etapa de identificação. Os odonatas foram então identificados até o nível de família, pois este nível taxonômico já demonstrou ser adequado para detectar padrões ecológicos devido às altas similaridades ecológicas (FERREIRA *et al.*, 2021; ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019). A identificação foi realizada utilizando lupas estereoscópicas e chaves de identificação (HAMADA; NESSIMIAN; QUERINO, 2014; MUGNAI; NESSIMIAN; BAPTISTA, 2010).

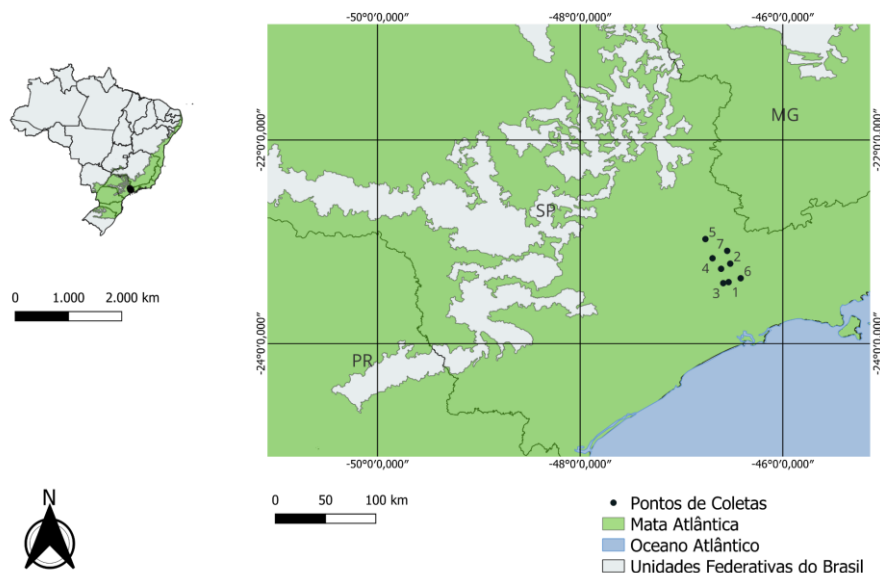


Figura 01: Área de estudo contendo as coletas realizadas em Unidades de Conservação (1, 2, 3) e áreas de gradiente ambiental de atividades agrícolas (4, 5, 6, 7)

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Em relação às variáveis físicas e químicas da água foram obtidas as seguintes variáveis: Potencial Hidrogeniônico (PH), a condutividade elétrica (COND), sólidos totais dissolvidos (STD) e saturação de oxigênio dissolvido (%OD), conferidas uma única vez por meio de sonda multiparâmetros modelo U-50. Para determinar a velocidade média da corrente (Vel) - média de quadruplicatas aleatórias em



cada riacho - e a temperatura da água (T) foi utilizado um correntômetro Digital Flowatch modelo FL-K2. A riqueza e dominância foram estimados utilizando-se o software PAST 3.21 (HAMMER *et al.*, 2001). Uma análise de redundância (RDA) foi realizada com as matrizes respostas (biológicas) e as matrizes predictoras de dados ambientais (variáveis limnológicas e de paisagem) utilizando-se o Pacote Vegan (OKSANEN, 2015) do software R (RSTUDIO TEAM, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizamos ninfas de ordem odonata para analisar o efeito da paisagem agrícola e verificamos que no geral, em riachos preservados a temperatura e o pH da água foram menores (Quadro 1), bem como a velocidade da corrente foi maior do que em riachos do gradiente de atividades agrícolas, o que pode ter contribuído para que famílias sensíveis de Odonata fossem mais abundantes no estudo, fato corroborado por (ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019).

Variáveis Limnológicas e Localização dos Riachos Amostrados							
Riachos	1	2	3	4	5	6	7
VEL (m/s ²)	0.1917	0.2688	0.438	0.1938	0.0938	0.1375	0.2063
COND (µS.m ⁻¹)	0.039	0.018	0.026	0.04	0.068	0.042	0.085
OD (%)	64	85	78	103	52	96	89
pH	6.89	6.48	7.13	7.3	7.03	7.17	8.61
TEMP (°C)	18,80	15,12	20,40	21,40	20,54	20,63	20,73
STD	0.027	7.3	0.011	0.047	0.044	0.017	0.055
Taxa_S	3	3	5	1	4	6	3
D (Dominância)	0,3778	0,6809	0,4427	1	0,2222	0,223	0,7549
Indivíduos (N)	10	59	23	2	10	42	23
Agricultura (%)	0	5.79	2.38	49.29	46.76	23.24	15.7
Cobertura Florestal (%)	84.53	73.08	94.86	13.41	17.35	43.99	32.62
Coordenadas Geográficas	23°23'45,79"S 46°31'58,87"O	23°12'52,24"S 46°31'5,87"O	23°24'21,03"S 46°35'13,80"O	23°9'41,72"S 46°41'34,82"O	22°58'22,47"S 46°45'46,28"O	23°5'18,99"S 46°32'53,29"O	23°15'54,66"S 46°36'28,93"O

Quadro 01: Variáveis ambientais dos riachos amostrados

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

As atividades agrícolas estiveram relacionadas à condutividade enquanto a cobertura florestal

esteve associada à velocidade da corrente (Fig. 02) pois a remoção de vegetação produz sedimentação diminuindo a velocidade da corrente e homogeneizando habitats, além de propiciar uma maior entrada de nutrientes e contaminantes da agricultura (RIBEIRO *et al.*, 2021; ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019).

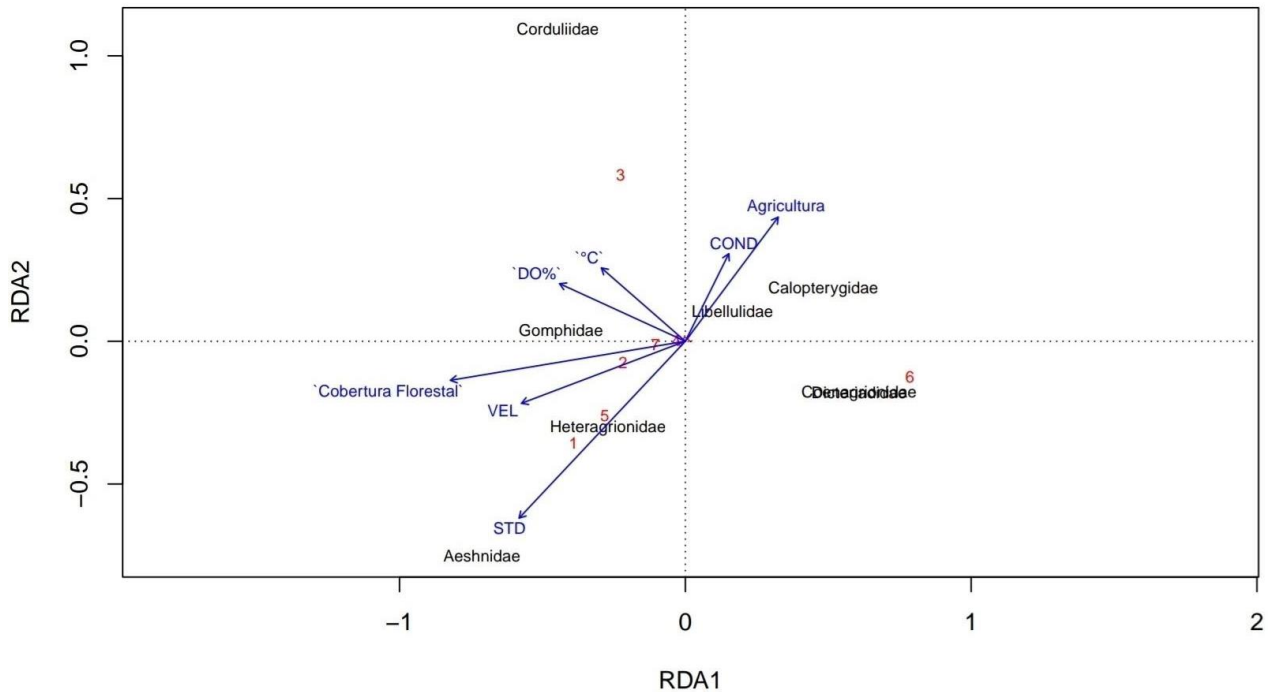


Figura 02 - Análise de Redundância dos riachos amostrados. Os vetores representados por setas azuis se referem às variáveis ambientais. As palavras na cor preta, às famílias de macrobentos aquáticos e numerais em vermelho os riachos analisados.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

A subordem Zygoptera, possui 11 famílias registradas no Brasil - Calopterygidae, Coenagrionidae, Dicteriadidae, Heteragrionidae, Lestidae, Megapodagrionidae, Amphipterygidae, Perilestidae, Polythoridae, Protoneuridae e Pseudostigmatidae; enquanto a Anisoptera possui quatro famílias - Aeshnidae, Corduliidae, Gomphidae e Libellulidae. (BYBEE *et al.*, 2021; GUEDES *et al.*,



2022). Ao todo, foram coletados 134 organismos da subordem Anisoptera, distribuídas em quatro famílias e 35 de Zygoptera, distribuídas em quatro famílias (Quadro 2).

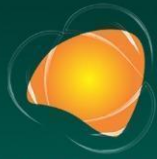
Dados Biológicos dos Riachos Amostrados							
Riachos	1	2	3	4	5	6	7
Gomphidae	6	48	15	2	4	8	20
Aeshnidae	2	0	0	0	1	0	0
Heteragrionidae	2	9	1	0	3	5	1
Libellulidae	0	2	4	0	2	16	2
Calopterygidae	0	0	1	0	0	8	0
Corduliidae	0	0	2	0	0	0	0
Coenagrionidae	0	0	0	0	0	4	0
Dicteriidae	0	0	0	0	0	1	0
Total	10	59	23	2	10	42	23

Quadro 02: Dados biológicos dos riachos amostrados no estudo

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Zygoptera foram mais sensíveis à perda de habitat do que os Anisoptera nos riachos amostrados. Considerando a riqueza e ordenamento no gráfico de redundância associado ao vetor cobertura florestal, a família Gomphidae atuou como indicador positivo de riachos com cobertura florestal em nosso estudo, assim como Ribeiro (2022). Este fato aconteceu provavelmente por uma menor capacidade de dispersão e tamanho corporal, limitando esta família a nível de paisagem, ao mesmo tempo em que uma maior dependência do ambiente para termorregulação e habitats com vegetação para oviposição e desenvolvimento podem ter limitado-a em escala local, causando correspondência à mudanças de cobertura florestal para áreas de agricultura. (DUTRA *et al.*, 2014; VILA-VERDE *et al.*, 2021).

Do mesmo modo, uma maior correlação de Coenagrionidae e Dictერიidae (Anisoptera) ao gradiente de degradação da paisagem agrícola no gráfico pode estar relacionada à uma maior adaptação destas famílias a alterações no habitat (RIBEIRO *et al.*, 2021; PIRES *et al.*, 2020b). Heteragrionidae foi uma exceção aos Anisoptera, pois esteve mais relacionado a velocidade da corrente, cobertura florestal e por fim Sólidos totais dissolvidos do que as demais famílias,



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

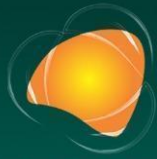
provavelmente por causa de preferências de associação a substratos de pedra e maiores níveis de vazão de riachos (PIRES 2020).

Foram coletados 197 espécimes de 8 famílias, número aproximado de espécimes (183) porém menor de famílias (10) do que o estudo de Pinto (2019) na porção paulista da Mata Atlântica. Dicteriadidae (1) e Corduliidae (2) foram as famílias menos abundantes no estudo, enquanto as famílias Gomphidae (103) seguida de Libellulidae (26) foram as mais abundantes. Este fato já era esperado devido ao corpo mais robusto e maior tolerância térmica destas duas últimas famílias mencionadas (RIBEIRO *et al.*, 2021). No entanto, em relação à abundância Gomphidae respondeu de forma mais clara ao impacto da agricultura do que Libellulidae, pois apesar de possuir um grande número de espécies no Brasil, Libellulidae possui maior capacidade migratória em habitats abertos e sem sombra sugerindo sua afinidade com locais de perturbação agrícola (ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2020), evidência também mostrada no gráfico da RDA, a única família da subordem que se afastou mais do vetor cobertura florestal entre Anisoptera.

Em contrapartida Gomphidae, a família dominante (60,94%), foi correlacionado com a cobertura florestal visto que estão mais associados a córregos ou rios de água limpa, com serrapilheira e águas mais correntes (VILA-VERDE *et al.*, 2021).

Houve falta de associações claras a variáveis ambientais de alguns riachos localizados mais ao centro do gráfico de análise de redundância (4 e 7), provavelmente devido a paisagens agrícolas intermediárias com preservação de um certo nível de mata ciliar e diferentes tipos e práticas agroflorestais, fatores que contribuem para minimizar impactos agrícolas sobre os riachos (ASTUDILLO *et al.*, 2016; EFFERT-FANTA *et al.*, 2019). De fato, o estabelecimento de microhabitats dependentes da vegetação ciliar como folhiços e a mata ciliar preservada pode minimizar os efeitos negativos do uso da terra agrícola aos odonatas (KIETZKA *et al.*, 2015).

Em nosso estudo as atividades agrícolas afetaram libélulas mais sensíveis, facilitando a colonização de espécies generalistas em riachos com atividade agrícola. Assim, a conservação das áreas protegidas e estratégias de manejo, bem como a proteção de mata ciliar e cultivos agrícolas sustentáveis em riachos não preservados são medidas cruciais aos especialistas em florestas (RIBEIRO, 2022). Mesmo em níveis taxonômicos mais abrangentes, Odonatas se mostraram



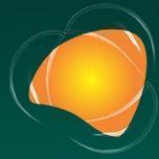
eficientes, podendo fornecer dados práticos sobre mudanças nos ecossistemas aquáticos da serra da Cantareira (RIBEIRO *et al.*, 2021; ŠIGUTOVÁ *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo as atividades agrícolas afetaram as libélulas mais sensíveis, facilitando a colonização de espécies generalistas em riachos com atividade agrícola. As subordens responderam de forma diferente aos gradientes, conforme características ecológicas e hábitos de vida. A família Gomphidae, a mais dominante, respondeu de forma mais clara ao impacto da paisagem. A conservação das áreas protegidas e estratégias de manejo, bem como a proteção de mata ciliar e cultivos agrícolas sustentáveis em riachos não preservados são medidas cruciais para os Odonatas, que mostraram ser eficientes, podendo fornecer dados práticos sobre mudanças nos ecossistemas aquáticos da serra da Cantareira, mesmo em níveis taxonômicos maiores.

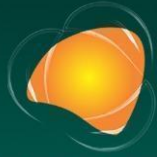
AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UNESP campus de Rio Claro, pela infraestrutura, em especial ao Laboratório de Entomologia (LENT) e ao grupo de pesquisa PELD CCM, por meio do projeto PELD CCM Fase 2 (2020-2027), que conta com o seguinte financiamento: FAPESP 2020/01779- 5/Concessão; Bolsa FAPESP/Processo 2021/08534-0; Temática FAPESP 2021/10195-0; CNPq/Universal 402765/2021-4; CNPq/PELD 442147/2020-1; CNPq/BRICS 440145/2022-8 e FAPESP/CEPID 2021/10639-5. Gostaríamos de agradecer ao IFSULDEMINAS câmpus Poços de Caldas, pela infraestrutura dos laboratórios de biologia e de biodiversidade, bem como às bolsas concedidas pelo edital 04/2024 - NIPE. Agradecemos a assistência dos Parques Estaduais Itaberaba, Itapetinga, Floresta Estadual de Guarulhos que foram solícitos durante o desenvolvimento da pesquisa.



REFERÊNCIAS

- ASTUDILLO, Manuel R. et al. **Relationships between land cover, riparian vegetation, stream characteristics, and aquatic insects in cloud forest streams, Mexico.** *Hydrobiologia*, v. 768, p. 167-181, 2016.
- BYBEE, S. M. et al. Phylogeny and classification of Odonata using targeted genomics. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 160, p. 107115, 2021.
- COSTA, Nataly Gabrielly Mercado et al. Ordem Odonata como bioindicadores em biomonitoramento no Brasil: uma revisão sistemática. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 8, n. 1, p. 917-925, 2021.
- DUTRA, S.; DE MARCO, P. Bionomic differences in odonates and their influence on the efficiency of indicator species of environmental quality. **Ecological indicators**, v. 49, p. 132-142, 2015.
- EFFERT-FANTA, Eden L.; FISCHER, Robert U.; WAHL, David H. **Effects of riparian forest buffers and agricultural land use on macroinvertebrate and fish community structure.** *Hydrobiologia*, v. 841, p. 45-64, 2019.
- FERREIRA, Vitor Manuel B. et al. Diversity and microhabitat use of benthic invertebrates in an urban forest stream (Southeastern Brazil). **Iheringia. Série Zoologia**, v. 111, p. e2021020, 2021.
- GUEDES, Marcella Bigoni; VILELA, Diogo Silva; SOUZA, Marcos Magalhães de. Odonata (Insecta) community in the Environmental Protection Area of the Machado River hydrographic basin, southern Minas Gerais State, Brazil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 62, p. e202262061, 2022.
- HAMADA, Neusa; NESSIMIAN, Jorge L.; QUERINO, Ranyse B. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus: Editora do INPA, 2014.
- HAMMER, Øyvind; HARPER, David AT. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1, 2001.
- KIETZKA, Gabriella J.; PRYKE, James S.; SAMWAYS, Michael J. Landscape ecological networks are successful in supporting a diverse dragonfly assemblage. **Insect Conservation and Diversity**, v. 8, n. 3, p. 229-237, 2015.
- MUGNAI, Riccardo; NESSIMIAN, Jorge L.; BAPTISTA, Darcilio F. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro: para atividades técnicas, de ensino e treinamento em programas de avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos.** Technical Books Editora, 2010.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

OKSANEN, Jari. Vegan: an introduction to ordination. v. 8, p. 19, 2015. Disponível em: <http://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vignettes/introvegan.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

PINTO, Ângelo Parise. First report on the dragonflies from Parque Estadual da Ilha do Cardoso, state of São Paulo, Brazil, with notes on the morphology and behavior of *Lauromacromia picinguaba* (Odonata: Corduliidae sl.). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 54, n. 1, p. 48-60, 2019.

PIRES, Mateus Marques et al. Environmental drivers and composition of assemblages of immature odonates (Insecta) in a subtropical island in southern Brazil. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 32, p. e2, 2020a.

PIRES, Mateus Marques et al. Influence of different riparian vegetation widths and substrate types on the communities of larval Odonata (Insecta) in southern Brazilian streams. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 32, p. e301, 2020b.

RIBEIRO, Cintia; JUAN, Leandro; RODRIGUES, Marciel E. The Zygoptera/Anisoptera ratio as a tool to assess anthropogenic changes in Atlantic Forest streams. **Biodiversity and Conservation**, v. 30, n. 5, p. 1315-1329, 2021.

RIBEIRO, Cintia et al. Dragonflies within and outside a protected area: a comparison revealing the role of well-preserved Atlantic forests in the preservation of critically endangered, phytotelmatous species. **Journal of Insect Conservation**, v. 26, n. 2, p. 271-282, 2022.

RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Development Environment for R. Versão 2023.0.

SANTOS, Edineusa P. et al. Interactive persistent effects of past land-cover and its trajectory on tropical freshwater biodiversity. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 11, p. 2149-2158, 2020.

ŠIGUTOVÁ, Hana; ŠIPOŠ, Jan; DOLNÝ, Aleš. A novel approach involving the use of Odonata as indicators of tropical forest degradation: when family matters. **Ecological Indicators**, v. 104, p. 229-236, 2019.

SILVA, Giovanna Aparecida Cetra; SOUZA, Marcos Magalhães. Odonatofauna (libélulas) em floresta estacional semidecidual Montana do Sul do estado de Minas Gerais. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 2, p. 184-194, 2020.

VILA-VERDE, Gabriel; SANTOS, Cíntia Ribeiro; BOMFIM, Grecilane Santos. Insetos (Insecta: Hymenoptera, Lepidoptera e Odonata) e as mudanças climáticas. **Terrae Didactica**, v. 17, p. e021054-e021054, 2021.