



Universidade Federal de Goiás  
Instituto de Ciências Biológicas  
Curso Ecologia e Análise Ambiental

Odonata como bioindicador em riachos do  
Cerrado: uma análise Cienciométrica.

Jhonatan Luis de Oliveira Barros Fleury

Goiânia  
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## **TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### **1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)**

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Jhonatan Luis de Oliveira Barros Fleury

Título do trabalho: “Odonata como bioindicador em riachos do Cerrado: uma análise Cienciométrica”

### **2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento**

SIM  NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

#### **Casos de embargo:**

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

**Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Paulo De Marco Junior**, Professor do Magistério Superior, em 29/01/2025, às 11:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jhonatan Luis De Oliveira Barros Fleury , Discente**, em 29/01/2025, às 11:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5127090** e o código CRC **F8843DF1**.

---

Jhonatan Luis de Oliveira Barros Fleury

Odonata como bioindicador em riachos do Cerrado: uma análise  
Cienciométrica.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal de  
Goiás, como requisito para obtenção do  
grau de bacharel Ecólogo e Analista  
Ambiental.

**Orientador:** Professor Dr. Paulo De Marco  
Júnior.

Goiânia  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Fleury, Jhonatan Luis de Oliveira Barros

Odonata como bioindicador em riachos do Cerrado: uma análise  
Cienciométrica [manuscrito] / Jhonatan Luis de Oliveira Barros  
Fleury. - 2025.

15 f.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Jr. De Marco.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Ecologia e  
Análise Ambiental, Goiânia, 2025.

Inclui mapas, gráfico, tabelas.

1. Odonata. 2. Bioindicadores. 3. Cerrado. 4. Cienciométrica. 5.  
Conservação. I. De Marco, Paulo Jr., orient. II. Título.

CDU 57



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos vinte e nove dias do mês de Janeiro do ano de 2025 iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Odonata como bioindicador em riachos do Cerrado: uma análise Cienciométrica”, de autoria de Jhonatan Luis de Oliveira Barros Fleury, do curso de Ecologia e Análise Ambiental, do Instituto de Ciências Biológicas da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo Prof. Dr. Paulo De Marco (Departamento de Ecologia/Instituto de Ciências Biológicas/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Dr. Cristiano Henrique Gonçalves Machado Filho (Pos Doc. Departamento de Ecologia, UFG) M.Sc. Gabriela Alves Ferreira (Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de (9,5 nove e meio), tendo sido o TCC considerado (aprovado).

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Paulo De Marco Junior, Professor do Magistério Superior**, em 29/01/2025, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gabriela Alves Ferreira, Usuário Externo**, em 29/01/2025, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Henrique Gonçalves Machado Filho, Usuário Externo**, em 29/01/2025, às 11:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5127105** e o código CRC **E75AAAED**.

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha mãe e à minha avó, pelo carinho e apoio. Sou grato aos professores da Universidade Federal de Goiás, que contribuíram com seu conhecimento e dedicação à minha formação acadêmica, e ao Estado Brasileiro, pela oportunidade de acesso à educação pública de qualidade. Um agradecimento especial ao Professor Dr. Paulo De Marco Jr., por sua orientação e pelo exemplo de excelência como educador, que foram fundamentais para a realização deste trabalho, e cruciais para minha formação.

## Resumo

O Cerrado, uma das savanas tropicais mais biodiversas do mundo, enfrenta ameaças crescentes devido às atividades humanas, especialmente o desmatamento e a transformação do uso do solo. Este trabalho revisa a utilização de Odonata (libélulas e libelinhas) como bioindicadores em riachos do Cerrado, destacando sua sensibilidade às alterações ambientais e sua importância para o monitoramento ecológico e conservação da biodiversidade. A análise cienciométrica identificou 15 artigos sobre o tema, abordando sua distribuição espacial e fases da vida analisadas (adultos e larvas). Os resultados reforçam a importância dos Odonata na avaliação ambiental, evidenciam lacunas de conhecimento sobre espécies em estágio larval e sugerem a necessidade de ampliar estudos para uma melhor compreensão dos impactos relacionados ao uso intensivo de agrotóxicos na biodiversidade dos rios do bioma.

Palavras-Chave: Odonata, Bioindicadores, Cerrado, Cienciométrica, Conservação.

## **Abstract**

The Cerrado, one of the most biodiverse tropical savannas in the world, faces increasing threats due to human activities, especially deforestation and land-use change. This study reviews the use of Odonata (dragonflies and damselflies) as bioindicators in Cerrado streams, highlighting their sensitivity to environmental changes and their importance for ecological monitoring. The scientometric analysis identified 15 articles on the topic, addressing their spatial distribution and life stages analyzed (adults and larvae). The results reinforce the importance of Odonata in environmental assessment, highlight knowledge gaps regarding larval-stage species, and suggest the need to expand studies for a better understanding of the impacts of intensive pesticide use on the biodiversity of the biome's rivers.

Keywords: Odonata, Bioindicators, Cerrado, Scientometrics, Conservation.

## Sumário

<b>Introdução</b> .....	6
<b>Métodos</b> .....	7
<b>Resultados e discussão</b> .....	7
<b>Considerações finais</b> .....	12
<b>Literatura citada</b> .....	13

## Introdução

O Cerrado é reconhecido como uma das regiões de savana tropical mais biodiversas do mundo, com muitas espécies endêmicas e habitats únicos (Klink & Machado, 2005). Esse bioma enfrenta crescentes ameaças devido às atividades humanas, que comprometem a integridade de seus ecossistemas. Os riachos de cabeceira são particularmente vulneráveis e desempenham um papel vital na manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos, servindo como habitats para diversas espécies aquáticas. Entre os grupos taxonômicos utilizados para monitorar a condição desses ecossistemas, os insetos da ordem Odonata (Anisoptera e Zygoptera) se destacam por sua sensibilidade, e têm sido frequentemente utilizados como bioindicadores da qualidade ambiental (Corbet, 1999). Este grupo de insetos possui características biológicas e ecológicas que os tornam bons indicadores para monitorar impactos antropogênicos (Silva et al., 2021), como sua dependência de habitats aquáticos para reprodução e sua resposta rápida a alterações ambientais.

A Hipótese Ecofisiológica (De Marco et al., 2015) mostra que o tamanho corporal e a dependência térmica são determinantes na composição de comunidades de Odonata em riachos tropicais. Organismos menores, geralmente Zygoptera, que precisam de mais estabilidade térmica gerada pela sombra da vegetação ripária, são mais favorecidos em áreas com a vegetação preservada, e é esperado encontrá-los em maior diversidade e abundância nessas condições. Zygoptera é dependente de condições locais estáveis, como sombreamento proporcionado pela vegetação ripária e disponibilidade de estruturas no leito do rio para oviposição e refúgio (Oliveira-Junior et al., 2017).

Em ambientes abertos, desmatados, encontram-se organismos maiores, Anisoptera, em maior abundância porque são dependentes de radiação solar para aquecer seus corpos. Por exemplo, Calvão et al. (2018) avaliou os impactos do uso da terra (áreas naturais vs. pastagem) na diversidade de Odonata em riachos do Cerrado brasileiro, e explicou como mudanças no uso da terra afetam variáveis ambientais críticas para a biota aquática. Como predito pela hipótese ecofisiológica, áreas que foram transformadas em pastagens, principalmente onde houve perda de vegetação ripária, apresentaram redução das espécies de Zygoptera. O artigo também aponta espécies indicadoras do Cerrado, *Argia mollis* associada a áreas naturais e *Erythrodiplax basalis* indicando pastagens.

Esta revisão tem como objetivo entender o uso de Odonata como bioindicadores em riachos do Cerrado, sintetizando o conhecimento atual para responder às seguintes perguntas: (1) Quantos artigos existem sobre o tema? (2) Em quais revistas foram publicados? (3) Quais são os artigos mais citados? (4) Como é a distribuição espacial dos estudos? (5) Qual fase da vida foi mais observada, adulto ou larva?

## **Métodos**

Nesta revisão, utilizei a base de dados Web of Science (Clarivate Analytics, 2024). Delineei a busca para obter somente artigos revisados por pares, publicados até dezembro de 2024, que abordam a utilização de Odonata como bioindicadores ambientais, focando especificamente em ecossistemas de Cerrado e Savana. Para definir o grupo biológico, busquei em “todos os campos” as palavras-chave Odonat\*, Zygoptera e Anisoptera. Para dar o contexto de bioindicador, os termos “ecologic\* indicat\*”, “environmental monitor\*”, bioindicat\*, assessment. E para definição do local de interesse utilizei as palavras Cerrado, Savanna.

Fiz a análise cienciométrica utilizando o pacote Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017), uma ferramenta de código aberto desenvolvida em R (R Core Team, 2024) para análise quantitativa de literatura científica. Essa ferramenta me possibilitou extrair os números de citações de cada artigo e os números de publicações por revista. Para recuperar as variáveis de tema da pesquisa, distribuição espacial, fase da vida e outros detalhes relevantes para a compreensão do uso de Odonata como bioindicadores, os artigos foram lidos e os dados registrados diretamente no texto.

## **Resultados e discussão**

Ao todo obtive 19 artigos na busca sobre o tema, mas quatro artigos foram excluídos por não estarem realmente relacionados ao uso de Odonata. Portanto, considerei 15 artigos nesta análise (Tabela 1), produzidos por 60 autores, publicados em 9 revistas com colaboração entre 40 instituições.

Tabela 1: Artigos recuperados a partir de busca na Web-Of-Science sob o tema de indicadores ecológicos em Odonata no Cerrado brasileiro.

Títulos	Autores	Anos de publicação
Bionomic differences in odonates and their influence on the efficiency of indicator species of environmental quality	Dutra, S., & De Marco, P.	2015
Congruence and the Biomonitoring of Aquatic Ecosystems	Mendes, T. P., Oliveira-Junior, J. M. B., Cabette, H. S. R., Batista, J. D., & Juen, L.	2017
Land use modifies Odonata diversity in streams of the Brazilian Cerrado	Calvão, L. B., Juen, L., de Oliveira Junior, J. M. B., Batista, J. D., & De Marco Júnior, P.	2018
Egg-laying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amounts of tropical forest cover	Rodrigues, M. E., Roque, F. D. O., Guillermo-Ferreira, R., Saito, V. S., & Samways, M. J.	2019
The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis	Brasil, L. S., de Lima, E. L., Spigoloni, Z. A., Ribeiro-Brasil, D. R. G., & Juen, L.	2020
Vulnerability of Phyllocycla Species (Odonata: Gomphidae)	Araújo, M. F. A., De Marco, P., Juen, L., & Tôrres, N. M.	2020
Functional responses of aquatic invertebrates to anthropogenic stressors	Firmiano, K. R., Castro, D. M., Linares, M. S., & Callisto, M.	2021
Functional responses of Odonata larvae to human disturbances	Silva, L. F., Castro, D. M., Juen, L., Callisto, M., Hughes, R. M., & Hermes, M. G.	2021
Habitat integrity drives Odonata diversity in Eucalyptus-dominated landscape	Borges, L. R., Barbosa, M. S., Carneiro, M. A. A., & Santos, J. C.	2021
Environmental thresholds of dragonflies and damselflies from a Cerrado-Caatinga ecotone	Veras, D. S., Pinto, N. S., Calvão, L., Lustosa, G. S., de Azevêdo, C. A. S., & Juen, L.	2022
Habitat specificity and morphology-main filters for the distribution of Odonata in the Cerrado Maranhense, Brazil	Pereira-Moura, L., Veras, D. S., de Carvalho, F. G., Juen, L., & Couceiro, S. R. M.	2023
Use of the Zygoptera/Anisoptera Ratio (Insecta: Odonata) for Habitat Alteration Assessment in Cerrado Streams	Da Silva Junior, C., & Carvalho, M. E.	2023
Ecological thresholds of Odonata larvae to anthropogenic disturbances in neotropical savanna headwater streams	Silva, L. F., Castro, D. M., Juen, L., Callisto, M., Hughes, R. M., & Hermes, M. G.	2024
Weak congruence between biological assemblages of streams and their relationship with the environmental gradient in the Cerrado-Amazon transition area, Brazil	Alexandre, R. J. R., de Assis Montag, L. F., Dias-Silva, K., Brasil, L. S., Maracahipes-Santos, L., Batista, J. D., & Vieira, T. B.	2024
Zygoptera/Anisoptera (Insecta: Odonata) ratio as a tool to assess anthropogenic changes in Brazilian Cerrado streams	Machado de Albuquerque, A. K., Silas Veras, D., Juen, L., & Silva de Azevêdo, C. A.	2024

As revistas com mais publicações foram “Ecological Indicators” e “Environmental Monitoring And Assessment”, cada uma com 3 artigos. “Hydrobiologia” e “Neotropical entomology” publicaram 2 artigos cada. Os demais periódicos que publicaram sobre o tema foram “Aquatic Ecology”, “Insect conservation And Diversity”, “International Journal of Odonatology”, “Journal of Insect Conservation” e “Science of The Total Environment”, cada um com uma contribuição.

Os cinco artigos mais citados foram de Calvão et al. (2018) com 66 citações, Firmiano et al. (2021) com 53, Dutra & De Marco (2015) com 48, Brasil et al. (2020) e (Mendes et al. (2017) ambas com 42 citações.

Os estudos estão distribuídos espacialmente entre cinco Estados do Brasil contidos no Bioma Cerrado (Figura 1), alguns em ecótono entre Cerrado-Caatinga, Cerrado-Mata Atlântica e Cerrado-Amazônia. Ao todo são 3 em Minas Gerais, 4 em Mato Grosso, 3 no Maranhão, 1 em Goiás, 1 no Mato Grosso do Sul e 1 entre Minas Gerais e Goiás. 2 em todo o Brasil. Apesar de serem realizados em importantes bacias hidrográficas, muitas vezes em áreas de ecótono, é possível perceber que esses estudos não contemplaram alguns Estados do Cerrado, como Tocantins, Piauí, Bahia e São Paulo. É certo que as áreas contempladas pelos estudos são amplamente representativas do Cerrado, porém uma ampliação dos estudos pode aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade de Odonata, revelando novas espécies, ou novas composições de comunidades.

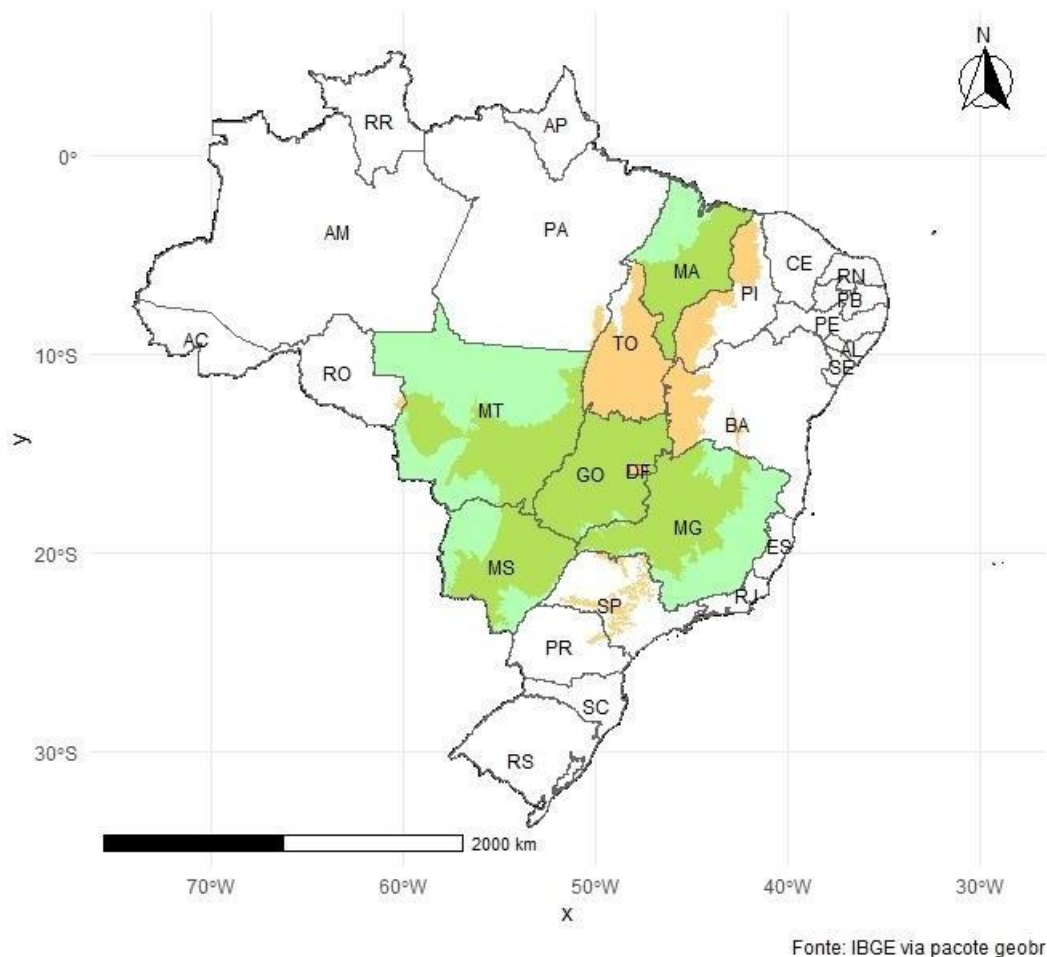


Figura 1: Área do Brasil, Cerrado na cor laranja, e Estados onde ocorreram os estudos do Cerrado sobre Odonata como bioindicador na cor verde.

Em relação aos estágios de vida, 9 estudos abordaram a fase adulta, 3 a fase larval e o artigo de Mendes, T. P. et al (2017) comparou os dois estágios. Os resultados (Tabela 2) mostraram que existem mais estudos da fase adulta de Odonata do que a fase larval, isso acontece porque existem livros de identificação somente de Odonata adulto, as larvas são mais difíceis de identificar. Além disso, uma pequena proporção das larvas está descrita taxonomicamente. Até a década de 90 apenas 5% das larvas de Odonata estavam descritas (De Marco, 2025, comunicação pessoal).

Tabela 2: Fases da vida e locais registrados em estudos recuperados sobre indicadores ecológicos de Odonata no Cerrado Brasileiro

Titulos	Fase da Vida	Estados
Vulnerability of Phyllocycla Species (Odonata: Gomphidae)	x	Brasil
The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis	x	Brasil
Ecological thresholds of Odonata larvae to anthropogenic disturbances in neotropical savanna headwater streams	Larva	Minas Gerais
Functional responses of aquatic invertebrates to anthropogenic stressors	Larva	Minas Gerais e Goiás
Functional responses of Odonata larvae to human disturbances	Larva	Minas Gerais
Congruence and the Biomonitoring of Aquatic Ecosystems	Ambas	Mato Grosso
Egg-laying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amounts of tropical forest cover	Adulto	Mato Grosso do Sul
Bionomic differences in odonates and their influence on the efficiency of indicator species of environmental quality	Adulto	Goiás
Environmental thresholds of dragonflies and damselflies from a Cerrado-Caatinga ecotone	Adulto	Maranhão
Habitat integrity drives Odonata diversity in Eucalyptus-dominated landscape	Adulto	Minas Gerais
Habitat specificity and morphology-main filters for the distribution of Odonata in the Cerrado Maranhense, Brazil	Adulto	Maranhão
Land use modifies Odonata diversity in streams of the Brazilian Cerrado	Adulto	Mato Grosso
Use of the Zygoptera/Anisoptera Ratio for Habitat Alteration Assessment	Adulto	Mato Grosso
Weak congruence between biological assemblages of streams and their relationship with the environmental gradient in the Cerrado-Amazon transition area, Brazil	Adulto	Mato Grosso
Zygoptera/Anisoptera (Insecta: Odonata) ratio as a tool to assess anthropogenic changes in Brazilian Cerrado streams	Adulto	Maranhão

Em geral, as palavras chaves oferecidas pelos autores e aquelas identificadas pela plataforma não coincidem diretamente (Figura 2). É fácil observar que as palavras-chave do autor refletem temas mais próximos e hierarquicamente mais simples, enquanto as palavras-chave identificadas pela plataforma tendem a ser mais abrangentes. As palavras-chave dos autores mostram que o grupo de Zygoptera é mais identificado como um indicador efetivo e é citado com maior frequência nos estudos (Figura 2). Isso é totalmente coerente com a teoria Ecofisiológica (De Marco et al., 2015), de que as espécies de menor tamanho corporal seriam mais sensíveis à perda de florestas, considerando que o grupo de Zygoptera inclui a maior parte das espécies com essas características.

Dutra e De Marco (2015) demonstraram que a subordem Zygoptera é boa para indicar alteração ambiental local em rios tropicais, porque tem necessidades ecológicas mais restritas, dependem da vegetação ripária nativa, e tem menor capacidade de dispersão. Anisoptera são mais generalistas, necessitam de áreas ensolaradas por causa de sua fisiologia heliotérmica (De Marco, et al., 2015), portanto podem viver em áreas abertas impactadas por desmatamento. Os autores demonstraram que a perda de vegetação ripária altera as comunidades, reduzindo a diversidade de espécies, e favorecendo espécies mais tolerantes e generalistas.

Por outro lado, as palavras-chave indicadas pela plataforma Web of Science ressaltam os principais usos que esses bioindicadores têm na literatura corrente (Figura 2). As duas citações mais comuns são “conservation” e “land-use” ressaltando o uso dos bioindicadores para questões de conservação e para identificar modificações de uso do solo no Cerrado.

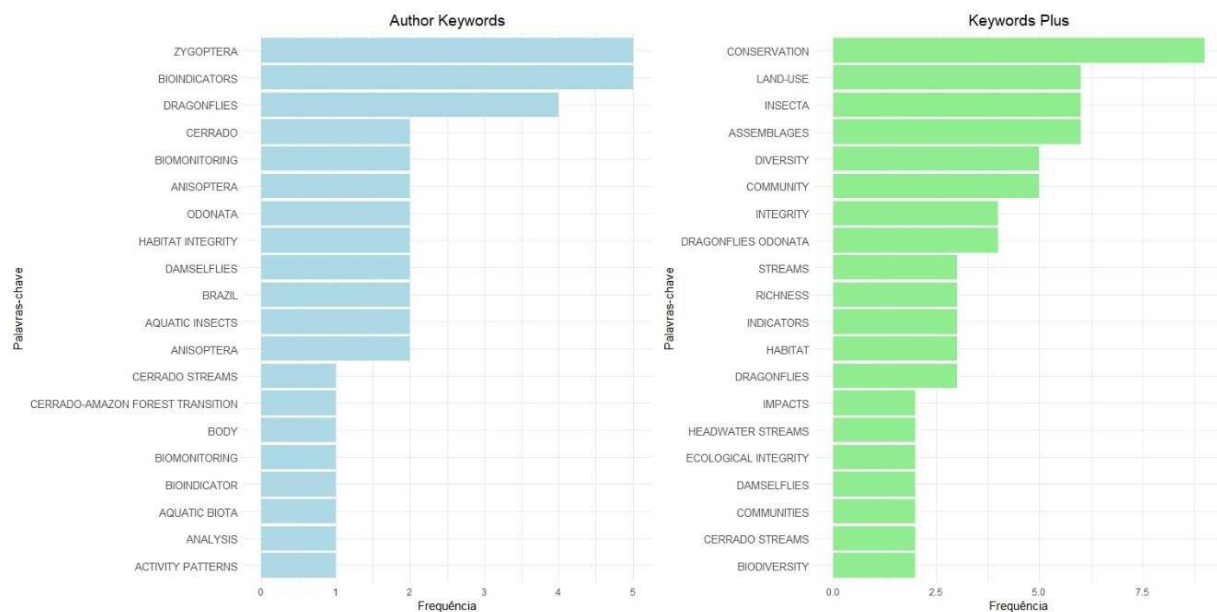


Figura 2: Frequência das palavras-chave utilizadas pelos autores em comparação com a Web of Science.

Enquanto a frequência de palavras-chave identifica os temas mais abordados na literatura, a rede de co-ocorrência delas (Figura 3) reforça a interação entre os temas de indicadores ambientais, biodiversidade e conservação em áreas impactadas por mudanças no uso do solo.

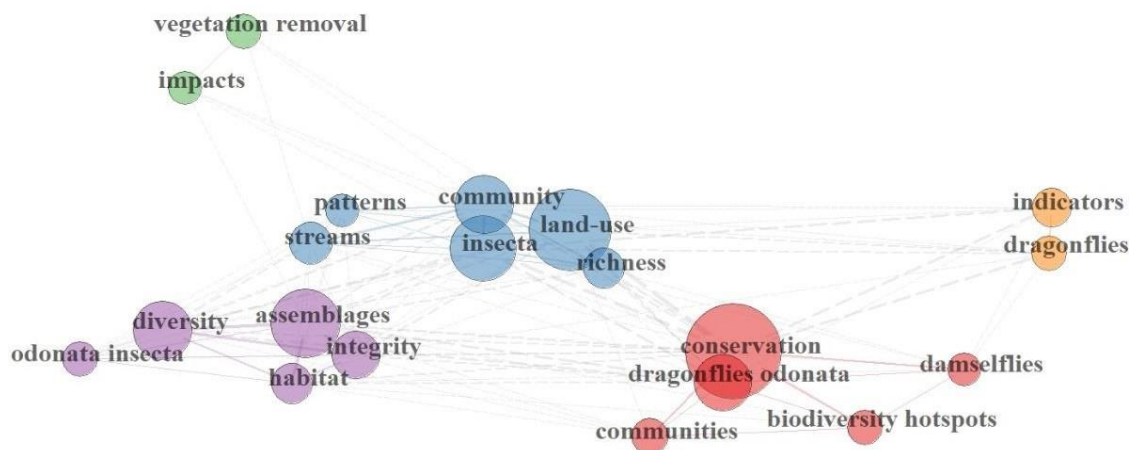


Figura 3: Rede de co-ocorrência de palavras-chave revelando associações observadas no conjunto de artigos recuperados sobre indicadores ecológicos de Odonata no Cerrado brasileiro.

### Considerações finais

Considerando a abrangência do Cerrado, a relevância dos processos de transformação ambiental nesse bioma, e a relevância de Odonata como potenciais indicadores de alteração ambiental, o número de artigos encontrados é extremamente baixo. Ele pode refletir que o conhecimento sobre esse sistema é ainda fragmentado e que um esforço muito grande ainda precisa ser despendido para reduzir as lacunas de conhecimento existentes.

Deve ser considerada uma lacuna especialmente importante a relativa falta de estudos testando o efeito de agrotóxicos sobre a biodiversidade de Odonata, e avaliando, por exemplo, efeitos subletais sobre essas espécies e seu potencial indicador. O Cerrado é considerado uma grande fronteira agrícola e responde por uma grande quantidade da produção de grãos do país e do mundo (Brannstrom and Filippi, 2008). Nesses termos, é também no Cerrado que um conflito entre a produção agrícola e a conservação da biodiversidade atinge seus termos mais dramáticos (De Marco, et al., 2023). Portanto, espera-se que o tema tivesse sido muito mais representado em nossa amostra, o que não ocorreu. Nesse sentido, sugerimos que deva ser considerado como um ponto central de uma agenda de pesquisa para

conservação e sustentabilidade no Cerrado, obviamente se expandindo para outros alvos além de Odonata.

Por fim, mesmo com uma amostra muito pequena, é possível reconhecer que existe um conhecimento já bem estabelecido sobre as espécies indicadoras e uma base teórica consistente para o uso desse grupo como modelo para análise de alterações em ambientes naturais. Espera-se, no entanto, que o avanço do conhecimento taxonômico, principalmente na descrição das espécies em estágio larval, favoreça a expansão desses estudos de forma a abranger melhor as demandas de avaliação ambiental existentes para os sistemas aquáticos da região.

### **Literatura citada**

ALEXANDRE, Rafaela Jemely Rodrigues et al. Weak congruence between biological assemblages of streams and their relationship with the environmental gradient in the Cerrado–Amazon transition area, Brazil. *Hydrobiologia*, p. 1-14, 2024.

ARAÚJO, M. F. A. et al. Vulnerability of Phyllocycla Species (Odonata: Gomphidae) to current and planned anthropic activities by the Brazilian Government. *Neotropical entomology*, v. 49, p. 24-32, 2020.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017.

BORGES, Lucas Rodrigues et al. Habitat integrity drives Odonata diversity in Eucalyptus-dominated landscape. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 193, p. 1-14, 2021.

BRANNSTROM, Christian et al. Land change in the Brazilian Savanna (Cerrado), 1986–2002: Comparative analysis and implications for land-use policy. **Land use policy**, v. 25, n. 4, p. 579-595, 2008.

BRASIL, Leandro Schlemmer et al. The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A meta-analysis. *Ecological Indicators*, v. 116, p. 106495, 2020.

CALVÃO, Lenize Batista et al. Land use modifies Odonata diversity in streams of the Brazilian Cerrado. *Journal of insect conservation*, v. 22, p. 675-685, 2018.

CORBET, Philip S. Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. 1999.

DE MARCO JR, Paulo et al. The value of private properties for the conservation of biodiversity in the Brazilian Cerrado. *Science*, v. 380, n. 6642, p. 298-301, 2023.

DE MARCO JÚNIOR, Paulo; BATISTA, Joana Darc; CABETTE, Helena Soares Ramos. Community assembly of adult odonates in tropical streams: an ecophysiological hypothesis. *PloS one*, v. 10, n. 4, p. e0123023, 2015.

DE OLIVEIRA-JUNIOR, José Max Barbosa et al. Effects of human disturbance and riparian conditions on Odonata (Insecta) assemblages in eastern Amazon basin streams. *Limnologica*, v. 66, p. 31-39, 2017.

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.

FIRMIANO, Kele R. et al. Functional responses of aquatic invertebrates to anthropogenic stressors in riparian zones of Neotropical savanna streams. *Science of the Total Environment*, v. 753, p. 141865, 2021.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

MACEDO, Diego R. et al. Development of a benthic macroinvertebrate multimetric index (MMI) for Neotropical Savanna headwater streams. *Ecological Indicators*, v. 64, p. 132-141, 2016.

MACHADO DE ALBUQUERQUE, Amanda Katly et al. Zygoptera/Anisoptera (Insecta: Odonata) ratio as a tool to assess anthropogenic changes in Brazilian Cerrado streams. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 196, n. 8, p. 737, 2024.

MENDES, T. P. et al. Congruence and the biomonitoring of aquatic ecosystems: are odonate larvae or adults the most effective for the evaluation of impacts. *Neotropical entomology*, v. 46, p. 631-641, 2017.

PEREIRA-MOURA, Lucas et al. Habitat specificity and morphology-main filters for the distribution of Odonata in the Cerrado Maranhense, Brazil. *Aquatic Ecology*, v. 57, n. 2, p. 443-458, 2023.

R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, Marciel Elio et al. Egg-laying traits reflect shifts in dragonfly assemblages in response to different amount of tropical forest cover. *Insect Conservation and Diversity*, v. 12, n. 3, p. 231-240, 2019.

SILVA, Larissa FR et al. Ecological thresholds of Odonata larvae to anthropogenic disturbances in neotropical savanna headwater streams. *Hydrobiologia*, v. 851, n. 2, p. 313-326, 2024.

SILVA, Larissa FR et al. Functional responses of Odonata larvae to human disturbances in neotropical savanna headwater streams. *Ecological Indicators*, v. 133, p. 108367, 2021.

VERAS, Daniel Silas et al. Environmental thresholds of dragonflies and damselflies from a Cerrado-Caatinga ecotone. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 194, n. 9, p. 614, 2022.