



Libélulas do Estado de Minas Gerais: levantamento através de uma metodologia automatizada revelam uma lacuna de conhecimento no grupo

Guilherme dos Anjos Nascimento¹
Laura Gabriele de Souza Figueiredo Reis²
Milton Cezar Ribeiro³
Claudio José Von Zuben⁴
Igor Musauer Kessous⁵

Resumo

Apesar de sua importância ecológica, a ordem Odonata, o grupo que engloba as libélulas, carece de levantamentos abrangentes na maioria dos países sul-americanos, dificultando os esforços de conservação. Considerando o atual avanço de atividades antropogênicas em Minas Gerais, a diversidade dos ecossistemas mineiros, bem como as lacunas de conhecimento sobre a distribuição das espécies de libélulas no Estado, objetivou-se realizar um levantamento da ordem Odonata no Estado de Minas Gerais, utilizando para isto uma abordagem automatizada, através da linguagem R e da plataforma GBIF. Os dados concedidos pela plataforma foram abertos, filtrados, organizados e selecionados no software R, enquadrados ao contexto da pesquisa, plotados em gráficos por meio dos pacotes *dplyr*, *Coordinate Cleaner*, *countrycode*, *sf*, *vegan* para a manipulação e limpeza de informações e *ggplot2*, e *tidyr* para os gráficos no R. Nós observamos um total de 281 indivíduos divididos em 107 espécies. Uma curva de rarefação indicou que mais coletas devem ser realizadas para se conhecer a real diversidade de Odonata no Estado. Ao todo seis famílias da subordem Zygoptera e quatro da subordem Anisoptera foram encontradas. Uma maior abundância da família Libellulidae entre os Anisoptera, seguida da família Coenagrionidae, entre os Zygoptera já era esperada, famílias mais adaptadas às atividades antrópicas. Esperamos com estas informações contribuir para a elaboração de planos estratégicos eficazes para a conservação da biota e para o monitoramento dos ecossistemas da fauna de Odonata, ainda considerada subamostrada no estudo. **Palavras-chave:** Odonatofauna, Global Biodiversity Information Facility, Libélula, Libelinha, software Rstudio.

Eixo temático: Grupo 01 - Biodiversidade e Conservação

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

²Discente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS)
campus Poços de Caldas, Departamento de Biologia - laurafgdreis@gmail.com

³Docente da Universidade Estadual Paulista., (UNESP) – Campus Rio Claro, Departamento de Biodiversidade -
milton.c.ribeiro@unesp.br

⁴ Docente da Universidade Estadual Paulista.(UNESP) – Campus Rio Claro. Departamento de Biodiversidade -
claudio.jv.zuben@unesp.br

⁵Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS)
campus Poços de Caldas, Departamento de Biologia - igor.kessous@ifsuldeminas.edu.br

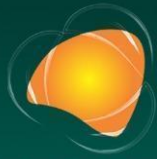


INTRODUÇÃO

Odonata é uma ordem de insetos hemimetábolos, conhecidos popularmente como libélula, libelinha, lavabunda, pito-do-saci, zig-zig, entre outros (ANJOS *et al.*, 2023; GOUVÊA *et al.*, 2022). É o segundo maior grupo em número de espécies dentre os insetos aquáticos (BORGES *et al.*, 2019). Os adultos são relativamente grandes em tamanho, com grande variedade de coloração, quatro asas membranosas com venação densa, abdômen longo e fino e com ocorrência relacionada a corpos d'água doce ou salobra (ÁVILA *et al.*, 2020; SILVA; SOUZA, 2020).

As fêmeas são geralmente meticolosas durante a seleção do local de oviposição que pode ser representado por substratos submersos e vegetações adjacentes aos corpos de água (KHELIFA, 2019; SILVA; SOUZA, 2020). Esses organismos desempenham um papel significativo nas cadeias tróficas de vários ecossistemas dulcícolas, agindo tanto como predadores quanto como presas (ANJOS *et al.*, 2023; PIRES; PÉRICO, 2024). A fase larval é considerada bentônica e sensível às alterações físicas e químicas do meio aquático (ÁVILA *et al.*, 2020). A história natural destes animais os fazem organismos importantes no controle de pragas de insetos e na bioindicação rápida de mudanças ambientais em ambientes terrestres e aquáticos (GUEDES *et al.*, 2022; KHELIFA, 2019), sendo frequentemente utilizados em estudos de conservação e na avaliação de alterações antropogênicas e de mudanças climáticas (CANCELARIO *et al.*, 2022; PIMENTA *et al.*, 2021; RIBEIRO *et al.*, 2021).

Há cerca de 6.200 espécies de Odonatas descritas no mundo, a maioria encontrada na região Neotropical. O Brasil é o país com a maior diversidade destes, com cerca de 900 espécies (GOUVÊA *et al.*, 2022; PIMENTA *et al.*, 2021; PIRES *et al.*, 2024). O Cerrado é um dos três biomas mineiros, apesar de criticamente ameaçado principalmente devido à agricultura, abriga rica biodiversidade e apresenta alto índice de endemismo entre as espécies que o habitam, sendo portanto considerado um hotspot global (OLIVEIRA *et al.*, 2024). Estende-se esta condição também à Mata Atlântica, floresta tropical que sofreu redução significativa em sua área original devido à expansão urbana, à



monocultura e outras atividades, resultando em um mosaico de fragmentos (GOUVÊA *et al.*, 2023).

Por fim, Caatinga, com área arbustiva xérica e floresta espinhosa, é considerada fitofisionomia endêmica do país, com lacunas de estudos com Odonatas (RIBEIRO *et al.*, 2021). Nestes ambientes é urgente o estudo dos inventários da odonofauna (OLIVEIRA *et al.*, 2024; VALE *et al.*, 2023).

Apesar de sua importância ecológica, por falta de levantamentos abrangentes sobre a ordem Odonata, escassa na maioria dos países sul-americanos e limitada para vários grupos, os esforços de conservação acabam por ficar deficientes (ANJOS *et al.*, 2023; BEDÊ *et al.*, 2015). Considerando o atual avanço de atividades antropogênicas em Minas Gerais, a diversidade dos ecossistemas mineiros, bem como as lacunas de conhecimento sobre a distribuição das espécies de libélulas no Estado, os inventários de fauna são informações sobre a distribuição das espécies necessárias para a elaboração de planos estratégicos eficazes para a conservação da biota e monitoramento dos ecossistemas da fauna de Odonata (BORGES *et al.*, 2019; GOUVÊA *et al.*, 2023; PIRES; PÉRICO, 2024). Objetivou-se com o presente trabalho, portanto, realizar um levantamento da ordem Odonata no Estado de Minas Gerais, utilizando para isto a linguagem R.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado por meio de análise quantitativa e qualitativa de metadados, utilizando-se do refinamento de dados sobre a presença dos Odonata em Minas Gerais, disponibilizados na plataforma GBIF (Global Biodiversity Information Facility), uma rede internacional de dados de livre acesso com o objetivo de universalizar o acesso a informações sobre toda a vida na Terra. A partir da tabulação destes dados, foram geradas as análises e figuras por meio do software R.

Os dados concedidos pela plataforma foram abertos, filtrados, organizados e selecionados, depois de retificados ao contexto da pesquisa, decompostos em análises e plotados em gráficos. Quanto aos pacotes utilizados, primeiramente, para para manipulação e conversão de dados foi utilizado o pacote *dplyr*. *CoordinateCleaner* para dados geográficos e *vegan* para análises ecológicas e curva de rarefação. Os gráficos foram criados utilizando principalmente o *ggplot2* e *tidyr*. A área de estudo



compilou informações, dentro do perímetro de Minas Gerais, por meio das coordenadas geográficas de cada coleta, como apresentado no gráfico abaixo. Os dados da odonofauna foram um compilado de registros na plataforma, desde os anos de 1977 até o ano de 2024, contendo dados de coleta em campo e dados de coleções biológicas.

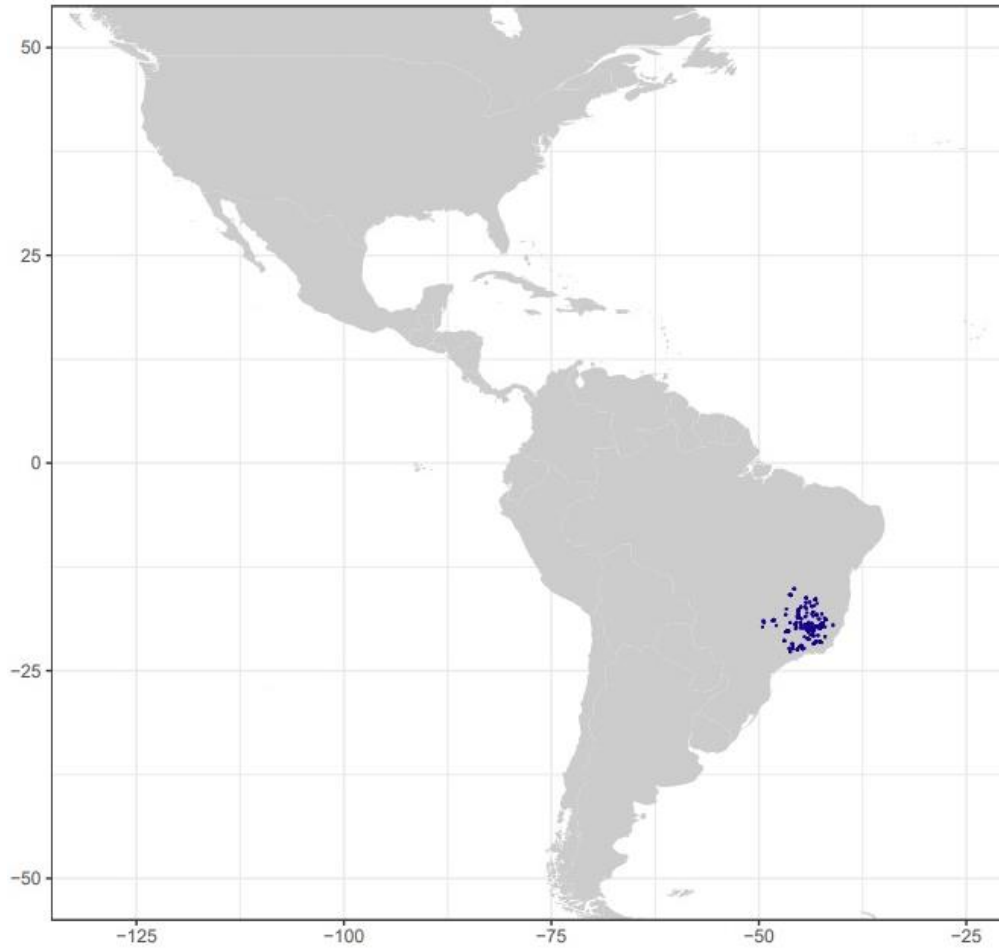


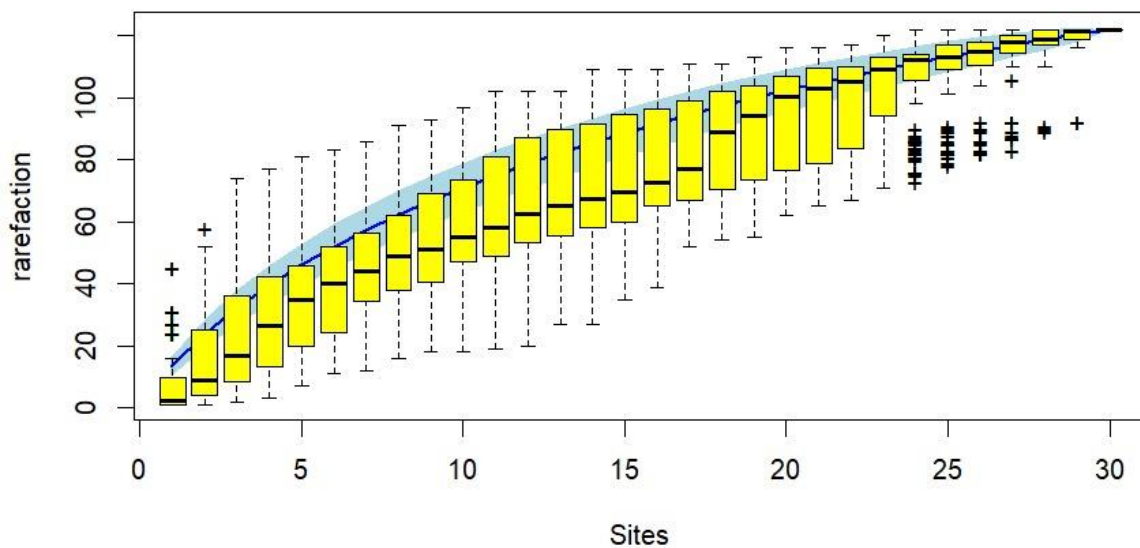
Figura 01: Mapa da área de estudo do levantamento segundo a plataforma GBIF com os pontos de coleta no Estado de Minas Gerais.



RESULTADOS DE DIVERSIDADE

EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

Um total de 131 espécies foram levantadas em Minas Gerais, que representaram 14,27% das espécies do Brasil (918 espécies; PINTO *et al.* 2024). A representatividade de Odonatas da plataforma de levantamento de dados representou 38,08% da diversidade registrada para Minas Gerais - 344 espécies (VILELA *et al.* 2023). As espécies mais coletadas foram *Erythrodiplax latimaculata*, *Pantala flavescens* e *Erythrodiplax fusca*. Do total de 474 indivíduos, 66 não foram identificados a nível de espécie, bem como foi expressiva a quantidade de indivíduos não identificados a nível de gênero, mostrando que ainda há lacunas mesmo dentro de nosso universo amostral de registros. Ao ser realizado o levantamento da ordem Odonata no Estado de Minas Gerais em nosso trabalho, descobrimos por meio da curva de acumulação que há falta de informações suficientes no Estado. Esta curva verifica a eficiência do esforço amostral (ÁVILA *et al.* 2020), que não atingiu a assíntota de suficiência, indicando mesmo diante do compilado de estudos da plataforma, mais coletas devem ser realizadas para uma maior representatividade de Odonata no Estado.





No Brasil, registros de informações sobre Odonata na literatura científica e em coleções

biológicas destacam um esforço amostral desigual e restrito no território do Brasileiro (BEDÊ et al.

2015), fato corroborado por Pires e Périco (2024) em Santa Catarina e por Ribeiro et al. (2021) na

Bahia. Em comparação com estes estudos, Minas Gerais apresentou um total de 2 subordens amostradas

e 10 famílias. A subordem Zygoptera, possui 11 famílias registradas no Brasil - Calopterygidae,

Coenagrionidae, Dictyriidae, 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). As cinco últimas famílias de Zygoptera listadas foram aquelas que não apresentaram

representantes em nosso levantamento no Estado. Soma-se ao todo no

levantamento 10 famílias contempladas, sendo suas ocorrências representadas abaixo:

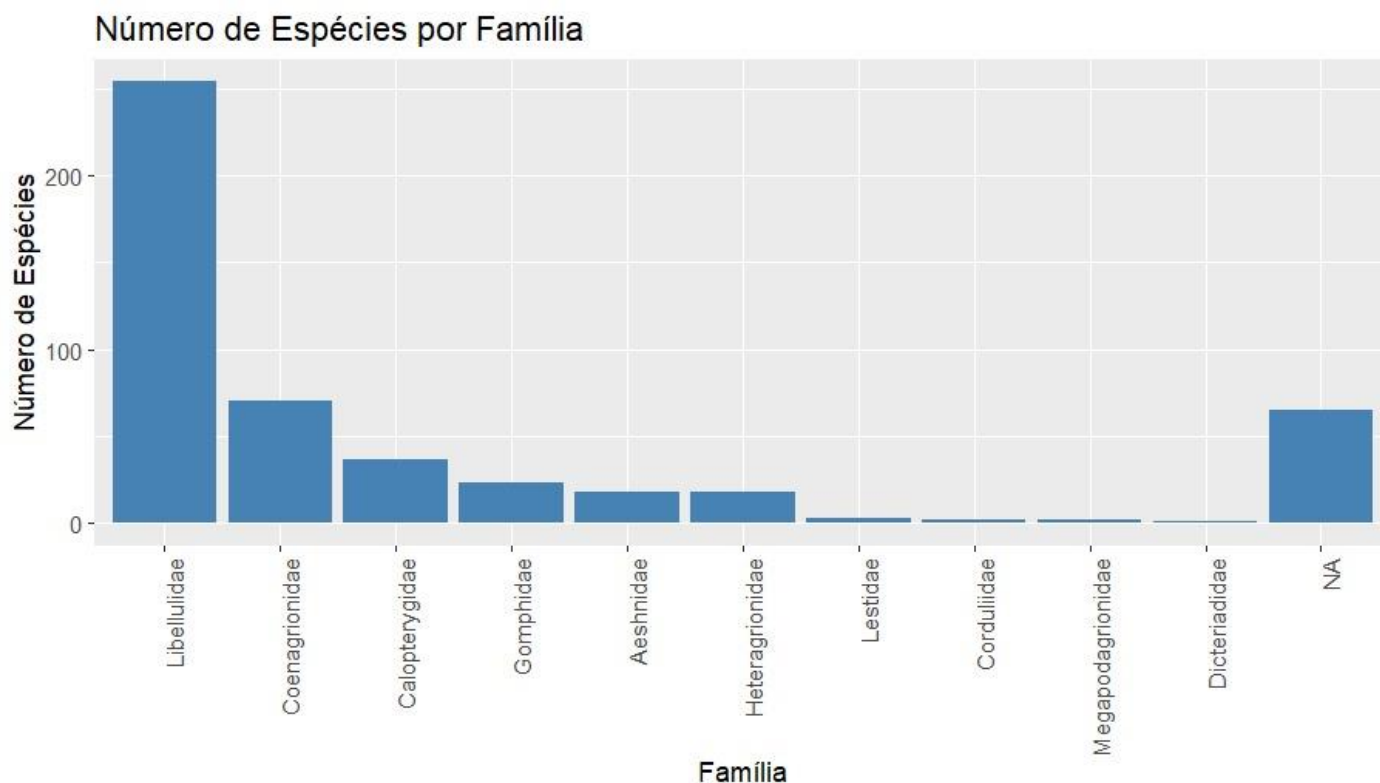


Figura 03: Gráfico sobre a ocorrência por famílias no Estado de Minas Gerais.



Zygoptera é conhecido por seu tamanho corporal esguio, olhos separados e voo fraco, enquanto

Anisoptera apresenta um tamanho corporal mais robusto, a maioria das espécies com olhos fechados

dorsalmente e maior capacidade de voo (ÁVILA *et al.* 2020). Uma maior abundância da família

Libellulidae entre os Anisoptera, seguida da família Coenagrionidae, entre os Zygoptera já era esperada

porque no Brasil e em outras regiões do mundo há um grande número de espécies descritas dessas

famílias (SILVA; SOUZA, 2020). Resultados semelhantes foram encontrados em vários

estudos (BEDÊ *et al.* 2015; BORGES *et al.* 2019; PIRES; PÉRICO, 2024; RIBEIRO *et al.* 2021).

Devido ao seu grande tamanho corporal e capacidade de termorregulação, os Libellulidae

costumam apresentar alta dispersão contribuindo para a sua ampla distribuição, enquanto que no geral,

Coenagrionidae habita diferentes ambientes lênticos e lóticos, incluindo fitotelmatas, o que ajuda a

explicar também sua ocorrência (GUEDES *et al.* 2022). Além destes fatores, há uma grande adaptação

destas famílias à pressões antrópicas, como em paisagens agropastoris (GOUVÊA *et al.* 2022). Ainda

assim, uma forte representatividade de Libellulidae no estudo foi constatada.

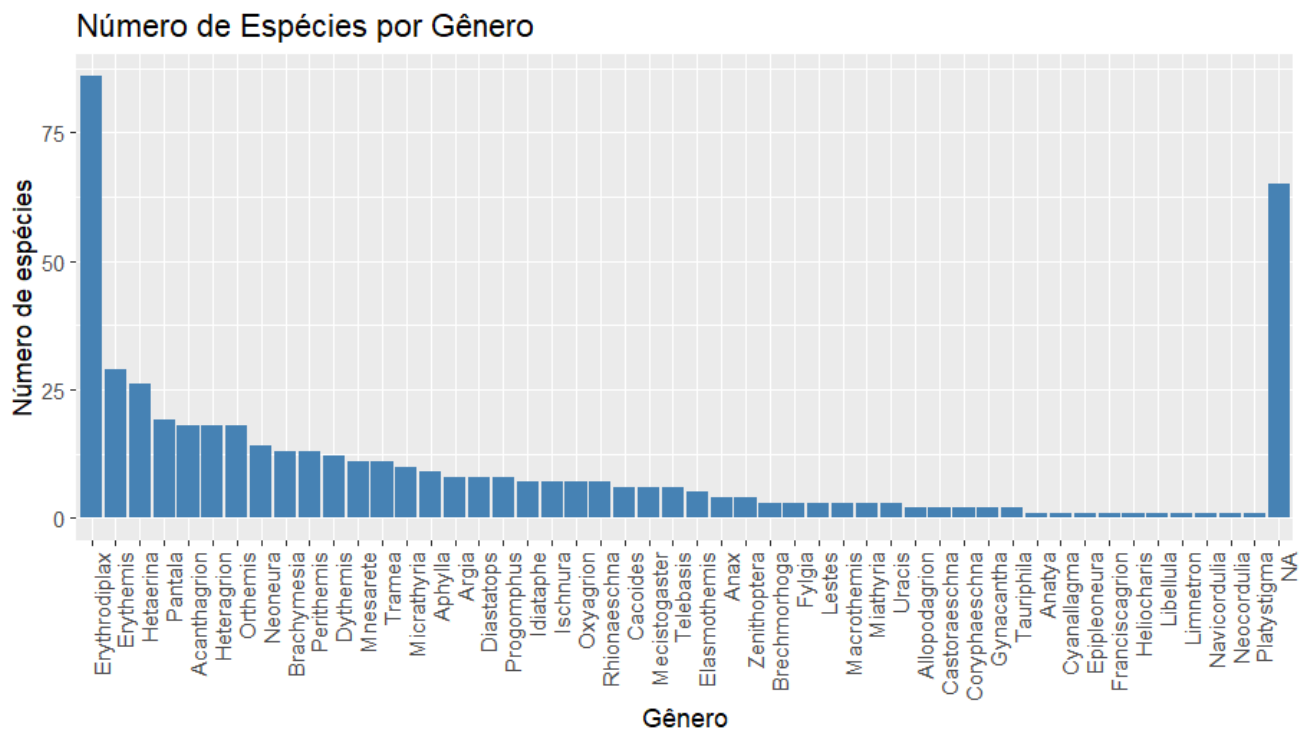


Figura 04: Gráfico sobre o número de espécies por gênero no Estado de Minas Gerais.



Com relação aos gêneros, foram ao todo amostrados 49 gêneros sendo os três mais abundantes

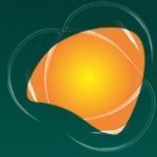
os gêneros *Erythrodiplax*, *Erithemis* e *Hetaerina*, respectivamente e os três menos abundantes sendo *Navicordulia*, *Neocordiluria* e *Platystigma*, respectivamente. *Erythrodiplax* se destacou como maior em número de espécies em nosso estudo. Do mesmo modo é também evidente o grande número de espécies não identificadas em gênero.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário conhecer para se conservar. As plataformas de base de dados são essenciais para estudos que compilam informações sobre a fauna. Para odonatas, insetos bioindicadores, se faz necessário mais estudos de forma a equalizar dados sobre a diversidade destes animais no Brasil. Com base no levantamento de dados, no estado de Minas Gerais observamos que ainda é preciso mais esforços de registro da Odonatofauna, e até para identificações mais precisas para o grupo, para que se conheça melhor a biodiversidade destes insetos e contribuir para melhorias nas estratégias de conservação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSULDEMINAS câmpus Poços de Caldas, bem como a seus servidores envolvidos no curso de formação inicial e continuada “Introdução à linguagem R: Listagem e ecologia de comunidades”. 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.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

- ANJOS, C. S. et al. Odonata (Insecta) richness in Atlantic Forests from Minas Gerais state, Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 16, p. e1056-e1056, 2023.
- ÁVILA, W. F. et al. Distribution and composition of Dragonfly and Damselfly species (Odonata) of the upper Rio das Velhas, Ouro Preto, Minas Gerais State, Brazil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 60, p. e20206065, 2020.
- BEDÊ, L. C. et al. Odonata of the Serra de São José–Brazil’s first Wildlife Reserve aimed at the conservation of dragonflies. **Notulae odonatologicae**, v. 8, n. 5, p. 117-155, 2015.
- BORGES, L. R. et al. Dragonflies and damselflies (Insecta: Odonata) from a Cerrado area at Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, p. e20180609, 2019.
- BYBEE, S. M. et al. Phylogeny and classification of Odonata using targeted genomics. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 160, p. 107115, 2021.
- CANCELLARIO, T. et al. Climate change will redefine taxonomic, functional, and phylogenetic diversity of Odonata in space and time. **npj Biodiversity**, v. 1, n. 1, p. 1, 2022.
- GOUVÊA, T. P. et al. Odonata community in transition areas between Cerrado and Atlantic Forest biomes in south-central Minas Gerais, Brazil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 45, 2023.
- GOUVÊA, T. P.. et al. Response of Odonata communities to dry season in a Deciduous Forest in the Northern Minas Gerais, Brazil. **EntomoBrasilis**, v. 15, p. 26, 2022.
- GUEDES, M. B. ; VILELA, D. S.; SOUZA, M. M. 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.
- KHELIFA, R. Sensitivity of biodiversity indices to life history stage, habitat type and landscape in Odonata community. **Biological Conservation**, v. 237, p. 63-69, 2019.
- OLIVEIRA, T. M. D et al. Odonatofauna in a Brazilian Cerrado area, featuring the rediscovery of two species. **Revista Chilena de Entomología**, v. 50, n. 2, 2024.
- PIMENTA, P. C.; VILELA, D. S.; PELLI, A. Urbanization promotes the local extinction of OdonataS veredas from Minas Gerais/Brazil. **Int J Hydro**, v. 5, n. 6, p. 296-300, 2021.
- PINTO, A. P. Capítulo 15: Odonata Fabricius, 1793. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed., 2024.
- PIRES, M. M.; PÉRICO, E. Preliminary checklist of dragonflies (Insecta: Odonata) of the Santa Catarina State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 24, n. 1, p. e20241614, 2024.



RIBEIRO, C. et al. Check-list of Odonata from the state of Bahia, Brazil: ecological information, distribution, and new state records. *Odonatologica*, v. 50, n. 3-4, p. 161-186, 2021.

EXTREMOS CLIMATICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

SILVA, G. A. C.; SOUZA, M. M. 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.

VALE, A. L. et al. Check-list of the Odonata from the Sempre-Vivas National Park in the Cerrado region, Minas Gerais, south-eastern Brazil. *Odonatologica*, v. 52, n. 3-4, p. 233-246, 2023.

VILELA, D. S. et al. Taxonomic revision of the Neotropical genus *Heteragrion* Selys, 1862 (Zygoptera: Heteragrionidae): male morphology, new species and illustrated key. *Zootaxa*, v. 5356, n. 1, p. 1-96, 2023.