

LIBÉLULAS COMO INDICADORES AMBIENTAIS NO CORREDOR CANTAREIRA-MANTIQUEIRA

**Laura G. S. F. REIS¹; Isadora C. S. LAPA²; Guilherme A. NASCIMENTO³; Ana C. R. VAZ⁴,
Paloma C. SILVA⁵; Ântonia C. P. de S. e SILVA⁶; Claudio J. V. ZUBEN⁷; Carlos A. F. J. VIANNA⁸.**

RESUMO

As regiões tropicais têm elevada biodiversidade, mas são fortemente afetadas por atividades agrícolas, particularmente no bioma Mata Atlântica. O trabalho buscou analisar o potencial de indicação ambiental das libélulas na Serra da Cantareira-Mantiqueira. Dez riachos localizados na região norte-nordeste do estado de São Paulo foram mapeados a nível de paisagem. Os imaturos de odonatas foram coletados com rede Surber e identificados até o nível de gênero. Ao todo, 125 espécimes, distribuídos em 6 famílias e 17 gêneros foram coletados. Os gêneros mais abundantes foram *Epigomphus* (39), *Progomphus* (29) e *Heteragrion* (23). Os gêneros mais abundantes foram correlacionados à cobertura florestal, oxigênio dissolvido e condutividade, enquanto que o aumento de níveis de sólidos totais dissolvidos em paisagens com atividades agrícolas pode ter afetado gêneros mais sensíveis de odonatas, principalmente abaixo de 64% de cobertura florestal da paisagem. Enfim, os odonatas cumpriram seu papel de bioindicador ambiental no estudo.

Palavras-chave:

Odonata; Donzelinhas; Agricultura; Qualidade Limnológica.

1. INTRODUÇÃO

A fauna de odonatas da América latina é uma das mais ricas, porém menos conhecidas (Pinto, 2019; Pires *et al.*, 2020b). No Brasil, há cerca de 828 espécies, subdivididas em 14 famílias, e 140 gêneros, a maior diversidade mundial (Costa *et al.*, 2021; Ribeiro *et al.*, 2022). Os estágios imaturos dos odonatas- insetos hemimetábolos de coloração vibrante, asas membranosas, abdômen longo e de hábitos alimentares predatório - têm vários hábitos de vida e requisitos ecológicos, portanto a estrutura desta comunidade está associada a variáveis ambientais fluviais (Pires *et al.*, 2020a; Pires *et al.*, 2020b; Silva *et al.*, 2020).

O bioma Mata Atlântica é um *hotspot* de alto endemismo e, ao mesmo tempo, com aproximadamente 13% de sua mata de origem (Pinto, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021). Diante deste cenário, o projeto busca analisar o potencial de bioindicação ambiental das libélulas na Serra da Cantareira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de porcentagem da composição da paisagem (cobertura florestal e atividades agrícolas) foram obtidos com base em imagens de ArcGIS v.9.3 e modelos digitais de elevação do

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. E-mail:

laura.gabriele@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Discente do IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. Email: isadora.cristina@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³Discente de pós-graduação em Ecologia, Evolução e Biodiversidade da Universidade Estadual Paulista (UNESP)- Campus Rio Claro, Departamento de Biodiversidade. Email: guilherme.anjos@unesp.br

⁴Discente (IFSULDEMINAS) – Campus Poços de Caldas. Email: ana1.vaz@alunos.ifsuldeminas.edu.br

⁵Discente do IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. Email: palomasilva12396@gmail.com.br

⁶Discente da UNESP – Campus Jaboticabal, Departamento de Biociências. E-mail: antonia.celi@unesp.br

⁷Docente da UNESP – Campus Rio Claro, Departamento de Biodiversidade. E-mail: claudio.jv.zuben@unesp.br

⁸Docente do IFSULDEMINAS – Campus Poços de Caldas. Email: carlos.vianna@ifsuldeminas.edu.br

terreno, validados via *Google Earth*. Foram classificados dez riachos localizados na região norte-nordeste do estado de São Paulo (Longitude leste=45,962 e Latitude Norte=22,813, Longitude Oeste=-46,868 e Latitude Sul=-23,516) do corredor Cantareira-Mantiqueira, abrangendo os municípios de Guarulhos, Bom Jesus dos Perdões, São Paulo, Mairiporã, Piracaia, Morungaba, Tuiuti e Bragança Paulista. As coletas foram realizadas em rede Surber, de Outubro e Novembro do ano de 2022. A identificação a nível de gênero dos imaturos foi realizada utilizando estereolupas e chave de identificação especializada (Hamada; Nessimian; Querino, 2014).

O Potencial Hidrogeniônico (PH), a condutividade elétrica (CD), os sólidos totais dissolvidos (STD), saturação de oxigênio dissolvido (DOhoriba) e a temperatura d'água (C) foram obtidas em campo por meio de sonda multiparâmetros U-50. A Granulometria média das areias do solo foi realizada por meio de amostra do leito de cada riacho, em potes de 300 ml, classificados em malhas de peneira granulométricas, conforme procedimento de Suguio (1973). 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 do software R (RStudio Team, 2023). Representamos os dados biológicos que mais se afastaram do centro do gráfico, para destacar os gêneros mais correlacionados às variáveis, para uma apresentação mais clara dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

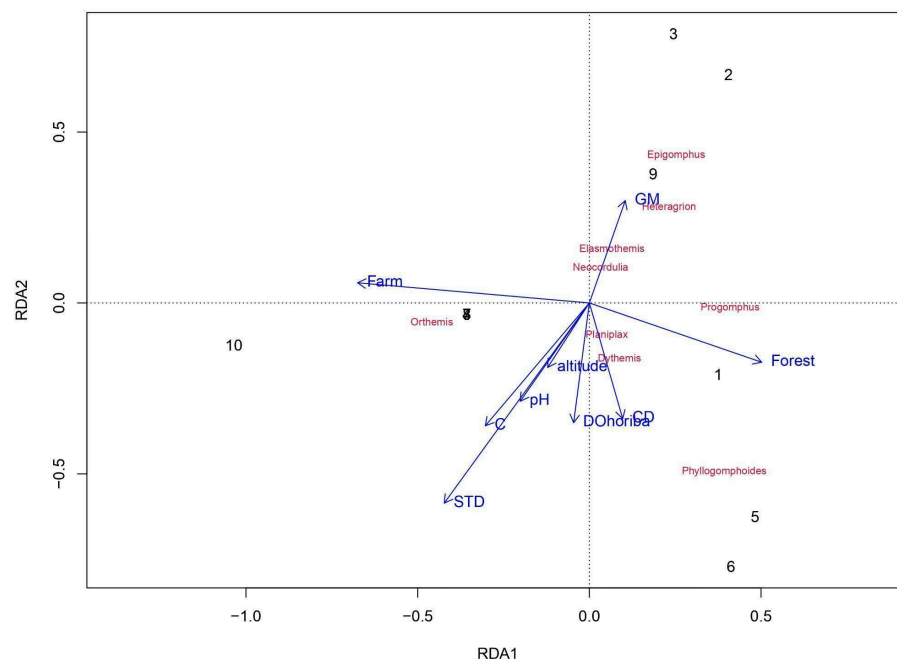
Foram coletados 125 espécimes distribuídos em 6 famílias e 17 gêneros, abundância semelhante aos estudos de Pinto (2019) na Mata Atlântica, com as 183 espécimes de 6 famílias no Estado de São Paulo. Gomphidae (83), Heteragrionidae (23) e Libellulidae (13) foram as famílias mais abundantes, porém Libellulidae (7) e Gomphidae (5) foram aquelas com maior riqueza de gêneros, provavelmente por terem corpos mais robustos (Pires, 2020b).

Como esperado, porcentagem abaixo de 64% de cobertura florestal e com níveis maiores de sólidos dissolvidos representaram uma queda abundância de libélulas, variáveis ligadas a condições de perturbação da odonatofauna (Sigutová *et al.*, 2019).

Os gêneros mais abundantes foram *Epigomphus* (39), *Progomphus* (29) e *Heteragrion* (23), geralmente comuns em sistemas lóticos (Pires *et al.*, 2019a). Segundo a análise de redundância (Figura 1) , os riachos mais preservados foram associados aos gêneros *Planiplax* e *Dythemis*, mas também à cobertura florestal, e a ODhoriba e a CD.

Em riachos não preservados esta associação se deu ao gênero *Orthemis*, mas também a atividades agrícolas, atividades estas também associadas a STD.

Figura 1 – Análise de Redundância Parcial (RDA)



Libélulas como indicadores ambientais no corredor Cantareira-Mantiqueira (Longitude Leste=-45,962 e Latitude Norte=-22,813; Longitude Oeste=-46,868 e Latitude Sul=-23,516). Análise de Redundância Parcial (RDA), relacionando as variáveis ambientais e biológicas de modo a analisar o potencial de bioindicação ambiental das libélulas na Serra da Cantareira. Fonte: Autoria própria

Percebe-se que os gêneros *Epigomphus* e *Heteragrion* foram os que estiveram mais associados com a granulometria das areias do solo (GM). *Epigomphus* possui hábito escavador, adaptado a substratos mais grossos e *Heteragrion* apresenta formas corporais que favorecem a sua fixação ao substrato e seu estabelecimento em ambientes de correnteza (Pires *et al.*, 2020).

Como a remoção da vegetação ripária causa instabilidade nas margens e a diminuição do fluxo de água devido à entrada de sedimentos, esta provoca o assoreamento e homogeneização dos habitats (Ribeiro *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2020). Uma granulometria com sedimentos mais finos e uma menor velocidade da água podem comprometer, por conseguinte, estes dois gêneros citados. Este processo pode causar a substituição de famílias de larvas de odonatas mais sensíveis por generalistas (Sigutová *et al.*, 2019) à medida em que afetam os ambientes com aporte de material alóctone advindo da cobertura vegetal (Pires *et al.*, 2020), vegetação que em nosso estudo foi associada aos gêneros *Progomphus* e *Phyllogomphoides*.

4. CONCLUSÃO

Concluimos que os odonatas cumpriram seu papel de bioindicador de variáveis ambientais no estudo. Gêneros mais abundantes foram correlacionadas à cobertura florestal, oxigênio

dissolvido e condutividade, enquanto que o aumento de níveis de sólidos totais dissolvidos em paisagens com atividades agrícolas, pode ter afetado gêneros mais sensíveis de odonatas

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS de Poços de Caldas, pelo apoio e bolsa científica, Edital NIPE 13/2025.

REFERÊNCIAS

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.

HAMADA, Neusa; NESSIMIAN, Jorge L.; QUERINO, Ranyse B. **Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus: Editora do INPA, 2014.

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 *Lauiromacromia 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; JUE, 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.

SUGUIO, Kenitiro. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.